



Skalldyrforum

Forskning og foredling av kongekrabbe

Kristian Prytz
Prosjektleder

Skalldyrforum

- Møteplass for krabbeindustrien
- Diskutere og prioritere oppgaver innen rammebetingelser, marked, produktutvikling, prosess og kompetanse.
- Styre bestående av
 - Øyvind Seipæjærv
 - Bjørn Ronald Olsen
 - Per Gunnar Hansen
 - Fred Martin Lyngøy

FHF satsing på kongekrabbe

FHF ønsker å prioritere satsing på kongekrabbe og viderefører nystartet forskning på produktkvalitet som en konsekvens av prosessbetingelser ved koking og foredling, prosessutvikling og utprøving av ny teknologi for produksjon, og totalutnyttelse av kongekrabbe gjennom å bruke hele råvaren.

Rammen for kongekrabbe i 2009 settes til 1,5 mill.

FHF's målsetting for kongekrabbe

- Foreta måling av kjøttfylde
- Utvikle prosesser og produkter basert på restråstoff, herunder alternative rensemetoder
- Kartlegge muligheten for å produsere kokt eller rå småkrabbe
- Kartlegge prosessparametere ved produksjon av kongekrabbe
- Utnytte rogn fra kongekrabbe
- Finne alternative anvendelser for restråstoff

Prosjekter på kongekrabbe

- Kongekrabberogn - markedsuttesting.
- Produktkvalitet, hvor en undersøker hvordan utbytte og kvalitet påvirkes av ulike prosessbetingelser som koketid, temperatur, forbehandling og koke/kjølemedium.
- Prosessutvikling, uteste mulighet for å ta ut krabbekjøtt som farse og undersøke kvalitet og sammensetning av slik farse med tanke på anvendelse til ulike produkter.
- Uttak av hel krabbemuskel gjennom høytrykksteknologi.
- Totalutnyttelse av krabbe ved å undersøke tørkemetoder og kvalitet på tørket krabbepulver.

Mål med dagens møte

- Presentere resultater fra prosjektene
- Få innspill og forslag til nye prosjekter for å bedre utnyttelse av krabberessursen.



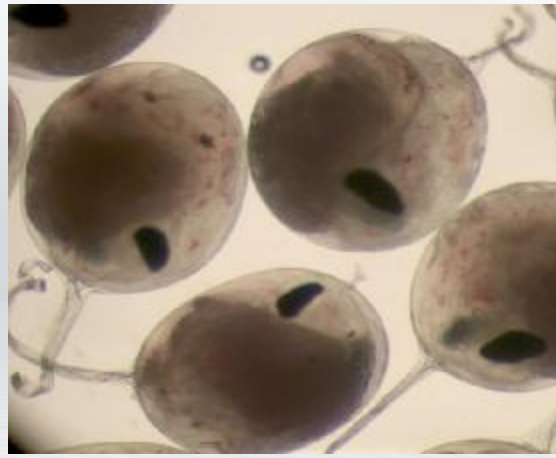
MØREFORSKING

Kongekrabberogn

fra krabbe til kaviar



Uttak, sortering og kvalitetsbeskrivelse



Sortering

1. Blålilla
Små egg.
Uten øyne.



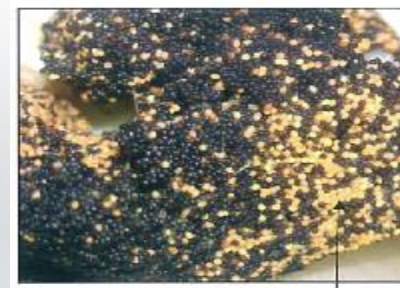
2. Brun / brunlilla
Oftest m/ øyne



3. Brun / brunorange
Tydelig øyne.
Eggene større.



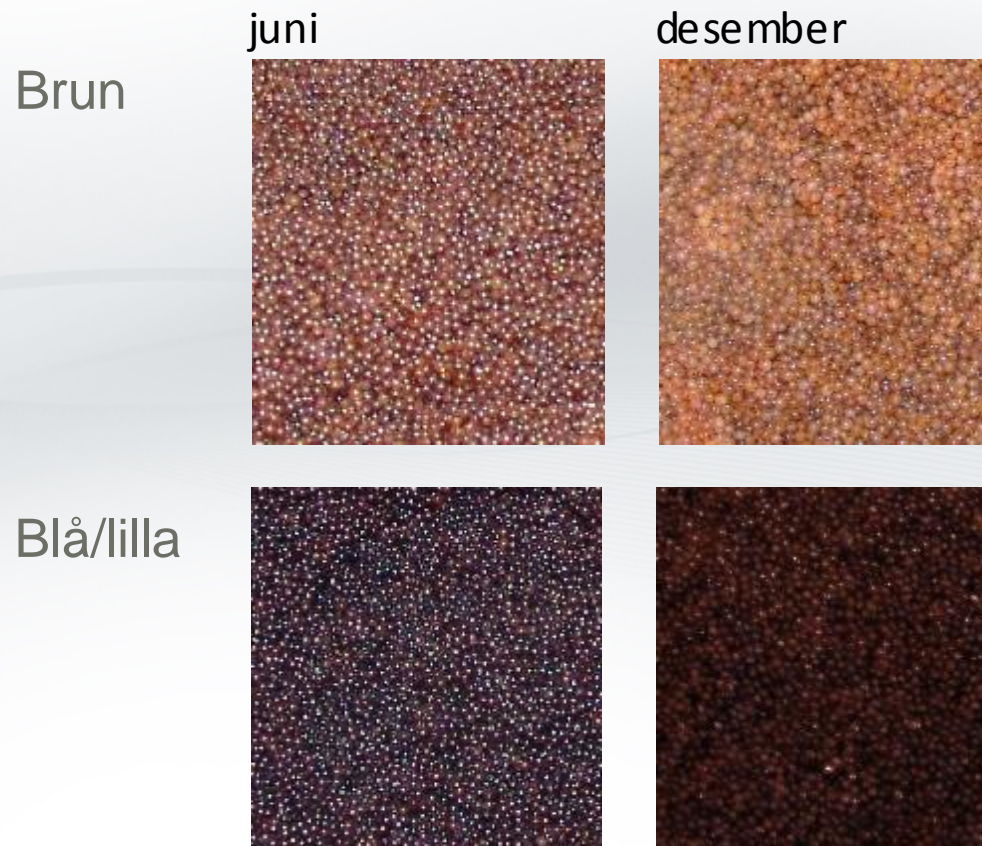
4. Mye dødrogn
De døde
eggene er
ofte bleke og
ugjennomsiktige.
(kastes)



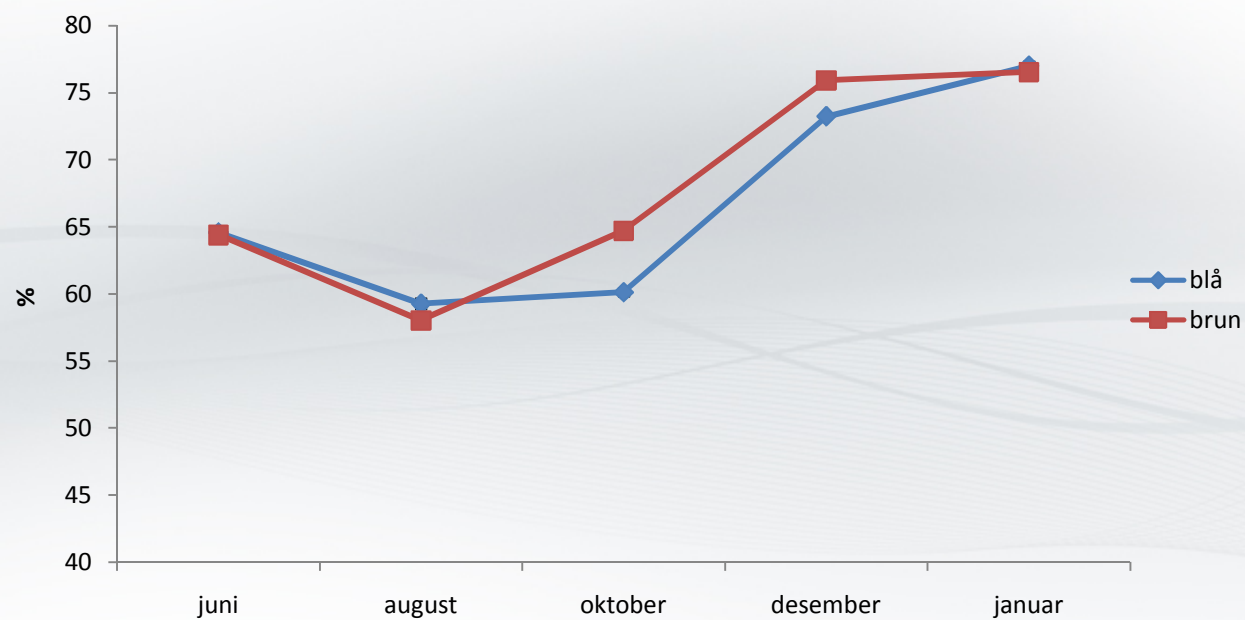
5. Gyllenbrun
Ubefrukta rogn.
Små egg.
Aldri øyne.
(kastes)



Fargevariasjoner gjennom sesongen

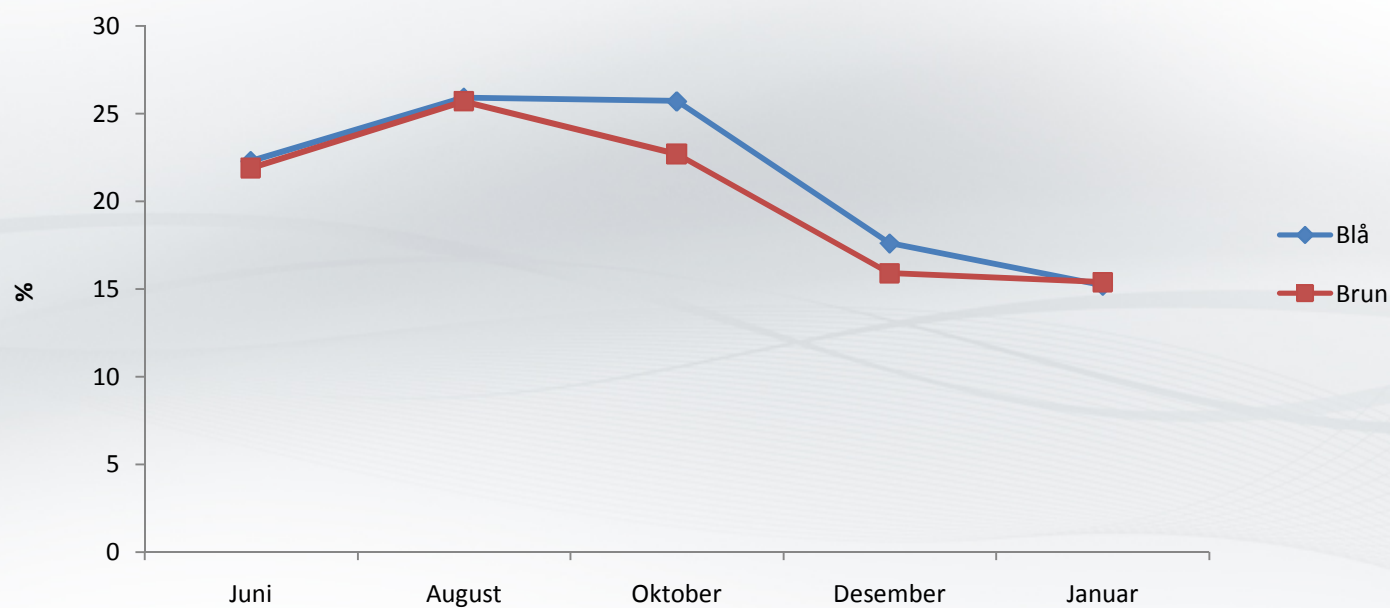


Vanninnhold



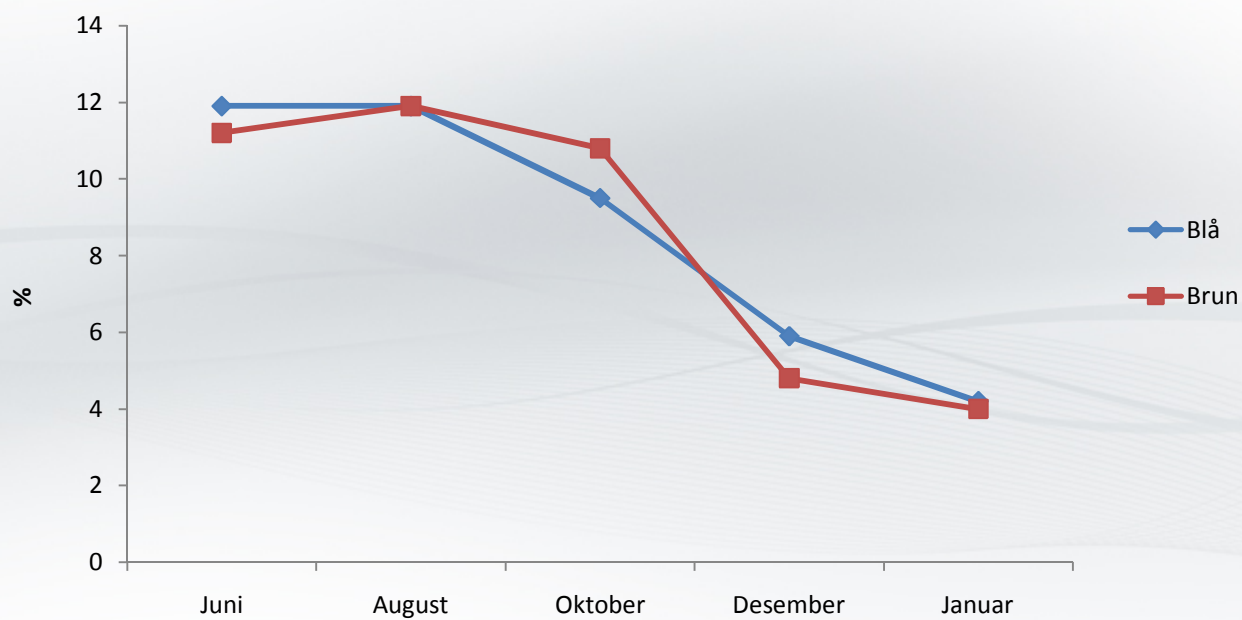
Sesongvariasjoner i henhold til vanninnhold

Proteininnhold



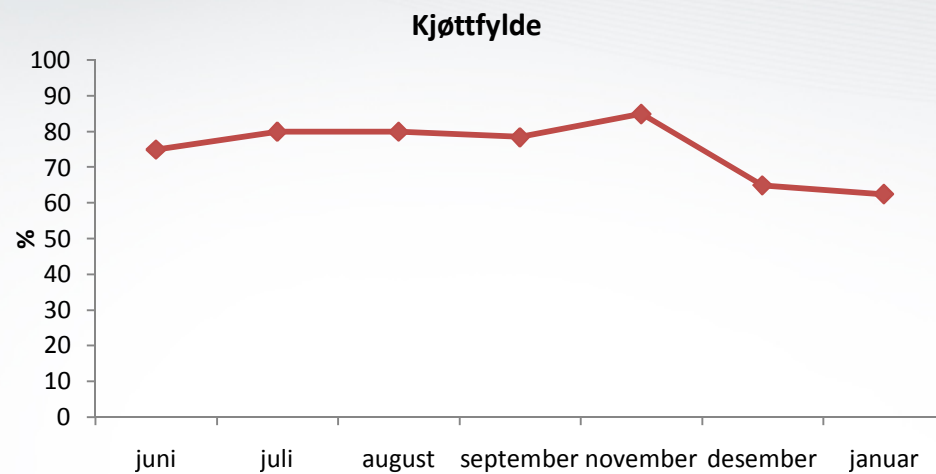
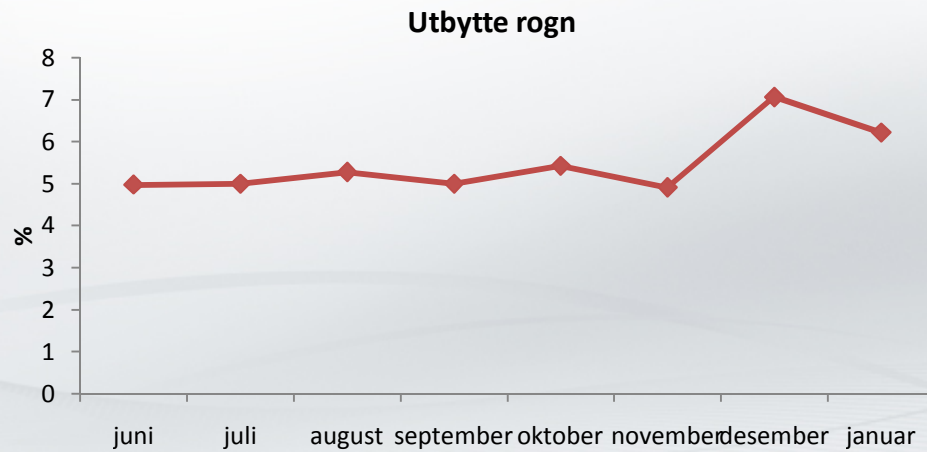
Sesongvariasjoner i henhold til proteininnhold

Fettinnhold

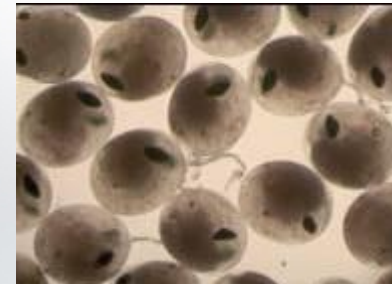
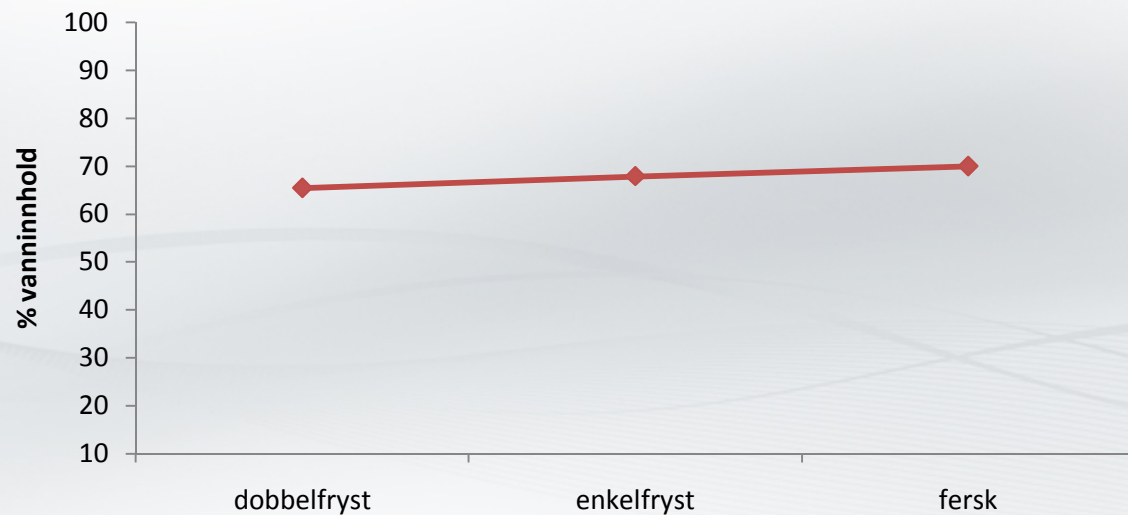


Sesongvariasjoner i henhold til fettinnhold

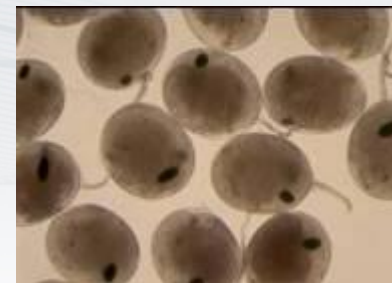
Utbyttmålinger



Fryseegenskaper



fersk



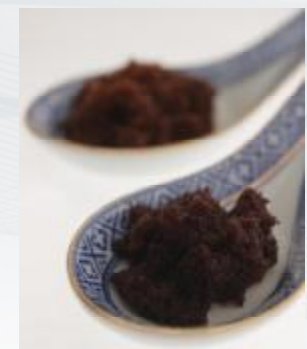
dobbel fryst

Fryseegenskaper til kongekrabberogn

- Farge, konsistens og smak uendret etter dobbel frysing.
- Eggstruktur god.
- Vanninnhold noe redusert med 4 % etter dobbelfrysing.

Produktutvikling

- Rensing, salting, modning og tilsetting av konservering, olje og farge



Rensing

- Minimal skade på rognkorn ved mekanisk rensing.
- Noe rusk i rognmassen i etterkant ble fjernet vha røring/ skylling i saltlake.
- Noe egg med "hale" ses mikroskopisk etter denne behandlingen. Påvirker ikke kvaliteten.

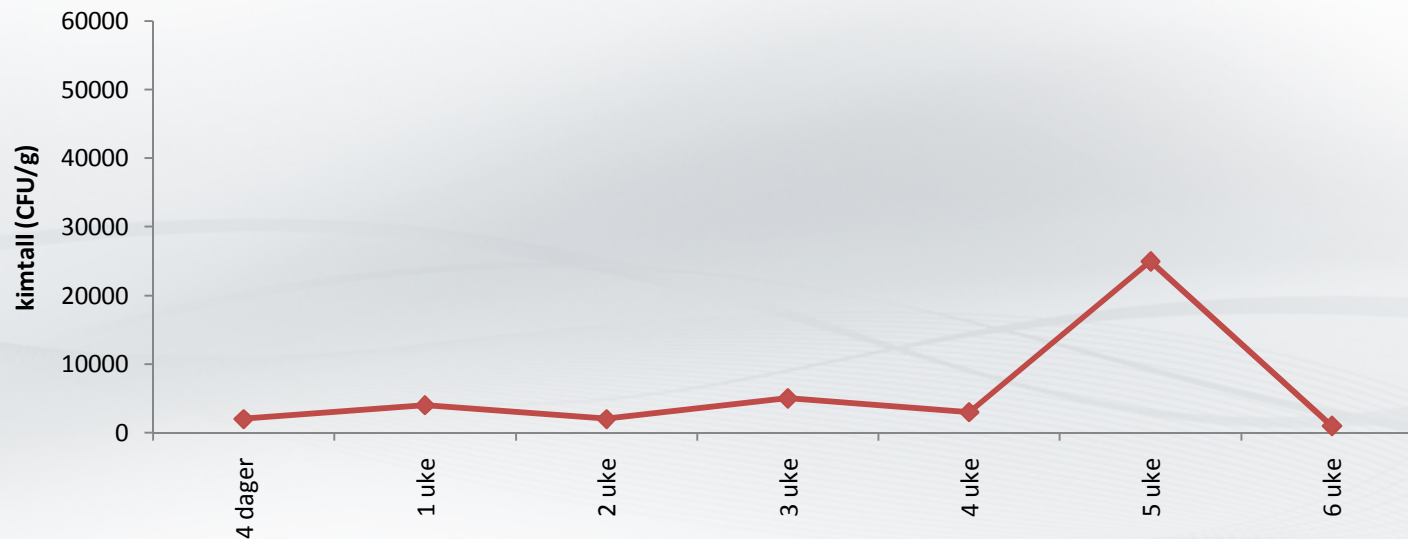


Salting og modning

- Salting i sukker/salt lake.
 - Saltinnhold på 3%.
- Modning i 3-4 døgn.
 - Fremhever egensmaken til rognen.
- Nedfrysing.
 - For å sikre god holdbarhet.



Holdbarhet



- Undersøkelse av holdbarheten over 6 uker viser kimtall, godt under grenseverdi på 100 000.
- Sensoriske undersøkelser avslører derimot en forringelse i smak etter ca 2 uker i kjøleskap, samt en endring i farge mot rød.

Kvalitetsvurdering

- Naturlig frisk skalldyrsmak.
- Crispi konsistens.
- Flott farge.
- Lang og god ettersmak.
- Tåler varmebehandling godt.
- Spennende og nytt produkt.
- Rangert som topp 2 av 8 ulike rogn typer



Bilde fra venstre: Flyvefiskrogn, tobiko, lakserogn, rognkjeksrogn, løyrogn, silderogn (avruga), lodderogn, kongekrabberogn.

Videre arbeid

- **Del 1 Sikre råstofftilgang**
 - Utarbeiding av opplæringsmaterial for sortering, foredling og emballering av kongekrabberogn.
- **Del 2 Videre produktutvikling**
 - Tilpassing av utstyr i forbindelse med rensing og salteprosess.
 - Lagrings og holdbarhetsundersøkelser.
 - Emballering av ferdig produkt.

Råstofftilgang

- Sortering
 - Farge.
 - Årsvariasjon (områdevariasjon).
 - Kvalitetsvariasjon.
- Uttak
 - Manuell kontra automatisk
- Foredling
 - Innfrysing.
 - Salting.
- Emballering
 - Hva ønsker kjøper?



Produktutvikling

- Lagringsforsøk råstoff
- Videreutvikling resept
- Prøveproduksjon
- Lagringsforsøk kaviar
- Emballering sluttprodukt



Spennende produkt, men hva sier markedet?





MØREFORSKING

KONGEKRABBEROGN

-MARKEDSUTTESTING



Rogn

- Mange typer rogn fra ulike typer fisk, skalldyr og substituttprodukt
- Ulike kvaliteter og prisnivå
- Den mest kjente er Russisk kaviar (stør)
- I Norge er lodderogn, rognkjeksrogn og lakserogn mest kjent



Iransk Imperial (ca 32500 kr/kg)



Tobiko (ca 385 kr/kg)



Sevruga (ca 45000 kr/kg)

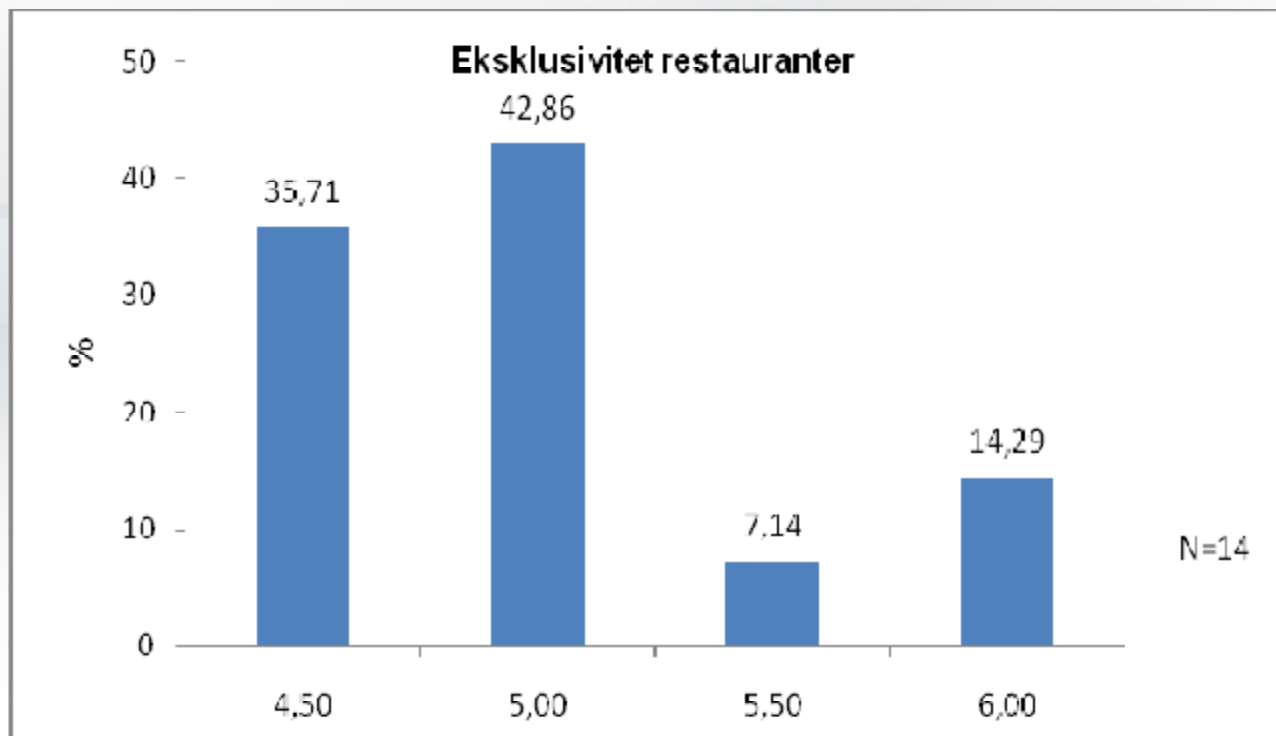
Uttesting

- Markedsscan i markeder som konsumerer rogn og kjenner til kongekrabben
- Marked
 - Norge
 - Spania
 - Frankrike
 - Japan
- Sending av produktprøver (lilla rogn) og spørreskjema
- Oppfølging med intervju etter uttesting



Norge

- 20 deltok - restauranter og konsultentselskap



Spania

- 12 restauranter deltok, 6 har Michelin stjerner

<i>Restaurant</i>	<i>By</i>	<i>Antal stjerner i Michelin guiden</i>
La Broche	Madrid	2
Europa Decó	Madrid	-
Restaurante Kabuki	Madrid	-
Restaurante Entrefogones	Madrid	-
Restaurante Larumbe	Madrid	-
Akelarre	San Sebastian	3
Arzak	San Sebastian	3
Restaurante Zortziko	Bilbao	1



Huevas y cangrejo

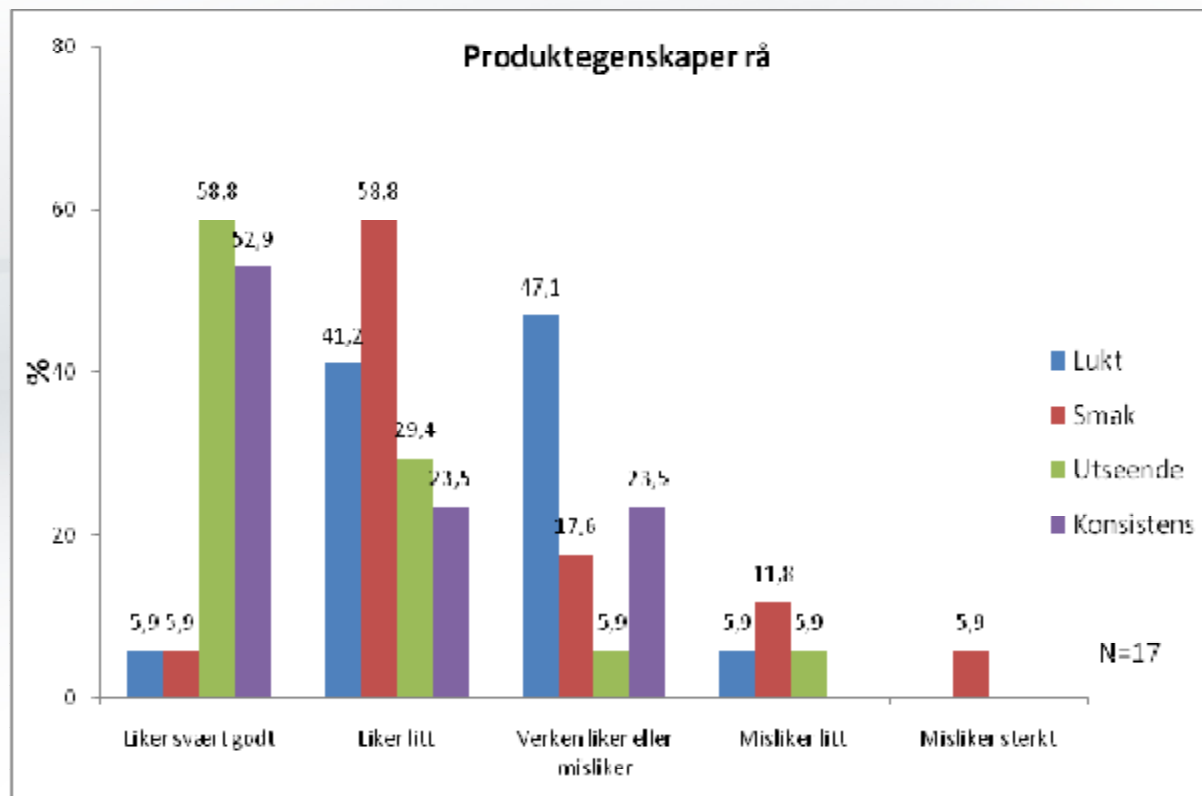
Frankrike

- 11 restauranter/catering/kaviarhus deltok i undersøkelsen

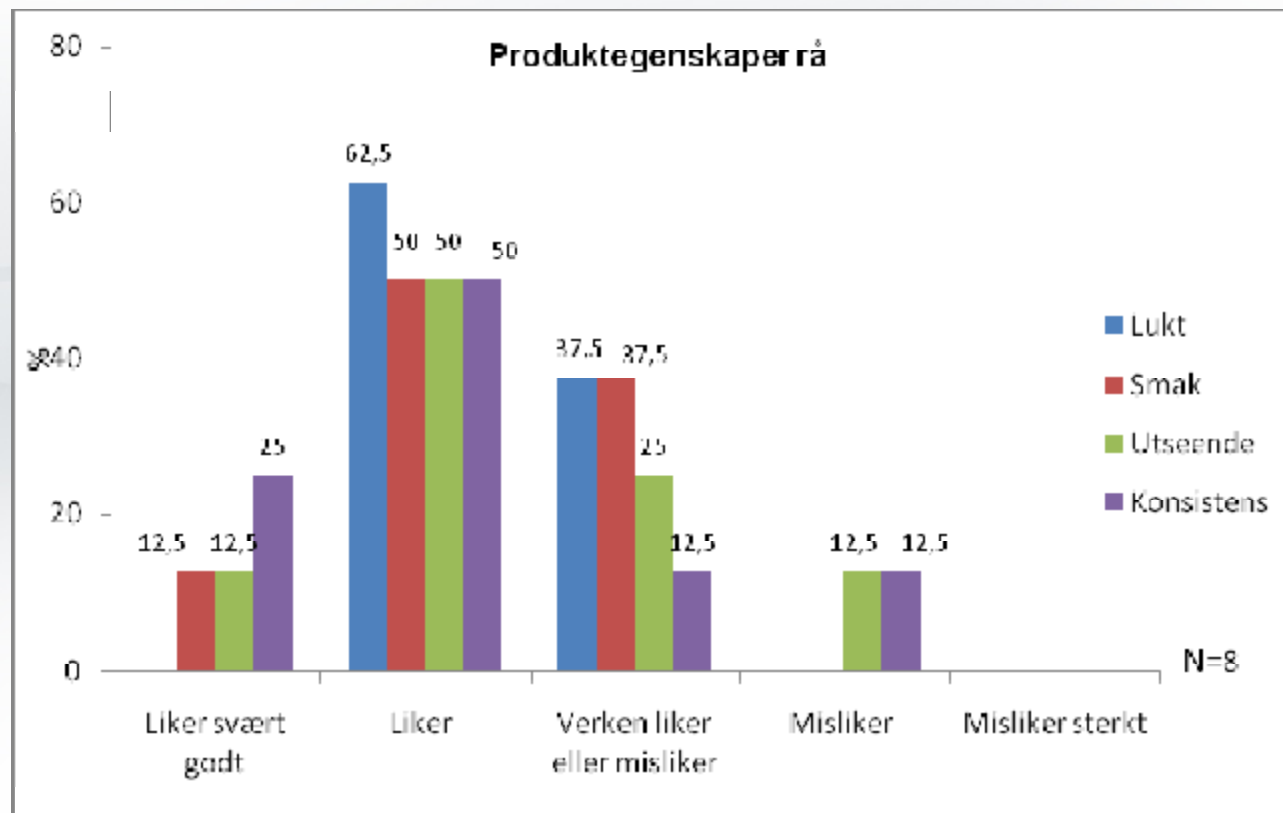
<i>Navn</i>	<i>Type</i>
Le Clou	Tradisjonell bistro
Meiji	Eksklusiv sushi restaurant
Hanava	Eksklusiv sushi restaurant
Caviar House & Prunier	Gourmet mat/kaviar grossist og detaljhandel
Caviar Kaspia	Gourmet mat/kaviar grossist og detaljhandel
Petrossian	Gourmet mat/kaviar grossist og detaljhandel
Comte de Gascogne	1 stjerne i Michelin guiden
Potel et Chabot	Catering – eksklusiv
A la Marée	Sjømat restaurant
Restaurateur Alain Blot	1 stjerne i Michelin guiden
Bouef sur le Toit	Tradisjonell bistro



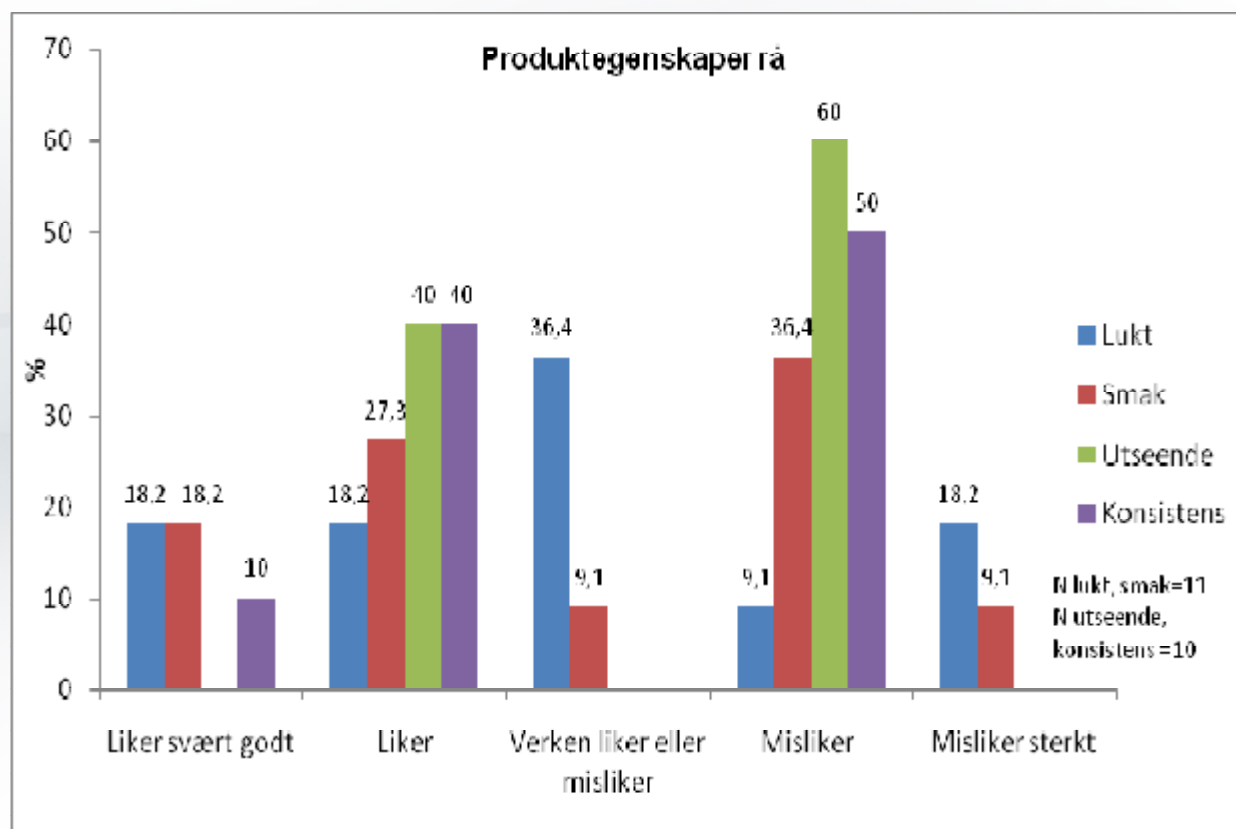
Produktegenskaper - Norge



Produktegenskaper - Spania



Produktegenskaper - Frankrike



Produktegenskaper

Smak

- Skalldyr, salt, nøytral, bittert

Lukt

- Forholdsvis nøytral lukt

Konsistens

- Crispi, tørrere og annerledes konsistens enn fiskerogn
- Små og harde rognkorn

Farge

- Lilla er å foretrekke, men brun blir akseptert

Bruk

- I små mengder og sammen med noe

Tilsetning

- Passe mengde salt og olje
- Ikke tilsetning av farge eller smak – må være naturell



Holdbarhet

- Ingen kvalitetsforringelse med frossen rogn
- Aksept for frossen rogn hos respondentene
- Fordeler distribusjonsmessig

Emballasje

- Ingen av glassene utpekte seg
- Viktigst at det er funksjonelt med rette kanter
- Plast kan være aktuelt
- 2 størrelser på emballasje



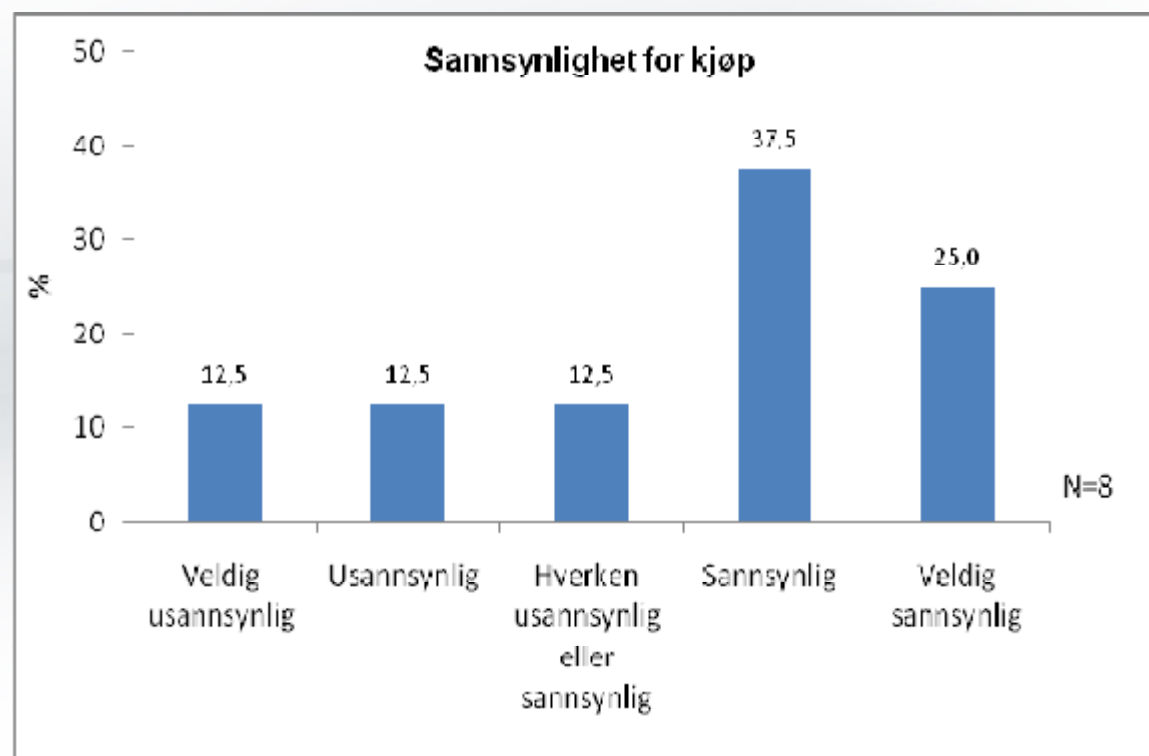
Glass nr 2 (65 ml), nr 1 (125 ml) og nr 3 (120 ml)

Kjøp - Norge

50

Sannsynlighet for kjøp

Kjøp - Spania



Kjøp - Frankrike

Kjøp

- Sesong hele året
- Restaurantsegmentet

Pris

- Vanskelig spørsmål
- Snittpris Norge – 950 kr/kg
- Flere sammenlignet med lakserogn, løyrom og ørretrogn



Kongekrabberogn brukt i fiskesaus

Japan

- Resultatene ikke klar
- Konsumerer mye rogn fra fisk og skalldyr
- Rogn fra fisk og skalldyr er 2 forskjellige produkt
- Rogn fra skalldyr er sjeldnere, mer eksklusivt og dyrere
- Krabberogn blir bl.a. spist som snacks sammen med sake
- Blir servert i tradisjonelle og high-end restauranter eller hjemme til spesielle anledninger



Red King Crab Sotoko



Utfordringer og muligheter

- Stabile leveranser viktig
- Små volum – krevende og dyr logistikk
- Stor markedskunnskap for å opparbeide nisjemarkeder
- Krever i stor grad direkte dialog med sluttkunde



Utfordringer og muligheter

- En må differensiere produktet og skape positive og unike assosiasjoner (merkevarebygging):
 - Målgruppe
 - Produktetegenskaper
 - Produktnavn
 - Emballasje
 - Opprinnelse og gode historier
 - Kongekrabbe har godt renommé - bygge på det
 - Word - of - mouth
 - Pris



Kongekrabberogna har gode muligheter til å bli et god betalt nisjeprodukt



Foredling og prosesskontroll

- Koking
- Kjøling
- Frysing
- Forbehandling

Kongekrabbesamlingen i Tromsø 26 mars 2009
Even Tidemann, Nofima Marin

Even.tidemann@nofima.no

Logistikken i målingene

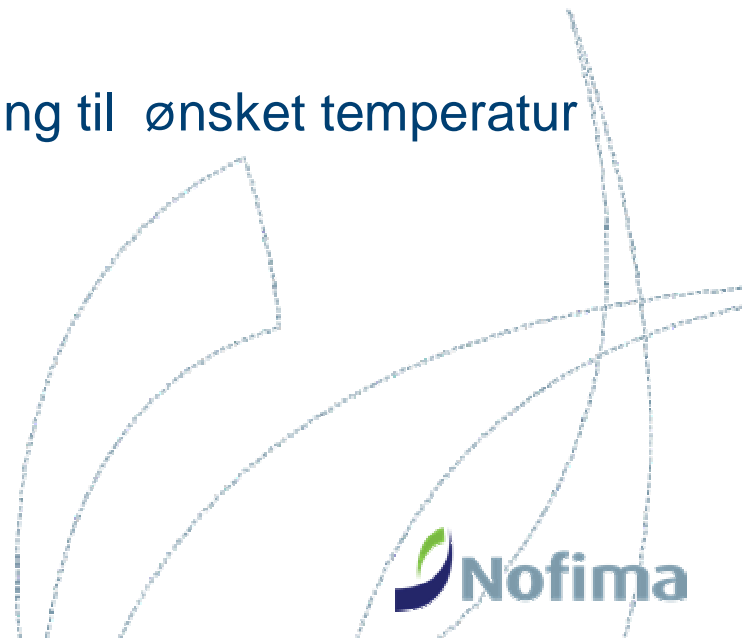
1. Tining på kjølerom – 3 °C, tinevann fjernes
2. Netto vekt av hver klo registreres før koking. Individuell klomerking
3. Oppvarming til angitt kjernetemperatur, for eksempel 72 °C
4. Hviletid før kjøling
5. Kjøling til 3 °C i is slurry
6. Henstand, med avrenning for å fjerne alt kokevann
7. Veiing av klør for registrering av vektendring
8. Tunnelfrysing, - 40 °C
9. Mellomlagring
10. Tining på kjølerom, 3 °C.
11. Avrenning av tinevann
12. Veiing og måling av tinetap
13. Sensorisk vurdering – tekstur og smak



Testoppsett – ulik koketid – ulik hviletid – ulik vanntemperatur

Vanntemperatur		95 °C	85 °C
Hviletid mellom kok og kjøl	30 s	1 min	5 min
Kjernetemperatur	72 °C	82 °C	90 °C

Temperaturmåling i alle fire klør. Oppvarming til ønsket temperatur på alle klør



Industrikokeren



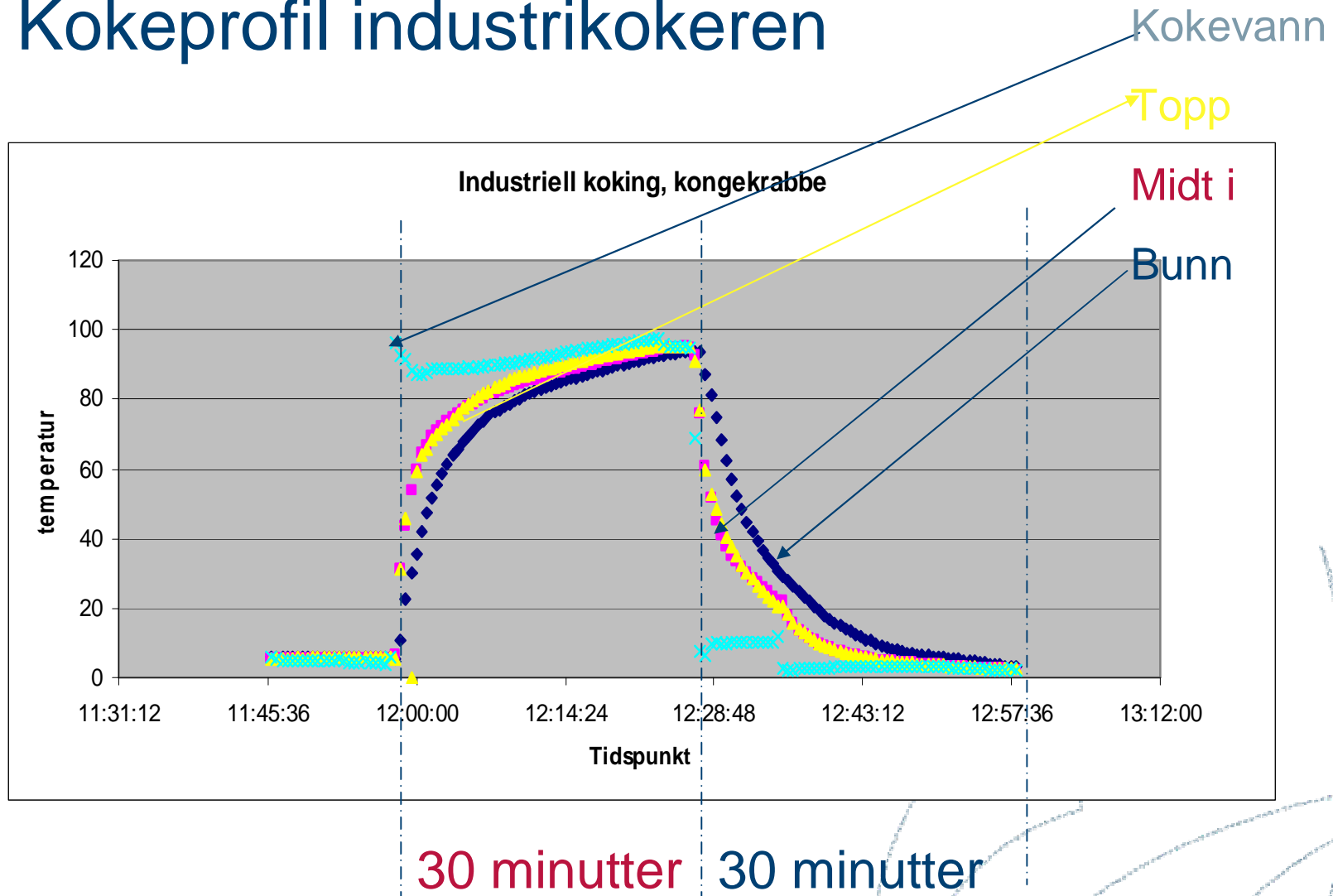
Koking i kurver

Lagvis – skrog ytterst

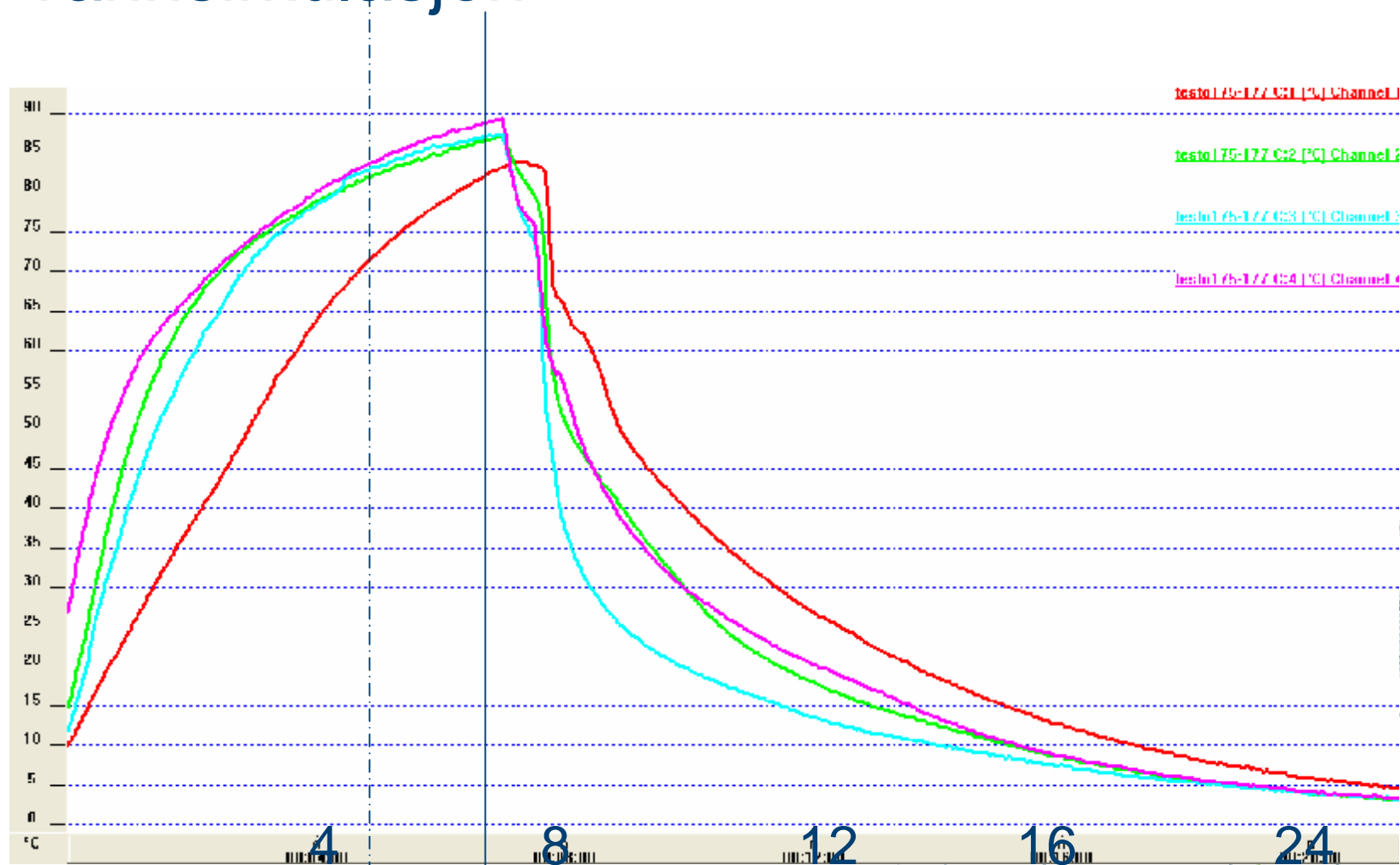
Varmeoverføring fra vann til klør avgjør koketiden

Lang koking – større drypptap- mindre smak?

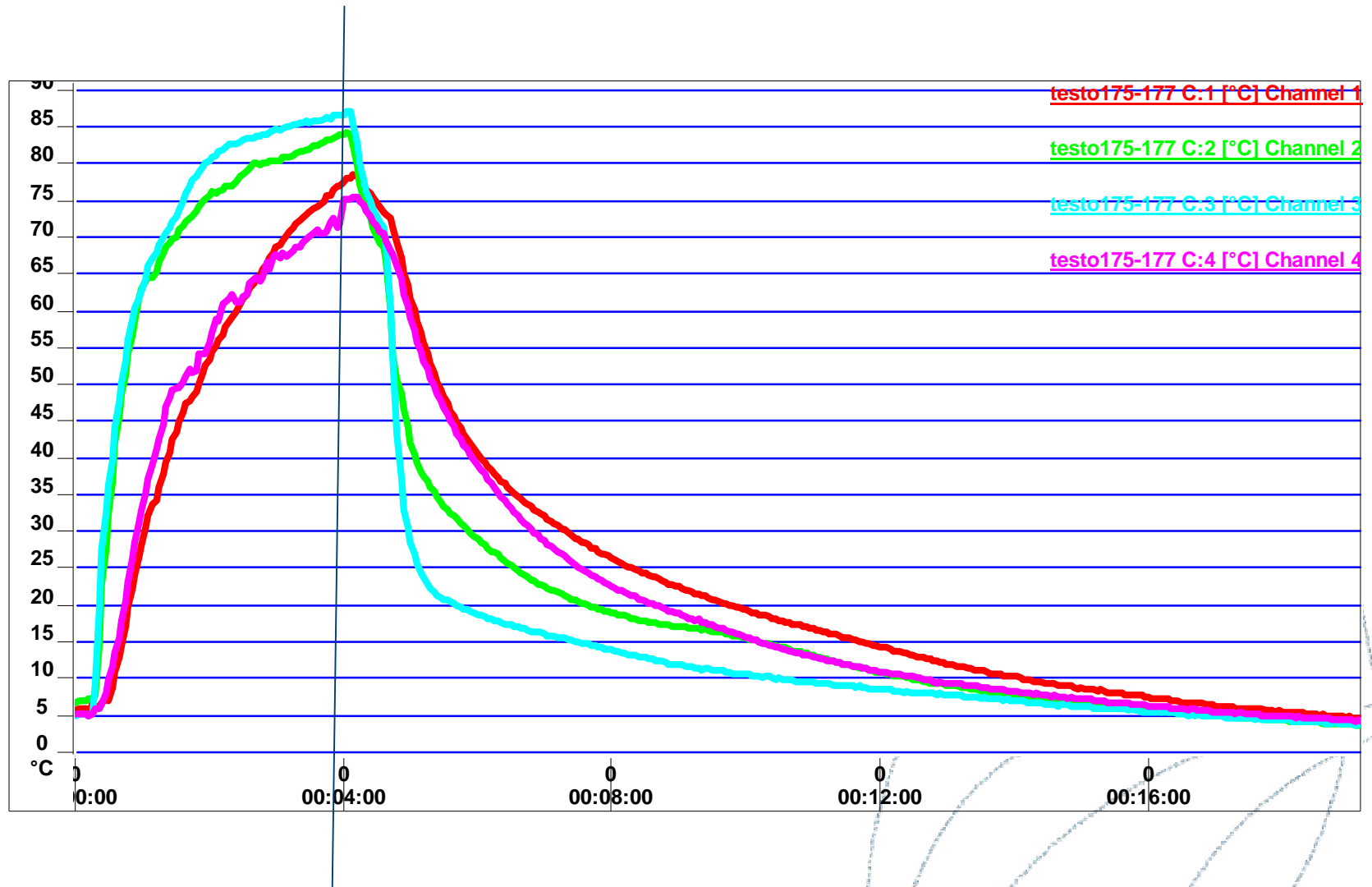
Kokeprofil industrikokeren



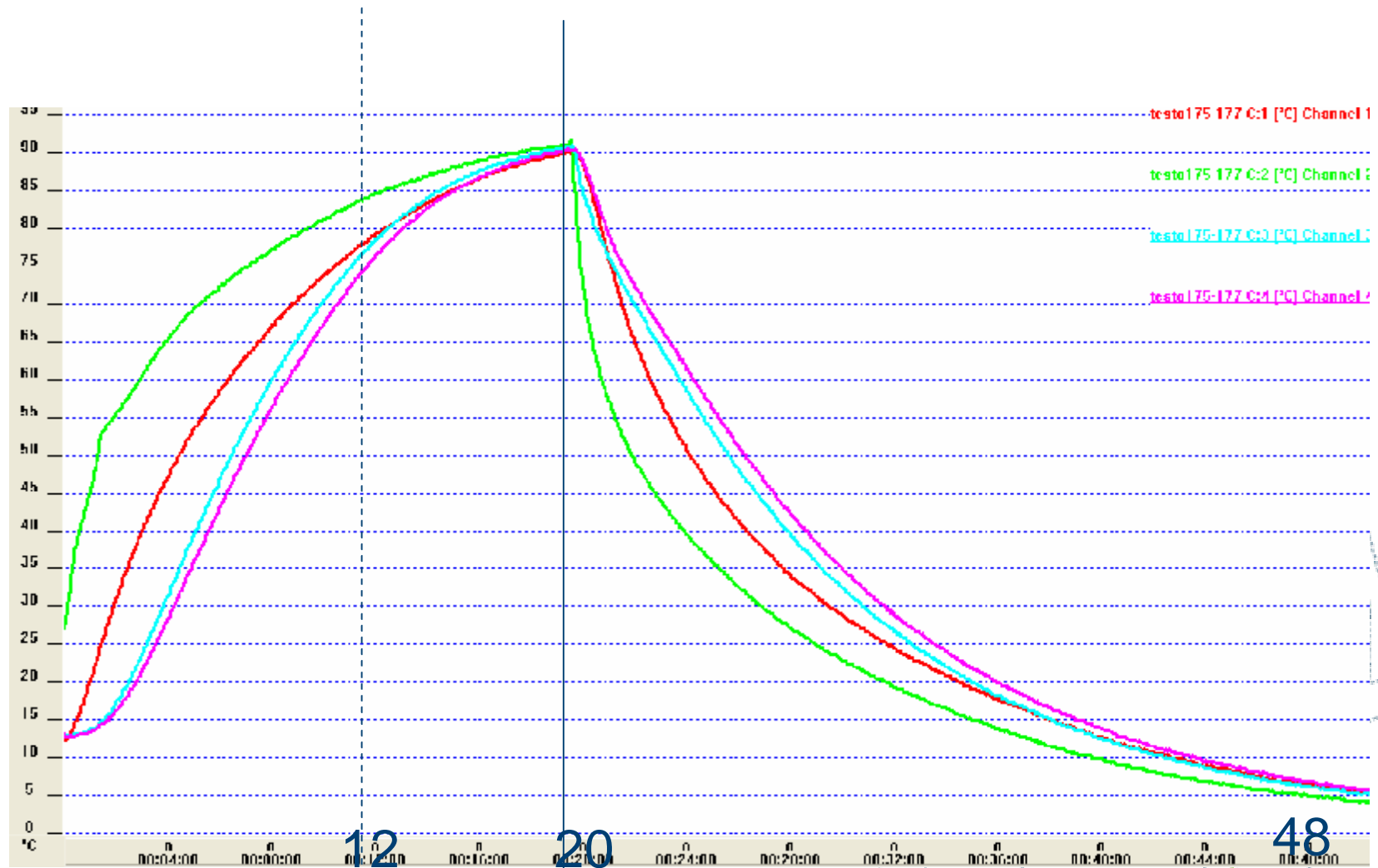
Koking av klør – modellkokeren - uten vannsirkulasjon



Modellkokeren med vannsirkulasjon



Koking av skroget - modellkokeren



Hva skjer før koking – blod vaskes ut



Bittersmak

Hvitt,gelet når oppvarmet

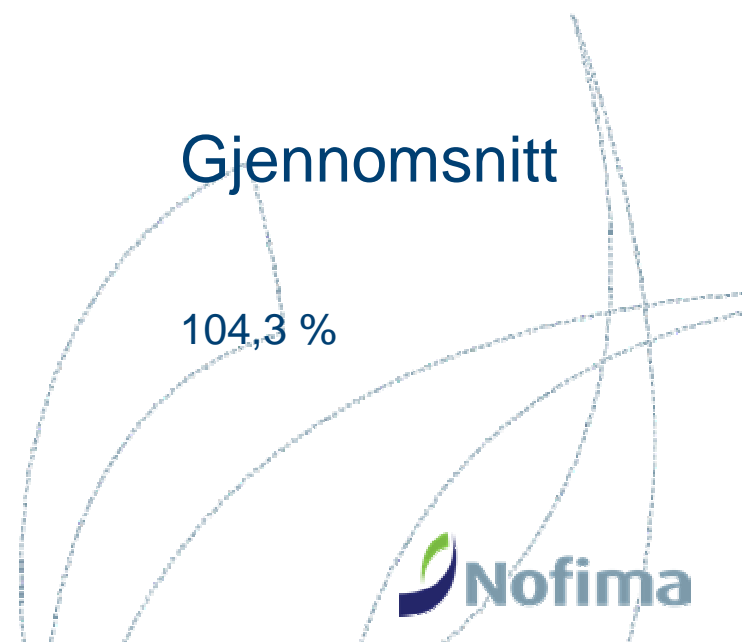
Vektendringer som følge av kokeprosessen

95-72-5 A 102,4 %

95-72-5 A 103,9 %

95-72-5 A 105,5 %

95-72-5 A 105,4 %



Koking ved 95 °C, målt på kjølte klør

72-30	107,5 %
72-1	112,5 %
72-5	104,3 %
72-5	105,5 %
82-30	112,0 %
82-1	114,5 %
82-5	105,9 %
90-30	110,3 %
90-1	111,7 %
90-5	102,2 %
95-30	106,0 %
95-30 med vannsirkulasjon	60 %
Skrog -95-30	87,3 %

Industrikoking

Koking med vanntemperatur 85 °C

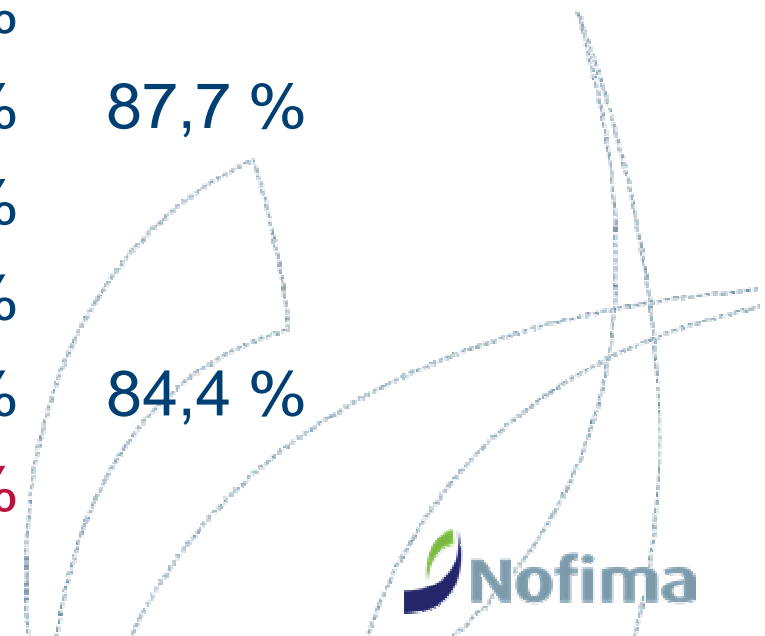
72-30	109,0 %
72-1	110,1 %
72-5	104,3 %
82-30	102,7 %
82-1	98,7 %
82-5	92,7 %
82-5	98,0 %

Lavere
vanntemperatur-
større kokesvinn



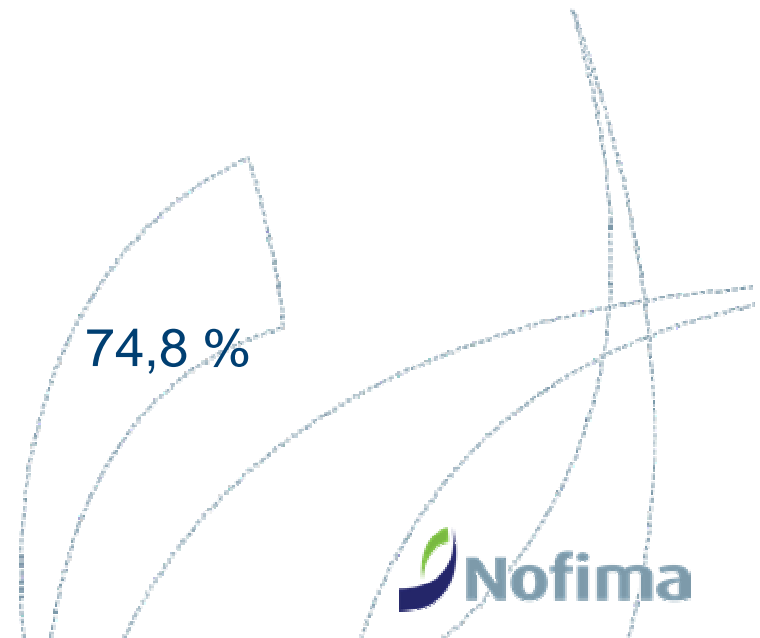
Utbytte målt på klør etter frysing og tining -95°C

72-30	91,9 %	
72-1	82,0 %	
72-5	90,5 %	
72-5	85,0 %	87,3 %
82-30	85,8 %	
82-1	95,5 %	
82-5	81,9 %	87,7 %
90-30	80,4 %	
90-1	87,0 %	
90-5	86,0 %	84,4 %
95-30	67,7 %	

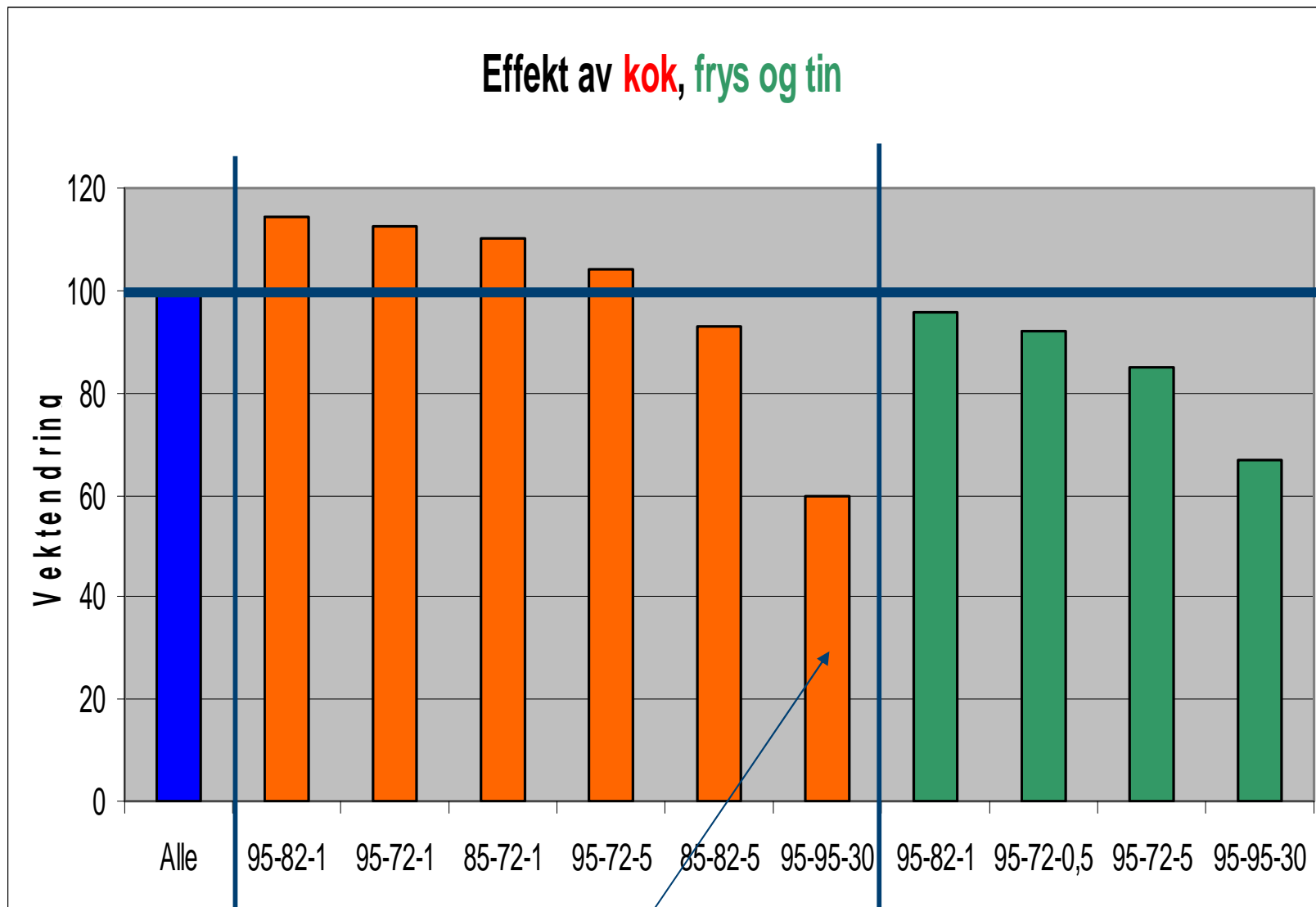


Utbytte målt på klør etter frysing og tining -85°C

85-72-30	80,5 %	
85-72-1	81,7 %	
85-72-5	84,4 %	82,2 %
85-82-30	79,6 %	
85-82-1	72,2 %	
85-82-5	70,3 %	
85-82-5-B	77,3 %	74,8 %

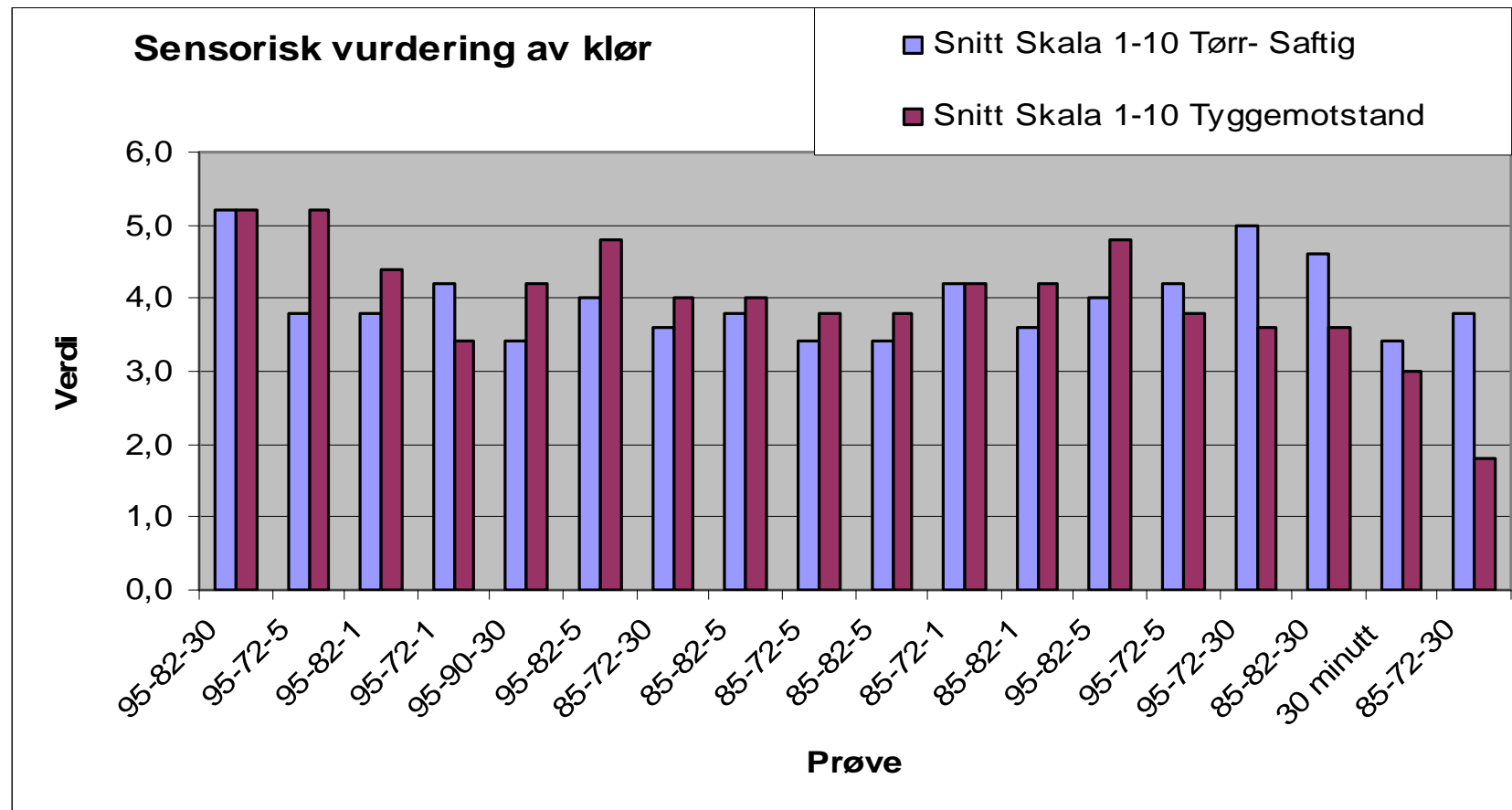


Effekt av kok, frys og tin



Med vannsirkulasjon

Sensorisk vurdering



Lav score: Lang koketid, lav temperatur i vann og i klør

Sammendrag

Fryseprosessen er helt avgjørende for et godt resultat: Raskest er best.

Smak: Klørne mister mye av smaken ved koking i vann – vaskes vekk?

Tekstur: Best når kokingen er effektiv (rask oppvarming) :

Bismak når det er blodrester i krabben. viktig med god utvasking før koking

Koketid: Kortest mulig er best. Sterk varmebehandling gir tap

Avdrypp på tinte klør: Fra 13 % til 27 % ved tunnelfrysing, og avhengig av kokebetingelsene

- Optimal koking: Høy vanntemperatur, men ikke lengre oppvarming enn nødvendig
- Sett sirkulasjon på vannet for å få effektiv varmeoverføring
- Sannsynlig bedre: Indirekte koking, damp ?
- Et stort behov for å gjøre noe med fryseprosessen

Farse fra kongekrabbe

- Kvalitet
- Utbytte
- Egenskaper

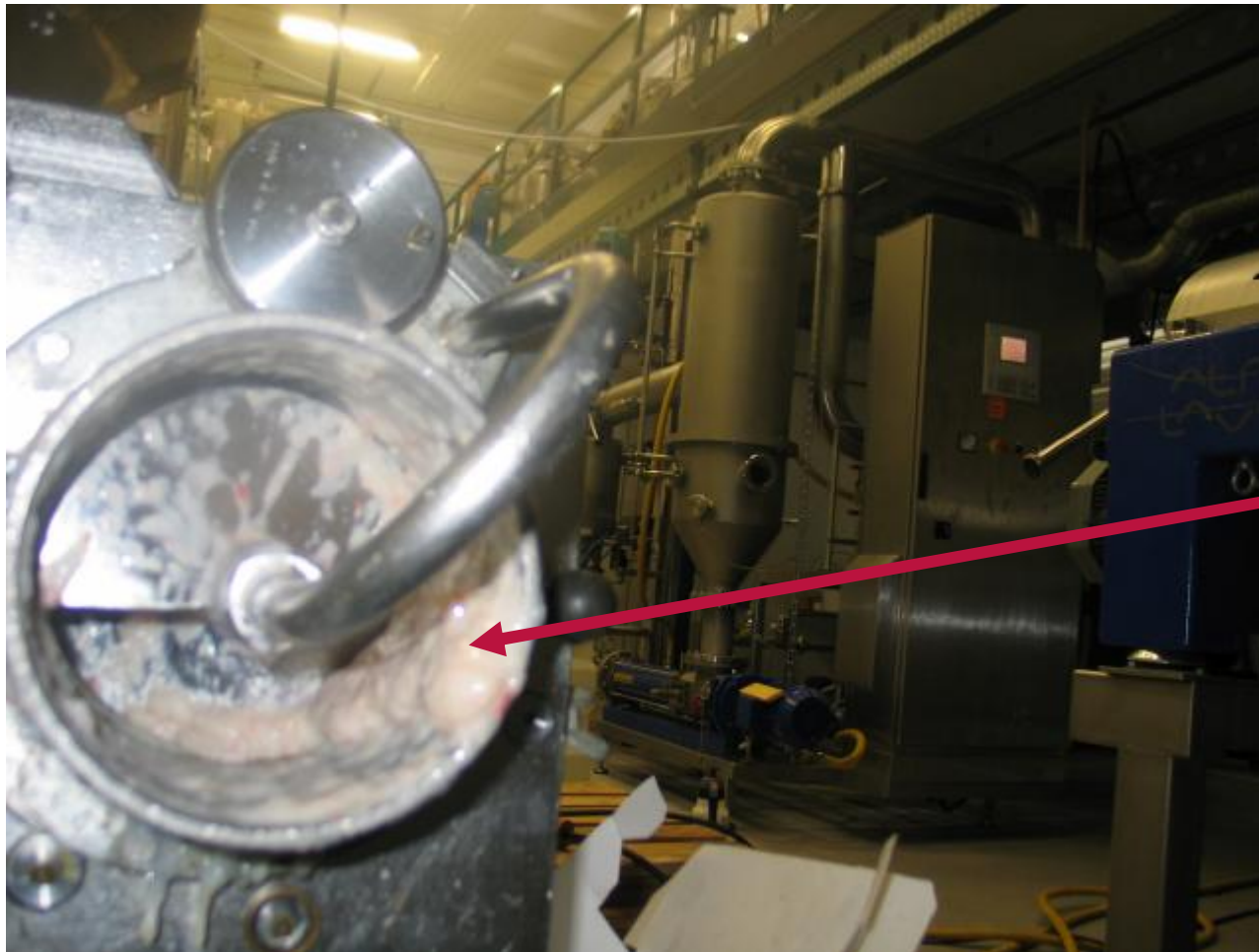
Kongekrabbesamlingen i Tromsø 26 mars 2009
Even Tidemann, Nofima Marin

Even.tidemann@nofima.no

Hensikten med prosjektet

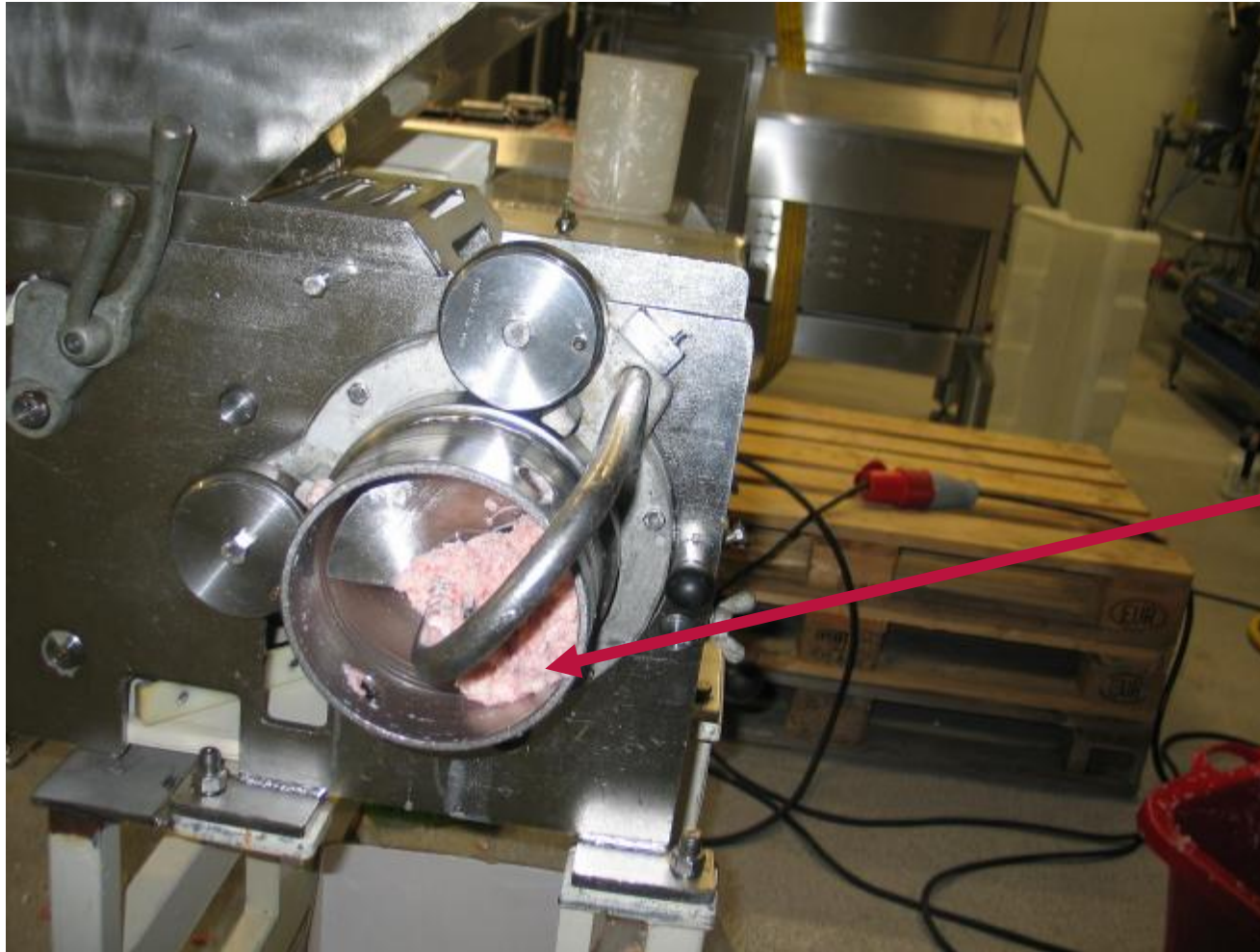
- Skape alternativ anvendelse for småklør, skadete klør og tomklør
- Skape en rasjonell utnyttelse av krabbe som fanges som bifangst, og fra desimeringsfisket vest for Nordkapp
- Øke utnyttelsesgraden av kongekrabbe for konsumformål
- Utvikle rutiner for dokumentasjon av kvalitet (Renhet)

Teknologien finnes og er tilgjengelig allerede – separator for V-kutt farse finnes i samtlige filetbedrifter



Rå farse

Separator med trommel 2 mm



kokt farse

To testserier benyttet

1. Standardkrabben – krabbe med fulle klør
2. Lavverdi krabbe – skader, ikke kommersiell anvendelse

Separering med maksimalt trykk for å utfordre renheten i farsen



Vektmålinger

"Sundkrabbe, frosset"	4562 g	100 %
"Sundkrabbe, tint"	3722 g	82 %
"blodvann"	840 g	18 %
"Sundkrabbe"	10088g	100%
Farse	7050 g	66 %
Skall	3038 g	34 %

Svart væske som blir geleaktig hvit ved koking. Bittersmak

Egenskaper, krabbefarse

Sundkrabbe

- Fyllingsgrad: 78 %.
Fra 15 % til 96 %

- Vann % 83,8 %
- Tørrstoff 16,2 %
- Aske % 2,5 %
- Aske av tørrstoff 15 %



Sammensetning på krabbefarse

Asparbinsyre	Gram /100G prøve	5,87
Glutaminsyre	Gram /100G Prøve	9,92
Serin	Gram /100G Prøve	2,91
Glycin	Gram /100G Prøve	5,26
Histidin	Gram /100G Prøve	1,89
Arginin	Gram /100G Prøve	7,68
Treonin	Gram /100G Prøve	3,33
Alanin	Gram /100G Prøve	4,03
Prolin	Gram /100G Prøve	4,98
Tyrosin	Gram /100G Prøve	2,39
Valin	Gram /100G Prøve	3,43
Metionin	Gram /100G Prøve	1,96
Isoleucin	Gram /100G Prøve	3,26
Leucin	Gram /100G Prøve	5,07
Fenylalanin	Gram /100G Prøve	2,83
Lysin	Gram /100G Prøve	4,93

Se, Cd, Cu, Zn skal analyseres – er ikke avsluttet

Sensorisk vurdering Skala 1 - 6

Sundkrabbe

Farge 2,5

Saftighet 5

Smak 4

Kommentar

Lys farge,

Bitter, med
ettersmak

Saftig, fast
konsistens

Hel krabbe

4

6

6

Mye god ettersmak, god
tekstur, passe salt

Løsere enn krabbe

Noe skall

Veldig smakfull væskefase

Prosedyre for skaldeteksjon

50 g farse tilsettes 100 g NaOH, 3%

Oppvarmes til 70°C i 15 minutter

Henstand natten over ved romtemperatur

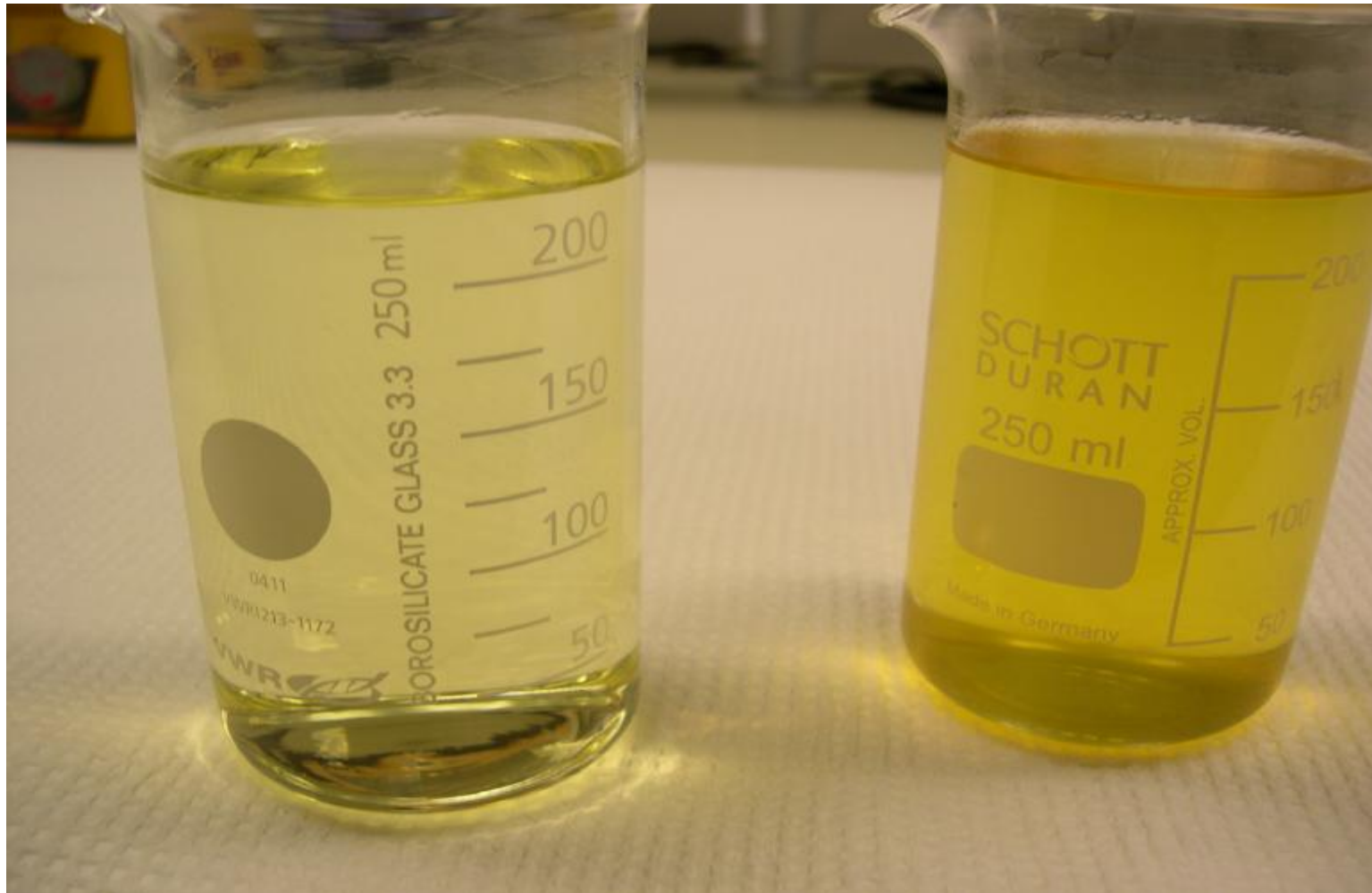
Resultat: Muskler løses opp, Biter, skall, hinner bunnfelles

Dekantering, og skylling av bunnfall for nøytralisering

Biter telles og måles tilsvarende beinkontroll ved filetproduksjon



Beindeteksjon



Farse



Erfaringer så langt

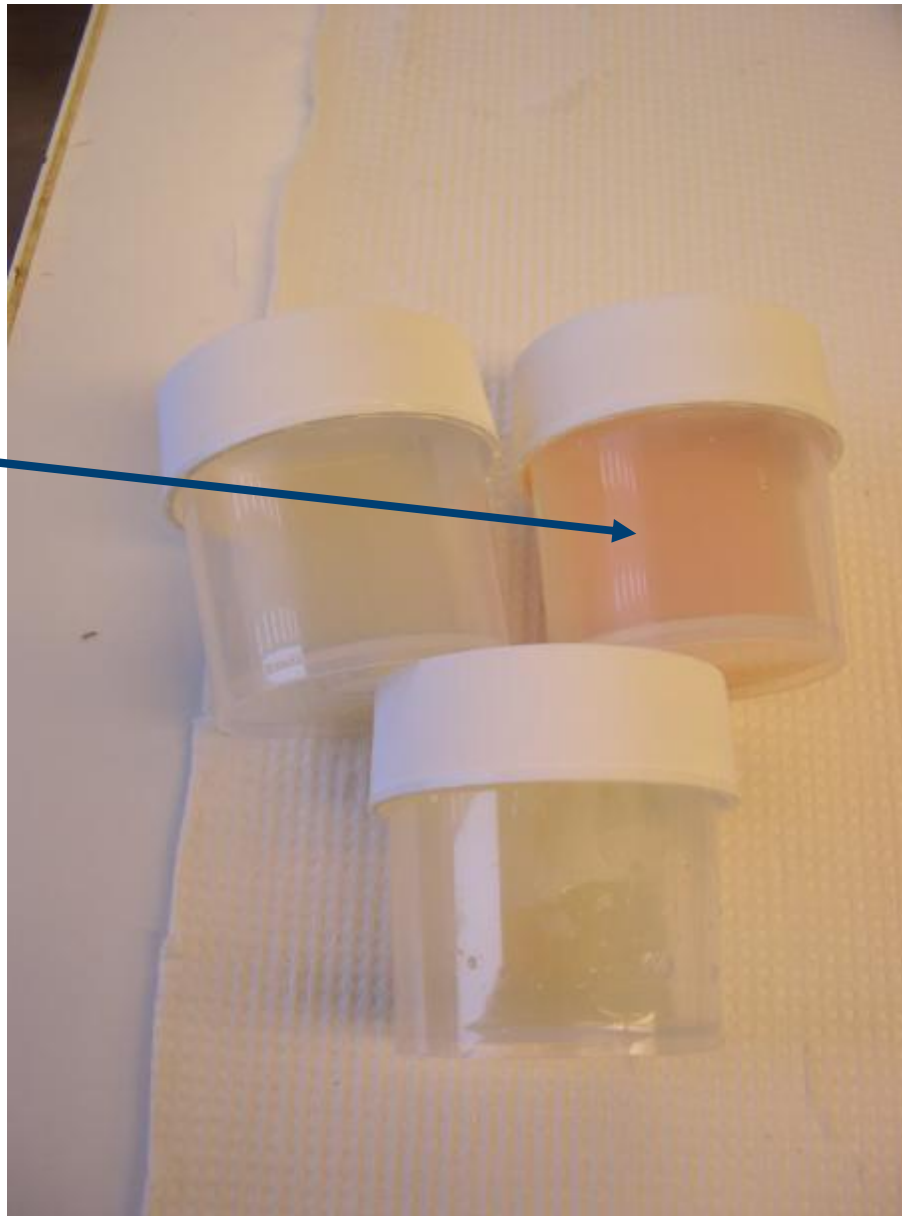
- De fleste fiskeribedriftene kan produsere farse av utkast kongekrabbe. Klør fra kongekrabbe kan sannsynligvis også tas vare på og leveres som annen fisk.
- God utblødning er avgjørende for god smak
- Separering med 2 mm trommel går bra
- Ikke bruk maksimalt bandtrykk – det gir mer skall
- Vi har en dokumentert metode for kvalitetskontroll
- Farsen er utrolig smakfull, og ”kokevæsken” er en ”smaksbombe” i positiv forstand.
- Det er vanskelig å forestille seg at det skulle være problemer med omsetningen av produktet (salater, og ulike fiskeretter)
- Spennende aminosyresammensetning, glutaminsyre, arginin, tyrosin og lysin
- Det gjenstår noen få analyser av spormetaller





Kokesaft

En
smaksbombe!



Kongekrabben er en ressurs

- Levende krabbe
- Klør
- Hele småklør
- Andre småklør
- Rogn
- Pleopode og skallkjøtt
- Restråstoffet
- Etterspurt i markeder
- Krav til størrelse og kvalitet
- Prosesser for å ta ut hele filetstykker
- Farseproduksjon – billig og effektivt
- En eksklusiv nisje
- Etterspurte nisjeprodukt
- Spennende tørkede produkter

Takk for oppmerksomheten

Uttak av hel krabbemuskel ved bruk av høytrykksteknologi

Kongekrabbesamlingen i Tromsø 26 mars 2009

Sten Siikavuopio og Even Tidemann, Nofima Marin

sten.siikavuopo@nofima.no

even.tidemann@nofima.no

Innledning

- Vi ønsket i denne delen av prosjektet å teste høytrykksteknologi for rensing av kongekrabbekjøtt.
- Alternativet er å sende varen til Kina for manuell rensing
- I dag har firmaet Avure patent på bruk av høytrykksprosess for prosessering av sjømat (HPP).
- Produktet plasseres inn i et horisontalt eller vertikalt kammer (finnes fra 30 til 600L) som tilføres vann for så å blir utsatt for et høyt hydrostatisk trykk.
- Ved at trykket er uniformt fordelt rundt produktet vil produktets utforming ikke forandres under prosessen.
- Under prosesseringen kan temperaturen holdes konstant (fra 15 til 50 °C), trykket kan kjøres opp til 600 MPa, som tilsvarere 6000 atmosfærer eller 60.000 meters havdyp.



HPP anvendelse

- I dag brukes HPP metoden kommersielt på blant annet rensing sjømat som hummer, østers (USA, Europa) og skjell fra New Zealand
- I tillegg til rensing gir metoden økt holdbarhet på produktet ved at metoden tar livet av bakterier som *Salmonella*, *Camphylobacter* og *Vibrio*.



Materiale og metode

- Forsøket ble gjennomført hos Agri-Food and Biosciences Institute i Belfast, Nord-Irland den 20 februar 2009.
- I tillegg til Even og Sten deltok også forskere fra Agri-Food and Biosciences institute, Fred Martin Langøy (Berlevåg kongekrabbe AS), Kristian Prytz (FHL) og Nigel Rogers fra AVURE.
- Forsøksmateriale som ble benyttet var frossen rå kongekrabbe fra Berlevåg kongekrabbe AS.
- Det ble testet hel, clusters og bukklapper fra kongekrabbe. I tillegg ble krabbe av høy og dårlig kvalitet (dobbelskall) testet.
- Kabbene ble tatt ut og lagret i et døgn på kjølerom, for å få de tint i forkant av trykkbehandlingen.
- Noe av krabben var fortsatt delvis frossen under forsøkene



Material og metode

Tabell 1. Viser de ulike forsøksbetingelsene som ble benyttet

	Material	Temperatur (°C)	Trykk (bar)	Holdetid (sek.)
Serie 1	Tint cluster	15	2600	90
Serie 2	Tint cluster	15	2800	90
Serie 3	Tint cluster	25	2800	90
Serie 4	Tint cluster	15	3000	90
Serie 5	Dobbel skall cluster	15	2800	90
Serie 6	Hel krabbe	15	2800	90
Serie 7	Buk lapper	15	2600	90



Resultater

- Trykkammeret hadde en kapasitet på 35 L. Under praktisk kjøring, ved bruk av hele clusters fikk vi inn ca. 9 kg med krabbe i kammeret (volumutnyttelse på ca. 25 %).
- Fra prøven var tatt ut av eske til den var ferdigkjørt tok det ca. 5 minutter.
- Ved opparbeiding av prøve ble muskel i leggen prøvd å dra ut av skallet.



Serie 1 og 2

- Både under serie 1 og 2 klarte vi å trekke ut hel muskel fra leggen.
- Det var også en del mislykkede forsøk.
- Spesielt var leddene en utfordring.
- I de tilfellene hvor kjøttet satt fast var det lett å slite av muskelen i leddene, slik at den kom ut i bruddstykker.
- Det ble prøvd ut flere metoder for å unngå å slite av muskelen. En metode som viste seg å fungere bedre var først å knekke leddene, holde fast i midt stykket for så å dra ut kjøttet.
- Trykkbehandlingen førte til en fargeforandring fra nesten grå /hvit til en delikat rødlig farge på muskel.
- Muskelen i prøve 1 og 2 løsnet lett fra skallet og var vesentlig mer elastisk en krabbe som ikke var trykkbehandlet.
- Knuseklo og gripeklo var mer krevende å rense.



Serie 3 og 4

- Ved kjøring 3 ble det benyttet samme trykk som under kjøring 2 , men temperaturen ble satt opp fra 15 til 25 °C.
- Det ble ikke funnet noen merkbare effekter av å øke temperaturen.
- Muskelen virker også litt mer "kokt" sammenliknet med kjøring 2 og var vanskeligere å få ut. sammenliknet med serie 1 og 2.
- Under kjøring av serie 4 valgte vi derfor å gå tilbake til 15 °C og heller øke trykket til 3000 bar.
- Ved denne kjøringen ble det gjort en sammenlikning av utbytte av legg med eller uten trykkbehandling.
- Vekt på hel cluster økte med 1,5% etter trykkbehandling.
- Utbytte på legg økte også fra 61% fra ubehandlet krabbe til 67% ved bruk av trykk.



Serie 5 og 6

- Serie 5 ble gjennomført på krabber med dobbelskall.
- Det ble valgt samme forsøksbetingelser som under serie 2.
- Generelt var dobbelskallkrabben lettere å rense sammenliknet med normalkrabbe.
- Videre så klarte vi å trekke ut alt av kjøtt fra cluster.
- Trykk behandlet dobbelskallkrabbe hadde en sterkere rødfarge sammenliknet med normal krabbe.



Serie 6 og 7

- Det ble også gjort test på hel krabber og bukklapper.
- Testene var greie å kjøre.
- Opparbeidning av muskelprøve gikk greit på linje med tidligere tester.
- Under kjøring av hel krabbe klarte å få ut kjøtt som satt fast under hodeskallett til krabben.
- De siste testene ble gjort på krabbe som fortsatt var delvis frossen. På disse testene var det meget vanskelig å ta ut kjøttet etter trykkbehandling. Tine og modningsprosessen må styres.



Andre erfaringer med HPP

- Avure hevder at frosne produkter kan benyttes direkte i trykkammer. Vår erfaring var at uansett trykk og vanntemperatur klarte vi ikke å få kjøttet til å løsne fra kloa på samme måte som for ferdig tint krabbe.
- Det ble gjennomført en testserie for manuell rensing av krabbe, hvor prosjektdeltakerne deltok. Vi klarte å rense 12,6 kg kjøtt på 30 minutter som tilsvarer 6,5 kg per time per person.
- Våre erfaring fra rensing av dobbelskallkrabbe er et lettere produkt å rense noe som sannsynligvis vil gi en mer effektiv rensing.
- Det ble gjort en enkel sensorisk test av HPP produktet mot vanlig krabbe.
- HPP krabbekjøtt har en markant bedre tyggemotstand (mer elastisk, fast og "seig" struktur) og var mer smaksfull sammenlignet med vanlig krabbe.
- Vår erfaring er at trykkbehandlingen gir krabbekjøtt som skiller seg fra signifikant fra vannlig kokt krabbe.



Hva bør gjøres videre

Generelt så er metoden lovende og vi anbefaler å gå videre med HPP

- HPP løsner bindinger mellom skall og kjøtt og gjør rensingen lettere.
- Men HPP skiller ikke skall og kjøtt
- Vi bør gjennomføre systematiske forsøk for å redusere industrielle oppstartskostnader
- Vi må utvikle effektive måter å ta ut kjøttet på.
– Trykkluft eller vakuum er to muligheter.



Men teknologien er kostbar

- Teknologien er utviklet også for å forlenge holdbarheten på kjølte produkt (kjøtt, juice etc)
 - En mulig løsning er å leie HPP utstyr.
 - Vi kan skape synergier i forhold til andre anvendelser
- ü Røkelaks og listeria
 - ü Ferske reker og holdbarhet
 - ü Ferske fiskeprodukter generelt

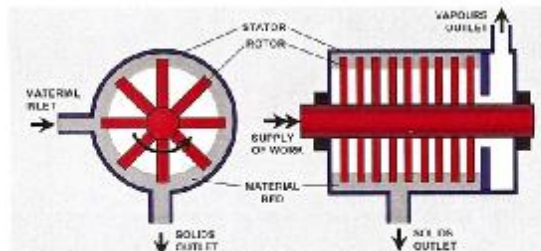


FoU – mel produsert med TMD teknologi

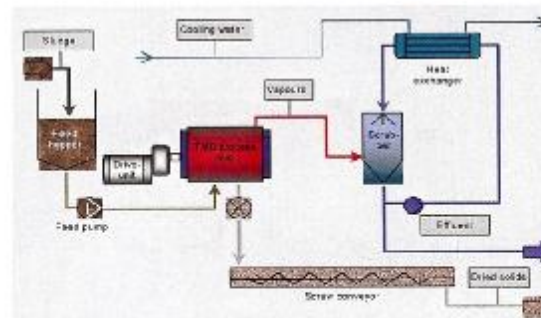


Arctic Recovery AS

- Kompakt prosessanlegg
- Kort oppstart og nedstegning av produksjon
- Mobilt anlegg
- Miljøvennlig prosess
- Potensiell varmegjenvinning



Figur 1 TMD prosess mølle skjematisk.



Figur 2 Flytskjema for TMD[®] prosessen.



Positiv testproduksjon:

Råvarer	Resultat
Leverfritt slo	OK
Filèt avskjær	OK
Fettfri laksegrakse	OK
Kongekrabbe avskjær	OK



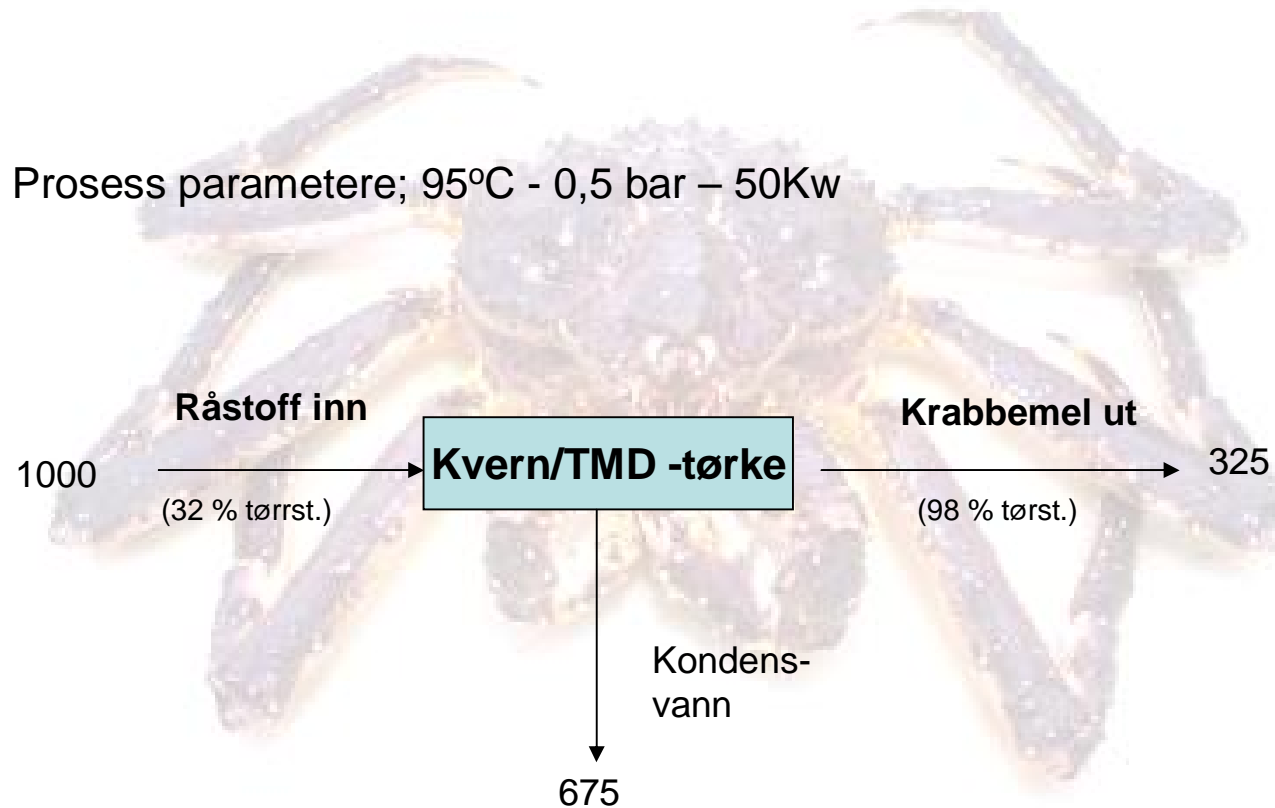
Analyser på kjemisk sammensetning I “TMD-mel” fra forskjellige restråvarer.

Kjemisk sammensetning	Standard	Filetavskj. torsk	Slog uten lever torsk	Fettfritt slog laks
Protein (KM)	64,1 %	65 %	64,80 %	78,90 %
Fet (Soxhl.)	10,2 %	0,8 %	16,30 %	4,10 %
Aske	11,7 %	27,1 %	10 %	4,60 %
Vann	7,8 %	5,2 %	4,20 %	2,20 %



Massebalansen - krabbe

Prosess parametere; 95°C - 0,5 bar – 50Kw



Kjemisk sammen setning kongekrabbemel

Råstoffinnhold	Vanninnhold	Protein	Fett	Aske
Krabbemel	1,5 %	50,4 %	11,2 %	23,9 %



Aminosyrer - kongekrabbe

Aminosyrer	%	Aminosyrer	%	Aminosyrer	%
Asparginsyre	3,99	Treonin	2,02	Isoleucin	1,95
Glutaminsyre	5,77	Alanin	2,27	Leucin	2,84
Serin	2,25	Prolin	2,13	Fenylalanin	1,89
Glycin	2,95	Tyrosin	1,72	Lysin	2,07
Histidin	1,05	Valin	2,29	Cystein/Cystin	0,66
Arginin	3,33	Metionin	0,98	Tryptofan	0,61



Tungmetaller - kongekrabbe

Kvikksølv(Hg)	Kadmium(Cd)	Arsen(As)	Bly(Pb)
0,07 ppm.	1,2 ppm.	26 ppm.	0,62 ppm.

Fordøyelighet - kongekrabbe

Biologisk Fordøyelig Protein(mink) % av Total Råprotein	76,2 %
---	--------

Hygiene - kongekrabbe

Salmonella	Neg.	Bacillus Cereus	< 10	Clostr. Perfringens	< 10
Aerobe mikrober	< 2 500	Enterobacteriace	< 10	Staph. Aureus	< 10



Noen nøkkeltall

- Ca. 5 000 tonn krabbe landet i Finnmark 2009
- Tilsvarende ca. 2 000 tonn avfall. Kan økes vesentlig hvis effektive stimulerings tiltak iverksettes på desimeringsfangst.
- 650 tonn Krabbemel/år
- Kapasitet 1250 kg/t): opptil 10 tonn per skift.
- Stipulert variabel produksjonskost (lønn/energi) kr 2,50/kg produkt.



Videre FOU behov

- ***Ingrediens i Laksefôr.***

Design et fôr for å teste ut om krabbemelets spesielle lukt og smak kan ha en stimulerende effekt på appetitt og vekst hos laks.

- ***Ingrediens i Torskefôr.***

Design et fôr hvor krabbemelet er kombinert med et proteinrikt mel laget av avfettet lakseslo (samme teknologi) for å dokumentere appetitt og vekst hos torsk.

- ***Smakstilsetning i supper.***

Dokumentere egnethet som ingrediens i fiske/skalldyr supper.

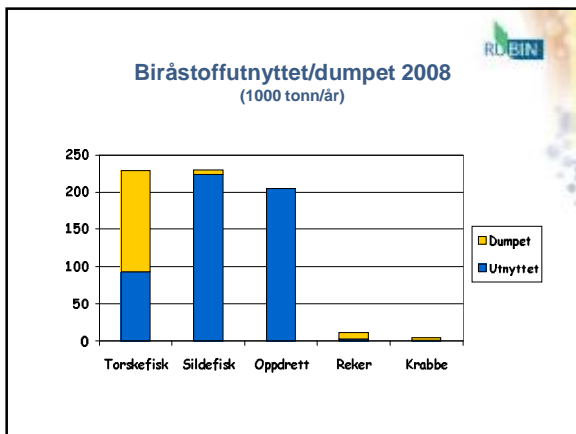
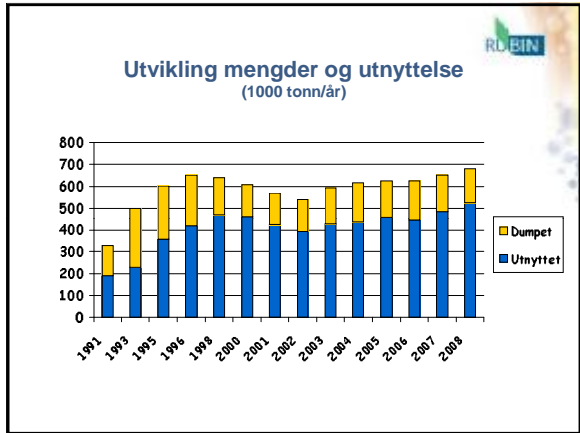
- ***Fôring av kongekrabbe.***

Teknologien er og testet ut på avfettet lakseslo. Man har fått fram et magert laksemel med høyt proteininnhold (78 -80 %). Dette kan være en alternativ proteinkilde i oppfôring av kongekrabbe for å oppnå mer kjøttfylde og utvidelse av krabbesesongen.



RUBIN
Pisenteret,
N-7462 Trondheim
Tlf: +47 73 54 56 30
Fax: +47 73 51 70 84
E-mail: rubin@rubin.no
Internett: www.rubin.no

- RUBIN er en stiftelse som "eies" av fiskerinæringen v/FHL og Norges Fiskarlag
- RUBIN arbeider for utnyttelse av hele fisken og økt verdiskaping av biproduktene



Prosjekter, status og utvikling i verdikjeden

Effektiv sløyning og sortering biråstoff i sjarkflåten

- Pilotprosjektet i kystflåten for mer effektiv sløyning og sortering om bord 2004-2007. RUBIN-rapport 154
- Utviklet og utprøvd et effektivt system for sløyning og håndtering av biprodukter om bord. Selfa har vært prosjektleder i utviklings- og byggeperioden. Delfinansiert av RUBIN og IN
- 6 båter har deltatt
- Prosjektet viser at det er fullt mulig å få til en effektiv sortering, nedkjøling og lagring av biråstoff om

Effektive industrielle sløye/sorteringslinjer i fiskeindustrien

- Har vært hovedprioritet i arbeidet mot fiskeindustrien
- RUBIN har fokusert på dette siden 2003, og hatt pilotprosjekter i samarbeid med Gunnar Klo AS, Norkyn Seafood AS og Sommarøy Produksjonslag AS
- For noen har nå biråstoffet stått for over 1/3 av dekningsbidraget
- Stadig flere anskaffer nye moderne sløyelinjer.
- 8 anlegg i drift og 2-4 er under bygging/planlegging

Dokumentasjon kvalitet ildandføring rundfisk

RUBIN

- RUBIN igangsetter prosjekt for kvalitetsoptimalisering om bord i kystflåten ved landing av rundfisk.
- Knyttes opp mot fiskebedriften Norkyn Seafood i Finnmark
- NOFIMA, ved Leif Akse, er prosjektleder
- Skal munne ut i konkrete anbefalinger i forhold til:
 - Arbeidsgang ombord
 - Bløtting
 - Kjølning
 - Tid fra fangst til sløytingnår det gjelder ulike fiskeslag og årstider



Pilotprosjekt biråstoff på Myre

RUBIN

- RUBIN delfinansierer et pilotprosjekt for uttesting av et opplegg for sortering og pakking av biråstoff til konsum på Myre
- Lokalene til Pelsdyrfôr AS (sluttet med pelsdyrfôr)
- Håndterer biråstoff fra 4 fiskebedrifter i nærheten
- Konsept kan benyttes andre steder
- Samarbeider med Binor Products på salgssiden
- Prosjektet avsluttes i mai

Pelagisk industri

RUBIN

- Fryseriet AS og Modolv Sjøset Pelagic AS har avsluttet trinn 1 i et utviklingsprosjekt for å øke verdiskapingen av biråstoff (SINTEF Fiskeri og havbruk)
- Økonomisk interessant potensiale for produksjon av høy kvalitets olje, proteinhydrolysat og for sortering av silderogn til konsum
- Planlegger trinn 2 med pilottesting av enzymatisk hydrolyse



Utnyttelse av silderogn

RUBIN

- Rogn som oppstår ifm. filetering av sild utgjør et svært interessant økonomisk potensiale (200 mill kr per år?)
- Igangsatt forprosjekt ved SINTEF Fiskeri og havbruk for å undersøke markedet for umoden og moden rogn og klarlegge utviklingsbehov i forhold til teknologiutvikling



Krabbeindustrien

RUBIN

- Oversikt over muligheter i RUBIN-rapport 130
- Krabbeskall-mel i torskefôr. Interessant både i forhold til ernæring og økonomi (RUBIN-rapport 143 Fiskeriforskning, Biomar)
- Krabbeskall kan også benyttes i kitin/kitosanproduksjon
 - Chitinor
 - ABC
- Krabbeprodukter (brunmat, fotmat, og lignende) kan dessuten benyttes konsumprodukter (kaker, boller, etc.)
- Kfr. prosjekt ved Rørvik Fisk og SINTEF



Nye konsumprodukter av biråstoff av taskekrabbe

RUBIN

- Rørvik Fisk har, sammen med SINTEF Fiskeri og havbruk, utviklet nye konsumprodukter av leggmatt, brunmat og brunmat
- I første omgang krabbepurger og tapasboller
- Biråstoff utgjør over 50% av produktene
- Er i ordinær produksjon, og selges i COOP og REMA butikker. Så langt er tilbakemeldingene fra markedet gode
- RUBIN-rapport 174



Lakse/ørretindustrien Rygger og blod

RUBIN

- Fiskematprodusenten Berggren AS arbeider, i samarbeid med laksebedrifter, Baader og SINTEF, med å utvikle og teste nye burgerprodukter av ryggbeinfarse
- Mangler siste testkjøring på separasjon av ryggkjøtt



Lakseblod fra tørrutblødning kan være egnet råstoff i petfood og næringsmidler

- Vital Marine og Marine Harvest har prøvd å separere blodplasma for uttesting i fiskemat
- Har ikke lyktes med å få gelingsproteinene i plasmafasen (RUBIN-rapport 151)
- Helblod er imidlertid interessant for tørking til petfood og til gris. Forprosjekt startet opp.



Lakse/ørretindustrien Olje og proteiner

RUBIN

- Stadig flere er i gang eller planlegger produksjon av høyverdige ingredienser fra "blodferskt" råstoff - olje, proteiner (f.eks. hydrolysater, ekstrakter), beinmel
 - Marine Harvest (Rygro, Ulvan/Eggesbønes)
 - Salmar (NutriMar)
 - Lerøy Hydrotech (Hydral)
 - Fjordlaks (ørretolje)
 - Norsk Sjømat (Stranda)
 - Nordlaks (planer)
 - Flere kommer
- Rene prosessanlegg: Biomega, og Vikholmen Biomarine



Konkurransefortrinn for norsk ferskt råstoff til omega-3 oljer

RUBIN

- Med økt dokumentasjon og økt fokus på ferskhet/oksidasjon vil norske oljer fra biprodukter etter hvert få en viktigere rolle
- Det planlegges et utviklingsprosjekt for å dokumentere fortrinn for "ferske omega-3 oljer"
- Ny standard for fersk høykvalitets fiskeolje?
- Gjennomført et forprosjekt for å kartlegge status og kompetansemiljøer
- Rapport fra forprosjekt (Altavida og Nofima) snart klar

Marked USA marine proteiner

RUBIN

- Vi snakker om ferske råvarer som råstoff for bioaktive peptider/hydrolysater, ekstrakter, fermenteringssubstrat, sportsnæring, fôradd., mm.
- Vi er i **den spede begynnelsen**. Noen selskaper er i gang, og en del dokumentasjon foreligger.
- Aktører (utenom fôrprotein):
 - Seagarden
 - Marine Harvest Ingredients
 - Marine Bioproducts
 - Firmenich Bjørge
 - Green Earth?
- Startet opp et markedsprosjekt i USA, med fokus på helse og ernæringsmarkedet
- Kartlegge størrelse - vekst og trender - , strukturer i verdikjeden, eksisterende produkter, nye produkter og trender. Hvordan komme i inngrep med aktuelle partnere
- Avluttes med presentasjonsmøter med ingrediensindustrien og FoU-miljøer i oktober



Bransje- og markedsinformasjon

RUBIN

BINOR PRODUCTS AS

RUBIN

- Delfinansiering fra Innovasjon Norge
- 13 bedrifter er med på eiersiden. Alle de viktigste på hvitfisksiden. Råfisklaget også med.
- Adresse Myre. Daglig leder: Keven Vottestadm fra april 2008
- Selger mager og melke



Internasjonal markedsanalyse marine ingredienser

- En internasjonal markeds- og industrialanalyse for marine ingredienser ble gjennomført i 2002/2003 (RUBIN-rapport 111)
- Denne analysen er nå oppdatert – med fokus på oljer og proteiner
- Hartmark Consulting og Core Competence
- RUBIN-rapport 167



Biråstoff fra torskoppdrett

- Møreforskning har utarbeidet en statusgjennomgang for biråstoff fra torskoppdrett mht. egenskaper og utnyttelse
- RUBIN-rapport 163.



Analyse av tilgang på råvarer til omega-3 oljer

- TINE BA
- Fremtidige potensialer
- Norsk vs. utenlandsk råstoff
- Marint vs. landbruk og andre kilder
- Bærekraft
- Miljø



Internasjonal bransjestandard på proteinhydrolysat

- Det arbeides med etablering av en frivillig internasjonal kvalitetsstandard (voluntary monograph) for marint protein-hydrolysat basert på eksogen enzymhydrolyse
- Prosjektleder er Harald Breivik, Neperdo Biomarin. Samme mal som EU-monografier på olje

Tett samarbeid med MARING

- Egen sektorgruppe i FHL
- Har nå 35 medlemmer (sektorgruppe og Maring Forum)
- Fagdager og regelverksproblematikk
- Arbeider med godkjenning av fiskeoljer til human konsum (EU-regelverk). Samarbeider med GOED.
- Har startet arbeid med godkjenning av behandlingsmetoder for dødfisk
- EUs forordning om ernærings- og helsepåstander (Påstandsforordningen). Godkjenning av "claims".
- EUs Ny Mat forordning
- Ny fagdag november 2009

Informasjon

- Bok: Marine biprodukter – råvarer med muligheter
- Nyhetsbrev: 3 nummer per år
- RUBIN-konferansene
- Web-side: www.rubin.no. RUBIN-rapporter kan lastes ned





**First International
Marine Ingredients Conference
Norway**



- Oslo (Holmenkollen Park Hotel) 20-21. september 2010
- Arrangeres av RUBIN og MARING
- Programkomite mer repr. fra industri, forskning, og arrangører
- Sponset av FHF, Innovasjon Norge og Forskningsrådet

