

Årsberetning vedkommende Norges Fiskerier

1983 NR 3

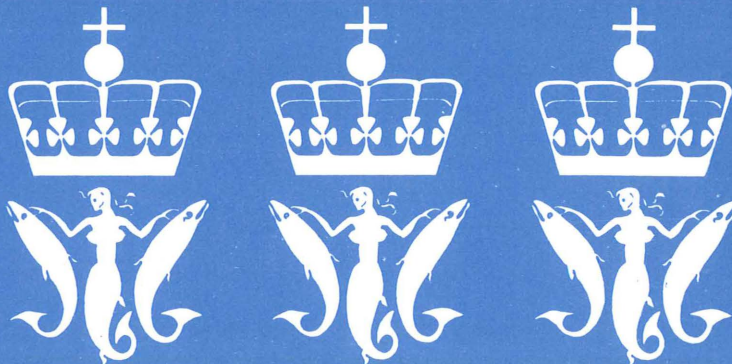
ÅRSMELDING 1983

SENTRALLABORATORIET

MØLLENDALSVEI 4

BERGEN

FISKERIDIREKTORATET



INNHOOLD

	side
PRESENTASJON	1
ANALYSEVIRKSOMHET	2
Oversikt over analyserte prøver	2
Oversikt over utførte bestemmelser	4
OPPDRAGS- OG FORSØKSVIRKSOMHET	6
Bakteriologisk undersøkelse av fiskeprodukter	6
Isgalt	6
Skjellbrosme	8
Undersøkelse av blåskjell	8
Omsetning av vakuumpakket fiskefilet i kjølekjeden	9
Fettbestemmelse av makrell eksportert til Tsjekkoslovakia	9
Ferskvannsfisk importert fra Tyrkia	10
Tanklagring av fisk	10
Tinevannsundersøkelse	10
Parasitter og sykdom hos fisk	11
Undersøkelse av forekomst av sykelige forandringer og isolering av fiskepatogene bakterier i slaktet oppdrettsfisk	11
Restkonsentrasjoner antibiotika/kjemoterapeutika i oppdrettsfisk	12
Identifisering av fisk ved isoelektrofokusering av den vannløselige proteinfraksjoen	12
Identifisering av bakterier ved isoelektrofokusering av intracellulære proteiner	12
Tørket akkar	12
Analyse av klorerte hydrokarboner og kvikksølv i fisk fra Frierfjorden	12
Undersøkelse av forurensninger i fisk og skalldyr i Hardangerfjorden/Sørfjorden	13
Medisintrankontroll	13
Medisintran under nitrogenatmosfære	14
Histamin i sild	14
Kursvirksomhet	16
UTVIKLING, STANDARDISERING OG ETTERPRØVING AV METODIKK	19
Kjemiske kvalitetsparametre	19
Måling av pH i farse	19
Ekstraksjonsmetode for metaller i sjøvann	20
Bestemmelse av totalt flyktig nitrogen i industriråstoff	21
Høytrykksvæskekromatografi	21
Utprøving av defekttabeller i Codex-standard for frysede reker	21
Ringanalyser	21

	side
SAKSBEHANDLING	22
Kontrollen med fisk og fiskevarer	22
Fiskeridirektoratets overvåkingsprogram for Grenlandsfjordene	23
Overvåking av virkning av utslipp	24
Helsefarlige stoffer	24
Kontaminanter i salt	24
Fremmedstoffer i næringsmidler	24
Bruk av modifiserte stivelser i fiskeprodukter	25
Spesifikasjoner for tran	25
Søknader om effektiviseringsmidler	26
Oppdrett av fisk	26
Kontroll med Clostridium botulinum	26
Kveis i fisk	27
Oppdrettstorsk, kvalitet og anvendelse	27
Drikkevann ombord i fiskebåter	28
Digital-termometre	28
Krympefilm	28
ANNEN VIRKSOMHET	29
Deltaking i nasjonale utvalg og viktigere møter	29
Deltaking i internasjonale møter og komiteer	29
Skriftlige arbeider	30
Foredrag	30
Undervisning, kurs	31
PERSONALE	32

PRESENTASJON

SENTRALLABORATORIET

- er en integrert del av Fiskeridirektoratets avdeling for kvalitetskontroll
- skal bistå fiskerinæringen med å løse oppgaver og problemer som krever analysedata og en vurdering av disse
- har en bemanning på 18 personer fordelt på 3 seksjoner, henholdsvis kjemisk-analytisk, kjemisk-fysikalsk og mikrobiologisk seksjon
- arbeider i hovedsak med kvalitetsproblematikk, der prøvematerialet omfatter konsumfisk, både som råstoff og ferdigvarer, tranprøver, råstoff til mel- og oljeproduksjon, førstoffer, spesielt for oppdrettsfisk, vannprøver for kjemisk og bakteriologisk kontroll av egnethet til bruk i fiskeforedlingsanlegg eller til oppdrett av fisk
- utfører både vanlige sensoriske, våtkjemiske og mikrobiologiske analyser og mer avanserte instrumentanalyser ved gasskromatografi, høytrykksvæskekromatografi, atomabsorpsjonsspektrofotometri, massepektrometri og isoelektrofokusering. Spesielt skal nevnes analyse av tilsetningsstoffer, spormetaller, pesticider, miljøgifter, identifisering av fiskeslag ved proteinmønster, påvisning av antibiotika, identifisering av bakterier som Salmonella, Aerococcus viridans og Vibrio parahaemolyticus

Analysevirksomheten omfatter

- offisielle kontrollanalyser, som utføres for å løse kortsiktige kontrolloppdrag, der Fiskeridirektoratets Kontrollverk som oftest er oppdragsgiver
- handels- og serviceanalyser for fiskerinæringen som ledd i produkt- og prosesskontroll
- prosjektanalyser. Med prosjekt menes et større arbeid som avsluttes med rapport. Prosjekter kan være kort- eller langsiktige og omfatte anvendte eller grunnleggende undersøkelser med hensikt å belyse forskjellige kvalitetsaspekter
- utvikling og etterprøving av metodikk, som et nødvendig første skritt for å løse forannevnte oppgaver

Blant andre arbeidsoppgaver kan nevnes

- saksbehandling for Fiskeridirektoratet i saker der kjemisk-analytisk kompetanse er nødvendig
- gjennomføring av kurs for Kontrollverkets inspektører
- faglig rådgivende og veiledende funksjon overfor distriktslaboratoriene, der koordinering av ringanalyser inngår som en del
- faglig bistand under drøfting med utenlandske kontrollmyndigheter når restriksjoner og kvalitetskrav truer eksportnæringen

ANALYSEVIRKSOMHET

Analysevirksomheten ved Sentrallaboratoriet gjenspeiles i de følgende to tabellene, både når det gjelder analysert materiale (Tabell 1) og hvilke bestemmelser som er utført (Tabell 2).

Tabell 1. Oversikt over analyserte prøver

	Antall prøver	Antall analyser
Konsumråstoff		
Brisling	124	182
Hyse	8	80
Isgalt	6	123
Laks/ørret	132	423
Lyr	20	472
Makrell	76	76
Sei	212	2557
Sild	251	447
Torsk	50	1051
Uer	30	226
Andre	<u>30</u>	<u>137</u>
	939	5774
Frosne produkter		
Flyndre	33	97
Krabbe	79	350
Kreps	30	111
Laks/ørret	27	48
Makrell	80	190
Panerte produkter	14	69
Reker	398	1928
Rogn	16	74
Sei	17	60
Skjell	63	540
Skjellbrosme	3	35
Torsk	42	192
Andre	<u>40</u>	<u>186</u>
	842	3880
Røykte produkter		
Laks	69	181
Makrell	15	44
Ørret	13	47
Ål	8	28
Andre	<u>14</u>	<u>52</u>
	119	352
Saltete produkter		
Rogn	19	27
Sild	736	752
Torsk	21	80
Andre	<u>30</u>	<u>30</u>
	806	889

	Antall prøver	Antall analyser
Tørkede produkter		
Akkar	31	302
Fiskemel	36	181
Andre	8	76
	<u>75</u>	<u>559</u>
Tran, olje, fett		
Fiskeoljer, konsum	150	570
Fiskeoljer, teknisk	52	1081
Medisintran	182	1235
Andre	23	139
	<u>407</u>	<u>3025</u>
Råstoff til mel og olje		
Brisling	52	135
Kolmule	793	2374
Lodde	104	235
Makrell	173	417
Nordsjøsild	57	166
Tobis	112	334
Vassild	44	130
Øyepål	1478	4412
Andre	79	223
	<u>2892</u>	<u>8426</u>
Førprodukter		
Brisling	25	36
Fiskefór	25	44
Lodde	78	103
Andre	108	384
	<u>236</u>	<u>567</u>
Diverse produkter		
Blandingsprodukter	52	216
Ferdigprodukter	34	113
Gravete/rakete produkter	13	54
Modellprøver	85	534
Reker i lake	9	59
Vann	184	777
Andre	81	243
	<u>458</u>	<u>1996</u>
Totalt:	<u>6774</u>	<u>25468</u>

Tabell 2. Oversikt over utførte bestemmelser

	Antall bestemmelser
Analyse med hensyn på	
Aerococcus viridans	8
Ammoniakk	56
Aske	173
DMA-N	358
Dryppvann/pressvann	166
Egenfarge	146
Fett	3511
Fettfritt tørrstoff	3185
Fettsyremetylester	1036
Forsåpningstall	112
Frie fettsyrer	318
Harskhet	272
Histamin	866
Hypoxantin/inosin	601
Indol	47
Isopropanol	32
Jodtall	159
Karotenoider	214
Lavmolekylære forbindelser	412
Medisinrester	175
Mikroorganismer i matvarer	2144
Miljøgifter	2408
N-alkan	208
pH	242
Protein	204
Salmonella bakterier	102
Sensorisk bedømmelse	993
Smuss	153
Spormetaller/mineraler	862
Tilsetningsstoffer	43
TMA-N	950
TMAO-N	624
Torrymetertall	83
Tot.fl. nitrogen	3604
Uforsåpbart	240
Vann/tørrstoff	350
Vitaminer	253
Andre	158
Totalt:	<u>25468</u>

Sentrallaboratoriet ble fra årsskiftet 82/83 pålagt å analysere alle industriråstoffprøver fra fangster tatt sør for Stad.

Tabell 1 viser at antall analyser på denne sektoren er over 8400, det vil si henimot en 5-dobling i forhold til foregående år. Hovedtyngden (70-80%) av industriråstoffprøvene kommer inn i en 5-måneders periode mars-august.

Den store økningen på denne sektoren har skapt visse arbeidsmessige vansker som har berørt hele Laboratoriet. Periodevis, ved topp inngang av prøver, kreves at 5 personer engasjeres i disse råstoffanalysene for å hindre opphopning. Det innebærer at arbeidskraft må trekkes inn fra andre grupper og seksjoner. Nødvendige og ønskelige oppgaver på andre sektorer blir derfor skadelidende.

Laboratoriets synspunkt er at et pålegg som krever så betydelig arbeidsinnsats burde betinge økt tilgang på arbeidskraft.

For øvrig er Laboratoriet innstilt på å utnytte disponible ressurser på beste måte og oppnå rasjonaliseringsvinster ved valg av metoder og apparatur. Det er således anskaffet høytrykksvæske-kromatograf, som vil kunne effektivisere analysearbeidet. Eksempelvis er hypoxantin-analysen derved blitt enklere og raskere å utføre.

Videre er anskaffet autoanalysator for raskere analyse av f.eks. histamin og flyktige aminer.

Spørsmålet hvorvidt nærinfrarød-teknikk med fordel kan anvendes for analyse av industriråstoff er tatt opp til vurdering.

Det er grunn til å nevne den store analyseaktiviteten når det gjelder histamin, der det ifølge Tabell 2 er utført 866 analyser. Spesielt har det vært utført mange histaminanalyser i forbindelse med eksport av sukkersaltet sild til Finland. I tillegg kommer alle analyser for å følge histamindannelsen i forbindelse med egne laboratorieforsøk med salting av sild under variable betingelser.

Sentrallaboratoriet har hittil vært det eneste av Fiskeridirektoratets kontrollaboratorier som har hatt utstyr for analyse av histamin og har derfor dekket analysebehovet på landsbasis.

Da tilberedning og opprensning av prøve før den fluorimetriske bestemmelsen er tidkrevende, har Laboratoriets kapasitet med hensyn på histaminanalyser vært bortimot sprengt. Det er derfor nå anskaffet nødvendig utrustning for histaminanalyse også ved distriktslaboratoriene, som regnes å være i stand til å foreta rutinemessig analyse av histamin tidlig 1984.

OPPDRAGS- OG FORSØKSVIRKSOMHET

Bakteriologisk undersøkelse av fiskeprodukter

Det er utført rutinemessige undersøkelser på materiale innsendt av Kontrollverkets distriktskontor Stad-Svenskegrensen. Undersøkelsene omfatter frossen fiskefilet, kjølelagret fisk, panerte fiskeprodukter, pillede og upillede reker, blåskjell, kokte, frosne krabber pakket i krabbeskall og kokte frosne, uåpnede krabber, røykte fiskeprodukter, rogn, kokt og rå krepsdyr, forskjellige spesial-fiskeprodukter fra Fjerne Østen og sjøvann nyttet i fiskeindustrien.

En betydelig del av undersøkelsene har omfattet importerte fiskeprodukter. Den bakteriologiske/hygieniske kvaliteten på importvarene har bedret seg de siste år, slik at svært få varepartier er nektet omsatt på grunn av lav hygiene.

Isgalt

Isgalten (latin: *Macrurus berglax*, engelsk: roughhead grenadier) hører til langhalene, en fiskeart beslektet med torskefiskene. Den kan nå en maksimal lengde inntil 1 m. Den har store, piggete skjell. Snuten er konisk tilspisset og rager frem foran underkjeven, som har en liten skjeggtråd. Rygg og finner er mørke grå, sider og buk sølvgrå. Den er en bunnfisk som forekommer i det nordlige Atlanterhav fra 100 meters dyp og nedover. Isgalten tas ofte som bifangst i trål, garn og på line sammen med annen fisk.

De foreliggende eksemplarer, 2 han- og 2 hunfisk, var tilsendt fra Jens Erik Eliassen ved Universitetet i Tromsø. De var fanget på blåkeitegarn i Eggakanten utenfor Andenes på ca. 700 meters dyp i begynnelsen av oktober.

Kjønn	Lengde cm	Vekt, g				
		Hel fisk	Hode	Innvoller	Lever	Rogn
♀	73	3050	640	978	359	184
♀	70	3014	623	782	340	177
♂	53	1150	290	274	142	*
♂	57	1093	213	284	211	*

* Lite utviklete (tomme?) gonader

Leveren var meget fet, og oljen lot seg utvinne ved forsiktig homogenisering og påfølgende sentrifugering av levermassen. Oljen fra hunfisk hadde sterkere gulffarge enn hanfiskoljen.

Analyseresultater:

<u>Fiskemuskel:</u>		<u>Hun:</u>	<u>Han:</u>
Fett	g/100g	0,5	0,5
Protein	g/100g	18,5	17,7
Vann	g/100g	79,9	80,9
Aske	g/100g	1,30	1,28
Tot.fl.N	mg/100g	18,7	15,0
TMA-N	mg/100g	0,7	0,8
TMAO-N	mg/100g	84,0	82,0
DMA-N	mg/100g	6,8	4,2

<u>Leveroljen:</u>			
Fri fettsyre	g/100g	2,31	1,34
Uforsåpbart	g/100g	1,02	0,31
Jodtall		133,7	138,7
Int.enh. Vit.A per g		820	18
Vitamin E	µg/g	700	250
Peroksydtall		1,6	4,6
Forsåpningstall		184,5	186,2
Fettsyrer: C14-0		1,6 %	1,4 %
C16-1		7,3 %	5,7 %
C16-0		11,1 %	10,8 %
C18-1		46,9 %	49,5 %
C18-0		2,2 %	2,4 %
C20-5		9,9 %	11,5 %
C20-1		10,3 %	8,8 %
C22-6		5,1 %	5,3 %
C22-5		0,7 %	1,0 %
C22-1		4,9 %	3,6 %

En merker seg det høye innhold C18-1 oljesyre, spesielt i hanfiskoljen, nesten dobbelt så mye som i torsketran. Begge oljene har lavere innhold av de essensielle polyensyrene 20-5 og 22-6 enn torsketran. Dette kommer også til uttrykk i jodtallet. Hos torsketran er dette 20-30 enheter høyere enn hos leveroljene av isgalt.

Innholdet av uforsåpbart er markert høyere i oljen fra hunfisk. Dette kommer også frem når en ser på vitamin A i de to oljene. Her har hunfisket et vitamin A-innhold tilsvarende torsketran, mens hanfiskens olje har et ubetydelig vitamininnhold.

Vitamin E-innholdet i oljene er vesentlig høyere enn hos torsketran, hos hunfisket sågar 3-4 ganger høyere.

De andre analyseresultatene ligger nær opp til det en finner hos torskefiskene.

Sensorisk bedømmelse: En fant at isgalt er fullt akseptabel som matfisk, leveroljen (tranen) hadde behagelig nøytral lukt og smak.

Skjellbrosme

Skjellbrosme tilhører torskefamilien og tas som bifangst ved line- og trålfiske. Fra en linebåt ble sendt inn skjellbrosme som var frosset inn på feltet. Det kan bli kastet overbord 10-15 tonn skjellbrosme pr. tur. Skjellbrosme er en god matfisk, og mannskapet spiser den på feltet. Eieren av båten var interessert i å utnytte dette fiskeslaget kommersielt. Fisken hadde vært fryselagret ca. 3,5 måneder da den ble undersøkt.

Kokt fisk var hvit og fin i kjøttet. Fisken hadde en del frysebelastning, men hadde ellers god smak og konsistens og minnet om frysebelastet torsk.

Vekt, sløyet u/h	g	1064	1784	2218
Vann	g/100g	80,7	80,3	81,5
Protein	g/100g	18,1	18,8	17,3
Fett	g/100g	0,4	0,3	0,3
Aske	g/100g	1,2	1,1	1,2
Totalt flyktig N	mg/100g	18,8	26,0	25,0
TMA-N	mg/100g	0,3	0,7	0,4
DMA-N	mg/100g	9,5	17,7	17,9
TMAO-N	mg/100g	67,0	66,0	72,0
Hypoxantin	mg/100g	3,8	5,5	5,2
P ₂ O ₅	mg/100g		305	
Hg	mg/kg		0,21	

Skjellbrosme ble også sendt til Hermetikkindustriens Laboratorium. Der ble fisken filetert, kokt og stekt og det var alminnelig enighet om at fisken var velsmakende etter begge behandlinger. Bindeevnen var svært liten, så det ble ikke forsøkt å lage farseprodukter.

Undersøkelse av blåskjell

Den praktiske del av blåskjellprosjektet, nevnt i tidligere årsmeldinger, ble avsluttet i august 1983 etter knappe 2 års undersøkelser. Til prosjektet har vært engasjert en stipendiat lønnet av midler stilt til disposisjon for Blåskjellutvalget. Arbeidsstedet har vært Fiskeridirektoratet, Avdeling for kvalitetskontroll, Sentrallaboratoriet.

Arbeidet har hatt som formål å skaffe til veie nødvendig viten om blåskjell til å kunne utarbeide forskrifter for dyrking, behandling og omsetning, samt å fastsette kvalitetsstandarder og opplegg for kvalitetskontroll av skjell og skjellprodukter.

Oppgaven er søkt løst ved litteraturstudier, reiser/besøk til forskningsinstitusjoner, skjellprodusenter, foredlingsanlegg, eksportører og markeder, deltaking i nasjonale og internasjonale møter om blåskjell. Laboratorieundersøkelsene har imidlertid utgjort den vesentligste del av prosjektet.

Skjellprøver høstet med ca. 7 ukers mellomrom over ett år har vært undersøkt etter lagring ved forskjellige temperaturer og tider. Skjellenes tilstand og kvalitet har vært søkt karakterisert ved forskjellige parametre som lukt, smak, konsistens, utseende, matinnhold, vanntap,

dødelighet, innhold av flyktige aminer, kullhydrater, protein, fett, vann, aske, bakteriebelastning. Spormetallanalysene har vært utført ved Fiskeridirektoratets Ernæringsinstitutt, mens de kjemiske analysene ellers og de bakteriologiske undersøkelsene har vært utført av Sentrallaboratoriets personale.

Et spesielt problem ved blåskjell som næringsmiddel er dets tilbøyelighet til å akkumulere algetoksiner om våren/sommeren. Da smakstesting generelt har inngått som undersøkelsesmetode, er skjellene i den aktuelle årstiden blitt forhåndskontrollert med hensyn på algetoksiner ved hjelp av den såkalte musetesten. Selve testen ble utført ved Institutt for næringsmiddelhygiene, NVH, mens opparbeiding av ekstrakt ble utført ved Sentrallaboratoriet.

Stipendiaten er i gang med å bearbeide det omfattende forsøksmateriale til en sluttrapport som ventes å foreligge tidlig 1984. Et utkast til "Forskrifter for skjell og skjellprodukter" er allerede utarbeidet.

Omsetning av vakuumpakket fiskefilet i kjølekjeden

Laboratoriet har vært engasjert i tilrettelegging av fysiske krav ved omsetning av kjølelagret fisk og bakteriologiske og kjemiske krav til ferdigproduktet. Pakking i kontrollert atmosfære eller i vakuum gir i seg selv bare en begrenset økning av holdbarheten. Dersom en slik omsetningsform skal fungere, kreves det råstoff av høy kvalitet, gode hygieniske betingelser under filetering og pakking og en omsetning ved lav temperatur, helst under +1°C.

Tilgangen på råstoff av høy kvalitet er en vesentlig begrensning for at denne omsetningsformen skal fungere. Videre er temperaturen for høy i de kjølediskene som i dag benyttes i dagligvarehandelen. Kontrollmålinger har vist temperaturer helt opp til +10°C i enkelte kjøledisker. Dette medfører at holdbarheten av fisken blir svært kort. Skal omsetning av fersk fisk i kjølekjeden lykkes, må tilgangen på kvalitetsfisk forbedres, og temperaturen i kjølekjeden må holde en konstant lav temperatur, helst under +1°C.

Fettbestemmelse av makrell eksportert til Tsjekkoslovakia

På bakgrunn av klage fra Tsjekkoslovakia over norsk makrell foretok en av Laboratoriets medarbeidere en inspeksjonsreise sammen med representanter fra næringen.

Det ble hevdet at makrellen hadde så høyt fettinnhold at den ble for løs i kjøttet for videreforedling.

Vår representant foretok bestemmelse av fettinnhold etter etylacetatmetoden og fant høyst ordinære verdier.

Ferskvannsfisk importert fra Tyrkia

Ferskvannsfisk importert fra Tyrkia ble mottatt for analyse fra Fiskeridirektoratets Kontrollverk, Oslo.

De nedenstående kjemiske analysene er knyttet til filetene. For øvrig ble det også utført mikrobiologiske undersøkelser.

		Abbor	Gjedde	Grå mulle	Gjørns
Fett	g/100g	1,1	0,6	3,2	0,5
Protein	g/100g	18,5	18,8	19,5	18,1
Aske	g/100g	1,23	1,15	1,25	1,03
Hg	ppm	0,35	0,23	0,04	0,27
Tot.fl.N	mg/100g	14,4	14,2	14,8	11,3
TMA-N	mg/100g	0	0	1,8	0
TMAO-N	mg/100g	0	5,2	5,7	0
Hypoxantin	mg/100g	14,7	11,6	7,2	8,6
Tot.ant.lev.bakt./cm ² skinn		470.000	108.000	910.000	27.000
Tot.ant.lev.bakt./g kjøtt		0	0	2.000	0
Koliforme bakt./cm ² skinn		>240	21	0	4
Koliforme bakt./g kjøtt		0	0	0	0
Fekal kolif.bakt./cm ² skinn		0	0		0
Fekale streptok./cm ² skinn		200	400	0	0
Fekale streptok./g kjøtt		0	0	0	0

Kokt abbor hadde litt jordlukt og jordsmak. Kokt gjedde hadde særegen lukt og smak. Kokt grå mulle hadde lukt som minnet om kokt flyndre. Smaken var litt harsk, men var ellers mild. Konsistensen var litt tørr. Kokt gjørns hadde mild lukt og smak.

Tanklagring av fisk

Siden 1980 har det vært utført en serie forsøk med lagring av sei i tank med kjølt sjøvann. Det ble utført 1 forsøk i 1980, 2 i 1981 og 3 i 1982. De tre første forsøkene I, II og III er beskrevet i Fiskeridirektoratets serie Rapporter og meldinger nr. 6/81, 5/82 og 6/82. I 1983 er det utgitt rapporter over forsøkene IV, V og VI. Rapportene har fått numrene 6/83, 8/83 og 9/83. For forsøkene II og III foreligger det også rapporter over analyseresultatene etter 1 års fryselagring. Rapportene har fått nr. 4/83 og 5/83. Prøver fra forsøkene IV, V og VI er i 1983 analysert etter 1 års fryselagring. Når rapportene etter planen publiseres i 1984, regnes forsøksserien å være avsluttet.

Tinevannsundersøkelse

I forbindelse med RSW-forsøkene i Skålevik ble det i 1982 utført et tinevannsforsøk på laboratoriet.

Hensikten med forsøket var å finne fordelingen av de "flyktige kvelstoffforbindelsene" mellom fisk og tinevann under lagring av fisk i is.

Forsøket er beskrevet i Sentrallaboratoriets årsmelding for 1982.

Det ble konstatert at DMA ble utviklet under selve opparbeidningen av den fraksjonen som inneholdt "avfallet", dvs. innvoller, hode, bein og skinn. På grunn av denne usikkerheten i analysemetallene er forsøket blitt gjentatt med modifisert analysemetodikk i 1983. Den nye metodikken gikk i korthet ut på å blande fraksjonene direkte med TCA-oppløsning og homogenisere straks etter filetering uten forutgående oppmaling. Av resultatene kan nevnes at for varianten sløyd fisk uten hode ble funnet at ca. 16% av totalt dannet Tot.fl.N, TMA-N og DMA-N ble avgitt til tinevannet etter 13 døgns lagring på is ved +4°C. Resultatene vil bli beskrevet i egen rapport.

Parasitter og sykdom hos fisk

Kveis i frossenfisk. Det er velkjent at fisk kan inneholde kveis, en rundmark som vanligvis sitter i fiskens buk. Renskjøring av filet før frysing vil i stor utstrekning fjerne denne parasitten, men ikke nødvendigvis helt. Ved den påfølgende frysing vil eventuell tilstedeværende kveis bli drept.

Prøver av sild, torsk og lyr, innsendt både av fiskehandlere og privatpersoner, har vært undersøkt med hensyn på kveis.

Krepsparasitter i brisling. Parasitten *Peroderma cylindricum*, et krepsdyr som snylter på brisling, ble funnet i en prøve fra ansjos. Parasitten er sjelden forekommende i norske farvann og har liten betydning for anvendelsen av brisling til mat.

Hummersykdommen Gaffkemi skyldes infeksjon med bakterien *Aerococcus viridans*. Bakterien ble ikke påvist i norskfanget eller importert hummer dette året. Hummerparkene blir årlig desinfisert, noe som trolig har bidratt til redusert forekomst av bakterien.

Sårdannelse hos laks. I månedene januar, februar, mars ble det påvist store dyptgående sår på slaktet laks fra flere områder. Sårene reduserte kvaliteten på fisken betydelig. Årsaken til sårdannelsen er ukjent.

Nyreforandringer hos voksen laks. En laks på 5 kg viste store nyreforandringer. Laksen ble sendt over til Statens veterinære laboratorium, Minde, Bergen, som stilte diagnosen nyrecancer.

Hitrasyke (Hæmorrhagisk syndrom). Sykdommen er påvist hos laks og har betydelige konsekvenser for kvaliteten på slaktefisk. Laks som angripes av sykdommen får store blødninger i buken og i muskulaturen. Røyking av slik laks gir store mørkfargete partier på grunn av blødningen.

Undersøkelse av forekomst av sykkelige forandringer og isolering av fiskepatogene bakterier i slaktet oppdrettsfisk

Patologiske forandringer på grunn av sykdom og bakterieinfeksjon har betydning i kvalitetskontrollen av oppdrettsfisk. Undersøkelser over frekvensen av patologiske forandringer i slaktet oppdrettsfisk, samt forekomst av fiskepatogene bakterier er registrert i 4 oppdrettsanlegg.

Resultatene fra 1983 viser en svært lav frekvens av patologiske forandringer hos slaktefisken i de oppdrettsanlegg som har vært undersøkt.

Restkonsentrasjoner antibiotika/kjemoterapeutika i oppdrettsfisk

Kvalitativ påvisning av restkonsentrasjoner av antibiotika/kjemoterapeutika i oppdrettsfisk utføres rutinemessig og har omfattet de fleste oppdrettsanlegg i distriktet Stad-Svenskegrensen siste året. Disse prøvene tas ut av inspektører i Kontrollverket. I tillegg har en rekke oppdrettere benyttet seg av Laboratoriet for å få undersøkt om fisken er fri for restkonsentrasjoner av antibiotika/kjemoterapeutika før slaktingen er påbegynt. Ved flere anledninger er oppdretterne bedt om å utsette slaktingen på grunn av funn av rester av medisin, spesielt i leveren.

Videre er det innarbeidet en elektroforetisk metode for å identifisere hvilke antibiotika/kjemoterapeutika som har vært benyttet. Metoden har vært benyttet i tvilstilfelle for å verifisere usikre positive funn.

Identifisering av fisk ved isoelektrofokusering av den vannløselige proteinfraksjonen

Metoden benyttes rutinemessig for å fastslå identiteten av fiskearter.

Identifisering av bakterier ved isoelektrofokusering av intracellulære proteiner

Intracellulære bakterieproteiner fra kulturer av *Aerococcus viridans* og nærbeslektete bakterier er undersøkt. Resultatene er under trykking i Journal of Fish Diseases.

Tørket akkar

Splittete, rensede kapper av akkar er blitt tørket i klippfisktørke. To partier er undersøkt ved laboratoriet, ett parti som var lettsaltet før tørking og ett parti som ikke var saltet.

De tørkede kappene var stort sett pent behandlet. Fargen var fra gylden til mørk brun. Noen eksemplarer hadde områder med hvitt pudder. Dette er, ifølge litteraturen, utfelling av aminosyrene betain og taurin. Produktet hadde typisk tørrfisklukt. De lettsaltete prøvene hadde mild saltsmak og minnet litt om tørrfisk. Ved lengre tids tygging ble smaken sterkere og egensmak av akkar ble tydelig. De usaltete prøvene hadde sterkere smak og ble ikke akseptert i samme grad. Ifølge kanadiske kvalitetskriterier for tørket blekksprut var den undersøkte akkaren av god til brukbar kvalitet.

Analyse av klorerte hydrokarboner og kvikksølv i fisk fra Frierfjorden

Det ble tatt 50 stk. fisk på garn i januar i dybder fra 4 til 15 favner. På dypere vann var det ikke fisk å få. Analysene viste verdier i de samme konsentrasjonsområder som tidligere år. Det ble analysert 17 sei, og innholdet av klorerte hydrokarboner er klart lavere enn det som finnes i torsk.

I prøver av torsk ble innholdet av polycykliske aromatiske forbindelser (PAH) bestemt ved koblet gasskromatografi/massespektrometri. Det ble påvist meget lave konsentrasjoner, lavere enn det som finnes i for eksempel røykte matvarer.

Undersøkelse av forurensninger i fisk og skalldyr i Hardangerfjorden/Sørfjorden

Fiskeridirektoratets undersøkelser har som hovedformål å kartlegge forurensningssituasjonen med tanke på lokalisering av oppdrettsanlegg for fisk og skalldyr. Det ble i 1983 satt ut feller for blåskjell, og de første prøver av dyrkede og ville skjell ble samlet i november-desember. Det er tatt prøver av sei og flyndre fra 4 av ialt 10 lokaliteter, og prøvefangster av brisling ble tatt sommeren 1983. Undersøkelsene vil bli avsluttet i 1984.

Medisintrankontroll

Kontrollerte eksportpartier i 1983

	Bergen Tollsted		Oslo Tollsted	
	Partier	kg	Partier	kg
Standard A	32	93.152	51	330.703
Standard B	5	72.930	-	-
Total 1983	37	166.082	51	330.703
Total 1982	38	183.345	49	172.562

Kontrollen har dessuten omfattet 40 produksjonsprøver, 4 gjennomsnittsprøver fra fisket i Nordland og Troms og 28 prøver av innført tran eller olje. Ingen partier ble stoppet eller påtalt i 1983.

Emballasje

Den anvendte emballasje for medisintran til eksport fordeler seg slik:

	Antall enheter i	
	Bergen	Oslo
Jernfat	1061	985
Kanner a 23 kg	256	160
Kanner a 4,6 kg	520	-
Hele flasker a 0,463 kg	-	155.408
Halve flasker a 0,231 kg	-	243.282
Tranperler a 100 x 0,6 g	-	70.909
Tranperler a 200 x 0,6 g	-	10.006

Produksjonsprøvene 1983 fordeler seg med 10 fra Vesterålen/Senja og 30 fra Lofoten. Fra de respektive distrikter ble det laget henholdsvis 1 og 3 gjennomsnittsprøver.

Vitamin A-innholdet i tran fra Vesterålen/Senja og Lofoten lå i området 525-715 IE/g, med et gjennomsnitt på 614 IE/g.

Vitamin D-innholdet i tran fra Vesterålen/Senja og Lofoten, analysert ved Fiskeridirektoratets Ernæringsinstitutt, lå i gjennomsnitt på 63 IE/g.

Innholdet av DDT, DDT-metabolitter, PCB og kvikksølv i produksjonsprøver fra Lofoten viser lave verdier, på linje med konsentrasjonene i tidligere år.

Innførsel av fremmed tran og olje

	Bergen Tollsted	Oslo Tollsted
Haileverolje	209.978 kg	-
Fiskeolje	11.360 kg	783.605 kg
Brugdetran	3.327 kg	-
Sildolje	-	2.892.050 kg
Teknisk levertran (norsk opprinnelse)		93 kg
Tranperler		16.212 kg
Totalt	224.665 kg	3.691.960 kg

Medisintran under nitrogenatmosfære

En serie tranprøver, lagret over 8 år under nitrogenatmosfære, ble etter oppdrag analysert med hensyn på de kjemiske og fysikalske konstantene som legges til grunn for vurdering av medisintran. Prøvene ble dessuten smaksbedømt.

Tranprøvene oppfylte alle spesifikasjoner med hensyn til henholdsvis jodtall, uforsåpbart, frie fettsyrer, egenfarge og vitamin A. Smaken var fortsatt akseptabel, men noe spesiell.

Histamin i sild

Spørsmålet om dannelse av histamin i saltet/sukkersaltet sild har vært omfattet med stor interesse av produsenter og eksportører av sildeprodukter.

Sentrallaboratoriet har, dels i samarbeid med næringen, gjennomført orienterende undersøkelser med sikte på å vinne erfaringsmateriale som kan bidra til å minske problemene.

Det er lagt opp til fastsatte undersøkelser på dette feltet.

Til orientering for interesserte har Sentrallaboratoriet utarbeidet notatet "Histamin i saltsild". Notatet skal gjengis i sin helhet:

Tradisjonelt har saltsildens kvalitet vært bedømt ut fra smak, lukt, utseende og konsistens.

For få år tilbake ble histaminbestemmelse tatt i bruk som ledd i kvalitetskontroll av saltsild.

En rekke land praktiserer en grense på 200 mg histamin/kg fisk (USA, Sverige, Finland, Norge).

Histamininnholdet har i konkrete tilfeller overstegit nevnte grenseverdi på 200 mg/kg til tross for at silden etter organoleptisk bedømmelse kan ha vært fullt akseptabel. Dette har ført til at den finske importkontrollen ("Tullaboratoriet") har refusert enkelte norske saltsildpartier.

Det skal bemerkes at anvendelse av histamin som kriterium for kvalitet av saltsild ikke reduserer betydningen av å ha gode fagfolk som kan vurdere sildens organoleptiske egenskaper. Også de finske kontrollmyndighetene legger stor vekt på den organoleptiske kvaliteten.

En rekke tilfeller av karakteristiske matforgiftninger er beskrevet. De fleste tilfeller er knyttet til konsum av makrellfisker. Histamin regnes i slik sammenheng å være den ansvarlige toksiske komponent. Også andre stoffer, som putrescin og cadaverin, antas å kunne medvirke. Forgiftningsmekanismen er egentlig ikke klarlagt.

Dette notatet skal søke å gi et sammendrag av de tiltak som kan hindre eller minske dannelsen av histamin i sild. Det må innrømmes at mange forhold vedrørende histamindannelsen ikke er tilstrekkelig belyst. Det må derfor tas forbehold om at nye og mer uttømmende undersøkelser kan føre til at dagens oppfatning må revideres.

Erfaringsmateriale fra forsøk og alminnelig praksis synes å vise at:

- et velbehandlet, ferskt råstoff, før salting, får lavere histamininnhold enn et dårlig behandlet, eldre råstoff
- en lavere oppbevaringstemperatur før salting gir lavere histamininnhold enn en høyere oppbevaringstemperatur
- en lavere lagringstemperatur under saltmodning gir lavere histamininnhold enn en høyere lagringstemperatur
- en god hygiene og gode rengjøringsrutiner reduserer risikoen for histamindannelse

Ovenstående skal belyses noe nærmere.

Temperaturen synes å spille en betydelig rolle. Alle undersøkelser viser at lagring av silden ved 0°C eller lavere begrenser histamindannelsen til moderate nivåer.

Sild som innledningsvis utsettes for relativt høy temperatur og deretter lagring ved 0°C kan imidlertid få et høyt histamininnhold.

Omvendt har sild som først ble lagret frossen og deretter ved høy temperatur bare gitt moderat histamindannelse.

Saltmodning av sild ved 0°C i 3-4 uker med påfølgende lagring ved 20°C har bare gitt beskjedne histamindannelse.

Saltinntrengning ved lav temperatur. Noen mener at lav temperatur vil gi langsom saltinntrengning og medvirke til et unormalt og uønsket modningsforløp. Dette spørsmålet vet vi pr. i dag for lite om. De få data vi har synes å vise at saltinntrengnings-hastigheten er bemerkelsesverdig lite

påvirket av en lav lagringstemperatur (0°C). Skal sikrere konklusjoner kunne trekkes, er det imidlertid nødvendig å gjøre mer uttømmende forsøk der saltinntrengning, histamindannelse og sensorisk kvalitet følges parallelt.

God, hygienisk praksis. Det er en alminnelig oppfatning at histamin dannes ved bakteriell omsetning av aminosyren histidin. Enkelte har hevdet at histamin også kan dannes ved autolyse, dvs. ved innvirkning av fiskens egne enzymer, men det har ikke kunnet påvises ved forsøk. Av dette følger at god hygienisk praksis og gode rengjøringsrutiner vil bringe bakteriebelastningen ned på et nivå som reduserer faren for histamindannelse i problematiske mengder.

Det bør være nevnt at en rekke forskjellige bakterier har evnen til å danne histamin. Disse bakteriene kan ha høyst forskjellig evne til å utfolde seg i ulike miljøer. Noen er kuldeelskende (psykrofile) med livsaktivitet langt ned mot 0°C , andre er varmeelskende (termofile) og atter andre er saltelskende (halofile).

I det foregående er nevnt noen av de faktorene en mener har størst betydning for histamindannelsen. Det gjenstår til slutt å nærmere konkretisere de tiltak som kan avhjelpe histaminproblemet:

- Silderåstoffet må straks etter fangst nedkjøles til rundt 0°C ved ising eller ved oppbevaring i RSW. Oppholdstiden i disse kjølemediene frem til salting bør for øvrig gjøres så kort som mulig
- Den lave temperaturen, helst ned mot 0°C , søkes bibeholdt under salting og saltmodningsperioden. Det må kartlegges nærmere hvorvidt en noe høyere temperatur under saltmodningen eventuelt kan gi tilfredsstillende resultat
- Generelt vil god hygienisk praksis redusere bakteriebelastningen og derved histamindannelsen.

Kursvirksomhet

Det 8. råstoffkurset i rekken ble avviklet i begynnelsen av året. Kurset hadde 12 deltakere og en varighet på 3 uker.

Dette såkalte grunnkurset er spesielt beregnet på inspektører i Kontrollverket, men de senere kurs har også hatt deltakere fra Distriktslaboratoriene. Omlag halvparten av kurstiden anvendes til teoretisk opplæring, og den andre halvparten til praktisk øving i sensorisk bedømmelse av fisk. Parallelt med den sensoriske bedømmelsen fra dag til dag, blir kursråstoffet også analysert kjemisk, fysikalsk og bakteriologisk. Resultatene skal gis i tabellform. Alle tall representerer gjennomsnitt av 12 fisker, bortsett fra de bakteriologiske resultatene.

Vann og fett. Råstoffkurs VIII

		Torsk	Uer
Vann,	g/100g	79,9	79,4
Fett,	g/100g	0,4	2,7
Protein,	g/100g	18,6	17,6
Aske,	g/100g	1,3	1,1

Triox og flyktige aminer. Råstoffkurs VIII

Døgn i is	TMAO-N		Tot.fl.N		mg/100g TMA-N		NH ₃ -N		DMA-N
	Torsk	Uer	Torsk	Uer	Torsk	Uer	Torsk	Uer	Torsk
0	45		11,3		0,1		11,2		0,1
1	63		11,2		1,3		9,9		0,2
2	62		13,0		2,0		11,0		0,5
3	61	81	11,0	6,5	0,3	0,4	10,7	6,1	0,5
4		85		6,5		0,4		6,1	
5	61	72	12,0	7,3	1,6	0,3	10,4	7,0	0,6
7		64		9,4		0,9		8,5	
8	52		12,0		0,3		12,1		2,1
9	42	64	19,1	13,2	4,8	1,2	14,3	12,0	3,8
10		72		8,5		2,0		6,5	
11	44	60	16,0	15,7	4,0	4,8	12,0	10,8	2,1
12	49	78	15,9	8,4	0,4	1,2	15,5	7,2	1,1
13		79		12,1		3,6		8,5	
14	42		21,9		10,3		10,7		3,2
15	28		46,7		19,9		26,8		3,8
16	21		52,0		22,7		29,3		4,2
17	36		32,0		16,0		16,0		3,8
18	31	54	34,9	22,4	16,5	10,4	18,4	13,0	4,9
20		48		35,2		14,3		20,9	
24	16	28	47,9	53,9	28,4	33,0	19,5	20,9	4,6
28	8	12	42,0	72,0	23,0	33,2	19,0	38,8	2,2

Hypoxantin, Torrymetertall og harskning. Råstoffkurs VIII

Døgn i is	Hypoxantin	Torrymeter-		Peroksydtall,	Frie fettsyrer
	mg/100g	tall	Uer	m.ekvivalenter peroksyd-O/kg	mg/100g
	Torsk	Torsk	Uer	Uer	Uer
0	4,9	14,4			
1	5,0	14,4			
2	5,5	14,3			
3	3,5	14,4	9,8		0,29
4			9,1		0,89
5	5,0	13,8	10,3		0,70
7			9,1		0,71
8	8,1	13,6			
9	19,0	12,0	7,6	0,35	0,82
10			9,4		0,81
11	8,3	11,3	7,3		1,00
12	12,0	10,6	8,5		
13			7,1		0,36
14	16,0	9,4			
15	33,0	7,4			
16	43,0	6,9			
17	24,0	7,9			
18	23,0	5,9	5,7	0,36	1,02
20			5,0		5,30
24	34,0				1,30
28	55,0				

Mikrobiologiske undersøkelser. Råstoffkurs VIII

Døgn i is	Totalkim/cm ² skinn ved 20°C		Totalkim/g muskel ved 20°C	
	Torsk	Uer	Torsk	Uer
0	600		0	
1	1.300		200	
2	40.000		300	
3	340.000	260.000		8.000
4		270.000		2.500
5	440.000	120.000		450
7		6,1 mill.		1.500
8			15.000	
9	25.000		9.500	15.000
10		14,4 mill.		58.500
11	980.000	2,3 mill.	1.100	41.000
12	1,5 mill.	21,0 mill.	1.500	19.000
13		1,6 mill.		1,1 mill.
14	15,0 mill.		9.500	
15			97.000	
16			65.000	
17	47,0 mill.		750.000	
18	3,6 mill.	1,6 mill.	14.000	150.000
20				780.000
24			690.000	250.000
28			5,6 mill.	

UTVIKLING, STANDARDISERING OG ETTERPRØVING AV METODIKK

Kjemiske kvalitetsparametre

Prøver av torsk og uer ble lagret på is i inntil 1 måned og ekstrakter av fiskekjøttet ble analysert ved høytrykksvæskrokromatografi. Innledende dataanalyse viser en klar sammenheng mellom lagringstid og kjemiske parametre for torsk, mens det ikke ble påvist noen slik sammenheng for uer. Arbeidet fortsetter med tanke på å etablere kvantitative kalibreringsmodeller.

Måling av pH i farse

Ved måling av pH i farse er det vanlig å slemme opp farsen i destillert vann. Natriumiodoacetat (5 mM) blir ofte brukt for å stoppe glykolysen. Ved denne metoden må fortynningen defineres på grunn av endring i ionestyrken og derved endring av pK-verdien for de ioniserbare gruppene i muskelen. Dette kan unngås ved å slemme opp farsen i 0,15 M KCl.

(J.R. Bendall i "The Structure and Function of Muscle", Vol II, 2nd ed. Structure Part 2, s.243-309. Academic Press, New York, 1973).

Dette forholdet er illustrert i et forsøk der frossen torskefilet ble malt opp og blandet med vann eller 0,15 M KCl. Blandingene ble homogenisert med Ultra-Turrax. Resultatene for ulike fortynninger og stabiliteten av pH ved henstand er vist i nedenstående tabell.

Ved blanding med destillert vann øker pH med fortynningen, mens pH er uavhengig av fortynningen ved blanding med 0,15 M KCl, i hvert fall opp til forholdet 1 del farse + 50 deler 0,15 M KCl. Avvikende målinger like etter avsluttet homogenisering skyldes sannsynligvis forstyrrelser som følge av dispergert luft.

I dette forsøket ble blandingen av farse og væske homogenisert med Ultra-Turrax, men ved bare å blande farse og 0,15 M KCl med spatel i et begerglass ble det målt samme pH.

Måling av pH i farse

Blandings- forhold	Destillert vann			
	0 min.	15 min.	30 min.	60 min.
Ren farse	6,64			
1:1	6,69	6,70	6,70	6,70
1:2	6,71	6,76	6,76	6,78
1:3	6,76	6,77	6,79	6,80
1:4	6,79	6,81	6,81	6,81
1:5	6,83	6,83	6,84	6,83
1:10	6,90	6,90	6,91	6,91
1:20	6,97	6,97	6,99	6,96
1:30	6,96	7,00	7,00	6,98
1:40	7,02	7,01		6,99
1:50	7,00	7,01	7,00	7,03
1:100	6,99	7,01	7,01	7,01

0,15 M KCl

Ren farse	6,64			
1:1	6,70	6,66	6,66	6,65
1:2	6,68	6,66	6,65	6,66
1:3	6,72	6,65	6,66	6,66
1:4	6,71	6,65	6,65	6,66
1:5	6,64	6,66	6,66	6,67
1:10	6,66	6,66	6,66	6,67
1:20	6,73	6,67	6,66	6,70
1:30	6,65		6,66	6,66
1:40	6,69		6,66	6,66
1:50	6,69	6,65	6,65	
1:100	6,63	6,64	6,69	

Ekstraksjonsmetode for metaller i sjøvann

Ved analyse av metaller i sjøvann må metallene ekstraheres fra sjøvannet før disse kan bestemmes på atomabsorbsjonsspektrofotometer. Grunnen er først og fremst at det store saltinnholdet i prøvematerialet forstyrrer analysen og gir feile resultater, dernest må det lave metallinnholdet oppkonsentreres til gunstig måleområde.

Vanlig opparbeidelsesrutine for metaller i sjøvann er å ryste prøven med ammonium pyrrolidin-ditiocarbamat (APDC), som danner komplekser med metallene, og deretter ekstrahere metallkompleksene over i organisk løsningsmiddel, vanligvis metyl-isobutylketon (MIBK), for bestemmelse ved atomabsorbsjon.

Bruk av MIBK er imidlertid forbundet med en del ulemper.

- 1) Det enkelte metall har et pH-optimum for fullstendig ekstraksjon, hvilket er arbeidskrevende dersom flere metaller i samme prøve skal bestemmes.
- 2) Metallkompleksene er ustabile i MIBK, hvilket krever rask analyse.
- 3) MIBK har en tendens til å spre seg utover i grafittørret, i stedet for å være i dråpeform hvor det blir injisert. Dette medfører redusert følsomhet og dårlig reproducerbarhet.

Ved å ta i bruk Freon TF (1,1,2-triklorotrifluoretan) som ekstraksjonsmiddel er analysene blitt enklere og mer nøyaktig. Grunnen er at de fleste metallene kan ekstraheres i samme pH-område, og at metallkompleksene brytes i freonfasen og ekstraheres deretter over i vann. Dermed oppnås mer presis injeksjon i grafittørret, og vannfasen kan lagres over lengre tid før analyse.

Metoden går i korthet ut på følgende: Sjøvann justeres til pH ca. 5 og rystes deretter med APDC og Freon TF. Freonfasen med metallkompleksene separeres fra sjøvannet. Ved å tilsette litt konsentret HNO_3 til freonfasen brytes metallkompleksene, og metallene overføres til vann ved ny ekstraksjon.

Bestemmelse av totalt flyktig nitrogen i industriråstoff

I samarbeid med Sildolje- og Sildemelindustriens Forskningsinstitutt ble det utført en sammenliknende undersøkelse av forskjellige analysemetoder for bestemmelse av totalt flyktig N i industriråstoff. Råstoffprøver på forskjellige kvalitetsnivåer før og etter frysing, med og uten oppbehandling av serum, ble analysert etter forskjellige destillasjonstider og ved mikrodifusjon (Conway). Det var generelt god overensstemmelse mellom de to laboratoriene.

Som en forstyrrende faktor ble det påvist at torskefisk som blir malt opp rundt kan utvikle dimetylammin under den videre fryselaagringen. Den senere bestemmelse av totalt flyktig N vil derfor ikke helt gjenspeile kvaliteten av lasten ved tidspunktet for prøveuttak. Dette vil være tilfelle for råstoff som fortsatt inneholder trimetylamminoksyd. Det er mulig at problemet kan løses ved å bruke ammoniakk som kvalitetskriterium, eventuelt vil tilsetning av trikloreddiksyre kunne stoppe omsetningen fra TMAO til DMA, noe som bare kan klarlegges gjennom praktiske undersøkelser.

Høytrykksvæskekromatografi

Det er i løpet av året arbeidet med analysemetoder for blant annet: Vitamin C, sulfonamider og neguvon. Analytisk rene fraksjoner av polyumettete fettsyrer er fremstilt ved preparativ kromatografi.

Utprøving av defekttabeller i Codex-standard for frysede reker

Defekttabellene er utprøvd på norskproduserte pillede reker og skallreker. Selve undersøkelsen er ferdig, men resultatene er ikke endelig bearbeidet.

Ringanalyser

Sammen med 13 andre laboratorier har Sentrallaboratoriet deltatt i en ringanalyse av fôr til drøvtyggere i regi av Norges Landbrukshøgskole.

National Research Council, Ottawa, Canada, har arrangert en ringanalyse med hensyn på Cd, Cu, Hg, Pb og Zn i frysetørkede prøver av hummer, kamskjell og rødspette. Som deltaker vil Sentrallaboratoriet få kontrollert sin analysenøyaktighet i forhold til andre laboratorier.

Sentrallaboratoriet har ved sin kontakt med West European Fish Technologists Association (WEFTA) kunnet delta i to ringanalyser arrangert av WEFTA. I den ene ble flyktig nitrogen bestemt både etter en kanadisk metode og etter Sentrallaboratoriets egen rutinemetode. Den andre ringanalysen gikk ut på å bestemme farseinnholdet i frosne blokker av farse og filet i blanding. Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Hamburg, hadde utarbeidet og beskrevet undersøkelsesmetoden.

Sentrallaboratoriet har tilpasset analysemetoder for n-alkaner og polycykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) som deltaker i en ringanalyse arrangert av det internasjonale råd for havforskning, ICES. Vår analysemetode anvender koblet gasskromatograf/massespektrometer, og det er etablert kalibreringsfaktorer for 30 PAH-forbindelser.

SAKSBEHANDLING

Kontrollen med fisk og fiskevarer

Det har på forespørsel vært orientert om de prinsipper og rutiner som legges til grunn for kontrollen med fisk og fiskevarer i distriktet.

Kontrolldistrikt Stad-Svenskegrensen ledes av en distriktssjef som i sin tjeneste har en rekke inspektører, plassert langs kysten.

Dette kontrolldistriktet får sitt behov for laboratorieassistanse dekket av Sentrallaboratoriet, som i dag er en integrert del av Avdeling for kvalitetskontroll.

Sentrallaboratoriet skal samtidig være referanselaboratorium for de øvrige kontrolllaboratoriene under Fiskeridirektoratet og skal utføre analyseoppdrag fra hele landet på felter der distriktslaboratoriene ikke har den nødvendige utrustning.

Inspektørene, hver i sine lokaldistrikter, foretar løpende kontroll av fisk og fiskevarer. Mange inspektører har lang erfaring i sensorisk kvalitetsvurdering. Bortimot alle inspektører har dessuten gjennomgått et 3 ukers kurs i kvalitetsgradering ved Sentrallaboratoriet. Kurset gir både teoretisk og praktisk opplæring og skal samtidig gi en felles plattform for bedømmelse, uansett hvor i landet inspektøren har sitt virke.

Inspektøren vil i sitt arbeid ha behov for laboriestøtte, f.eks. når han er i tvil hvorvidt kvaliteten er akseptabel eller når han ønsker objektive analysetall for parametre som ikke lar seg vurdere sensorisk. Han uttar da prøver som sendes til laboratoriet, sammen med opplysninger på et kombinert oppdrags- og analyseskjema.

Alt etter oppdragsgivers ønske eller prøvens art og bakgrunn, utfører laboratoriet en rekke undersøkelser som tilsammen vil gi et rimelig godt grunnlag for å vurdere prøvens kvalitet.

Parametre som ofte bestemmes som ledd i kvalitetsundersøkelser er: Totalt flyktig nitrogen, trimetylamin-nitrogen, dimetylamin-nitrogen, hypoxantin, indol og harskhet. Videre bestemmes fremmedstoffer som f.eks. tilsetningsstoffer, spormetaller og pesticidrester. De bakteriologiske undersøkelser omfatter blant annet totalt antall levende bakterier, fekal koliforme bakterier, fekale streptokokker, koagulasepositive stafylokokker, Salmonella-bakterier. Den sensoriske bedømmelsen ved laboratoriet foretas av et trenet testpanel som har 4-6 dommere.

Fiskeridirektoratets overvåkingsprogram for Grenlandsfjordene

På anmodning har det vært gitt en kort oppsummering av overvåkingsprogrammet for Grenlandsfjordene.

Fiskeridirektoratet foretok i 1977 en større undersøkelse av fisk fanget i Grenlandsfjordene. Ved månedlig prøvefiske ble det i løpet av året tatt over to hundre prøver av enkeltfisk fordelt over ti arter. Det ble i tillegg tatt en rekke prøver av brisling. Fangstene ble tatt i Frierfjorden og i fjordene utenfor Brevik.

Innholdet av fire klorerte hydrokarboner og ti spormetaller ble bestemt ved kjemisk analyse. Det viste seg at fisk fanget i Frierfjorden som ventet inneholdt høyere konsentrasjoner av forurensningskomponenter enn fisk tatt utenfor Brevikstrømmen. Innholdet av de klorerte forbindelser heksaklorbenzen og oktaklorstyren, og dessuten kvikksølv viste seg å ligge høyt. De klorerte forbindelsene anrikes i fiskens lever, og det ble i rapporten fra undersøkelsene konkludert med at lever fra fisk fanget i Frierfjorden ikke burde konsumeres.

I de senere år er Fiskeridirektoratets overvåkingsprogram konsentrert om Frierfjorden, og innholdet av klorerte hydrokarboner og kvikksølv er blitt bestemt. Prøvefisket har foregått i vinterhalvåret, og enkelte år har det i tillegg vært fisket i sommerhalvåret.

Analyseresultatene for årene 1978-81 viste bare små forandringer i forhold til 1977. Innholdet av klorerte hydrokarboner viste en svakt fallende tendens, mens kvikksølvinnholdet var noenlunde konstant.

I tillegg til Fiskeridirektoratet utfører en rekke institusjoner undersøkelser i Grenlandsfjordene, og aktiviteten samordnes av Kontaktutvalget for fjordundersøkelser i Grenland. Dette utvalget har representanter fra fylkesmann og fylkeskommune, Statens forurensingstilsyn, helse- og veterinærmyndigheter, industrien, NIVA og Fiskeridirektoratet.

Fiskeridirektoratets overvåking vil fortsette i samme omfang som hittil, tilsvarende 50-100 prøver av fisk fra Frierfjorden hvert år, dersom ikke situasjonen endres vesentlig.

Overvåking av virkning av utslipp

A/S Miljøplan har utarbeidet et programforslag for overvåking av utslipp til sjø fra TITANIA A/S. Programmet skal utføres ved Hermetikkindustriens Laboratorium og omfatter sensoriske analyser av reker. Dersom rekene skulle ha slam i hjellene, vil det også bli tatt analyse med hensyn på TiO_2 og olje.

Sentrallaboratoriet har rådd til at også prøver av fisk må bli gjenstand for tilsvarende undersøkelse.

Helsefarlige stoffer

Arbeidstilsynets utkast til forskrifter og meldeplikt for giftige og andre helsefarlige stoffer har vært oversendt Sentrallaboratoriet til uttalelse.

Sentrallaboratoriet slutter seg til Arbeidstilsynets ønske om oversikt over og kontroll med bruken av helsefarlige stoffer.

En gjennomgåelse av stofflistens § 1 viser at det er meget få av de aktuelle stoff som brukes i fiskerinæringen.

Kontaminanter i salt

Et utvalg oppnevnt av Fiskeridirektøren 1969 fikk i oppdrag å vurdere faktorer som påvirker kvaliteten på saltfisk og klippfisk.

Utvalget skulle, som en del av oppdraget, utarbeide forslag til spesifikasjoner for salt til fiskeriformål. De foreslåtte spesifikasjonene ble inntatt i forskriftsverket 1973.

Det var utvalgets syn at når spesifikasjoner gis, må det også være mulig å kontrollere at de blir oppfylt.

Arbeid ble satt i gang ved Industrielaboratoriet A/S, Kristiansund, og ved det tidligere Fiskerilaboratoriet for å tilrettelegge metodikk både for prøvetaking og analyse av salt. Dette resulterte i en metodikk som fortsatt brukes ved Sentrallaboratoriet.

Kontaminanter i salt er et tema som for tiden er oppe til drøfting i Codex-sammenheng. På anmodning har Codex Alimentarius-Rådet fått tilsendt våre aktuelle rapporter over undersøkelsesmetoder for kontaminanter i salt.

Fremmedstoffer i næringsmidler

Et utvalg oppnevnt av Helsedirektoratet har utredet spørsmålet om fremmedstoffer i næringsmidler. Utredningen fra utvalget, avgitt høsten 1982, har vært forelagt til uttalelse.

Fra Sentrallaboratoriets side må utredningen sees i lys av den virksomhet og de oppgaver som er knyttet til spesialkontrollen for fisk og fiskevarer. Det synes som om utvalget ikke har hatt tilstrekkelig innsikt i kontroll- og analysevirksomheten på fiskerisektoren. Inntrykket er at spesialkontrollen ikke tildeles noen oppgaver når det gjelder kontroll av fremmedstoffer i matvarer. Dette søkes forklart med at utvalget bare har tatt stilling til helsemyndighetenes behov for kontroll av fremmedstoffer. Imidlertid er det nærliggende å mene at helsemyndighetene måtte kunne bruke analysetall fremkommet gjennom spesialkontrollens virksomhet. Det ville samtidig være mer i tråd med anstrengelsene for å oppnå en samordnet næringsmiddelkontroll.

Utvalget foreslår opprettet referanse-institusjoner for ulike fremmedstoffgrupper. Det tas i den sammenheng ikke hensyn til at blant Fiskeridirektoratets Kontrolllaboratorier er Sentrallaboratoriet allerede tildelt funksjonen som referanselaboratorium.

Bruk av modifiserte stivelser i fiskeprodukter

Det skjelnes mellom fysikalsk modifiserte og kjemisk modifiserte stivelser. De førstnevnte regnes som råvarer og ikke som tilsetningsstoffer, mens de sistnevnte omfattes av bestemmelsene om tilsetningsstoffer.

Spørsmålet om godkjenning av en nærmere angitt kjemisk stabilisert stivelse har vært aktualisert ved søknad fra et fiskematkjøkken.

Sosialdepartementet mener, på grunnlag av rapporter fra den senere tid, at inntak av varer hvor slike stoffer er tilsatt ikke skulle medføre noen helserisiko. Det må likevel generelt stilles krav om at bruk av tilsetningsstoffer skal ha en rimelig teknologisk begrunnelse.

Nevnte konkrete sak har vært forelagt Sentrallaboratoriet som ikke har egne forsøksdata på dette feltet, men er kjent med at undersøkelser pågår ved Hermetikkindustriens Laboratorium, Stavanger.

Spesifikasjoner for tran

Med henvisning til de norske spesifikasjonene for tran har det fra utlandet vært spurt hvorvidt det er mulig å kontrollere renheten av tran, eventuelt om det er fare for forfalskning.

Medisintranens renhet kan kontrolleres ved en rekke parametre som f.eks. mengde uforsåpbart, jodtall, fettsyresammensetning og også ved sensorisk bedømmelse.

Det skjelnes mellom 3 kvalitetsstandarder, henholdsvis A, B og C. De strengeste krav er knyttet til Standard A og de mildeste til Standard C.

Søknader om effektiviseringsmidler

Følgende 3 søknader om effektiviseringsmidler har vært forelagt Sentrallaboratoriet til uttalelse:

Utvikling av prosess for enzymatisk hydrolyse av limvann fra lodde. Prosjektet har til hensikt å klarlegge mulighetene for energisparing under inndampning av limvann.

Anvendelse av forskjellige typer fiskeråstoff til tradisjonelle og nye produkter. Det legges vekt på å bruke frosset råstoff for sesongutjamning. Søknaden mangler et detaljert program, men nevner faktorer som bør undersøkes nærmere: Smak, aroma, farge, vannbindingsevne, rehydreringssevne.

Fiskeprotein fremstilt av industrifisk ved lav varmebelastning. Opparbeiding av ferskt råstoff ved så skånsomme betingelser som angitt må forventes å gi et kvalitativt bedre produkt, blant annet høyere innhold av tilgjengelig lysin.

Oppdrett av fisk

Fra tid til annen kommer forespørsler hvorvidt nærmere angitte geografiske områder ville være velegnet for oppdrettsnæring.

For å kunne besvare slike spørsmål må det foretas kartlegging av en rekke parametre: Temperaturforhold, saltholdighet, oksygen, nærings-salter, utslippsforhold, vannutskiftning, bunntopografi, meteorologi, ferskvannstilførsel og isforhold, for å nevne noen.

Havforskningsinstituttet har utført en del slike kartlegginger, både i Øst-Finnmark, Troms og i Hordaland. Sentrallaboratoriet vil kunne bidra med kjemiske, fysikalske og mikrobiologiske undersøkelser av prøver fra aktuelle kartleggingsområder.

Kontroll med Clostridium botulinum

Hermetikkindustriens Laboratorium utførte for få år tilbake en betydelig undersøkelse som viste at røykte fiskevarer, både uemballerte og vakuumpakkete ga vekstmuligheter for Clostridium botulinum.

En av Sentrallaboratoriets medarbeidere har, som lærestoff til kurs om oppdrettsfisk, gjennomgått de næringsmiddelhygieniske problemer i forbindelse med eventuell vekst av clostridier i oppdrettsfisk. På dette feltet er det ønskelig å ta forholdene opp til systematisk undersøkelse og å innarbeide rutiner for overvåking. Sentrallaboratoriet måtte i så fall etablere samarbeid med en institusjon som har dyrestall for å få utført de biologiske forsøkene. Det ville også være ønskelig å engasjere en person spesielt til denne oppgaven.

Kveis i fisk

Kveis er en samlebetegnelse for flere arter av parasitter, som kan ha forskjellig livssyklus. Noen har sel og hval som vertsdyr i perioder av sitt livsløp.

Fra fiskerhold er ytret ønske om å få kartlagt forekomst av kveis i fisk.

En slik kartlegging krever et nøye gjennomtenkt opplegg, både når det gjelder valg av områder, fiskeslag, prøvetakingsfrekvens og varighet. Selve undersøkelsesmetodikken må være fastlagt på forhånd.

Det skal nevnes at distriktslaboratoriet i Ålesund har gjennomført en undersøkelse av kveis i torsk og har der sammenlignet forekomst av kveis i fisk fra åpen sjø og fisk fanget nær land. Utkast til rapport foreligger.

Oppdrettstorsk, kvalitet og anvendelse

Etter initiativ fra og i samarbeid med Akvakulturstasjonen, Austevoll, ved styreren har Sentrallaboratoriet utarbeidet et opplegg til prosjekt for undersøkelse av oppdrettstorsk.

De praktiske forsøkene vil først bli startet høsten 1984 for å sikre tilstrekkelig prøvefisk til en kontinuerlig fremdrift. Akvakulturstasjonen skal ha ansvaret for å skaffe til veie nødvendig prøvefisk, og Sentrallaboratoriet skal ta seg av den laboratoriemessige delen.

Gjennom lang erfaring er det innarbeidet gode kriterier for vurdering av villtorskens kvalitet. Oppdrettstorskens egenskaper som smak, lukt, konsistens, utseende og lagringsdyktighet kan eventuelt bli påvirket av førets sammensetning og den intense fóringen.

Prosjektet tar sikte på å etablere kunnskap som gjør det mulig å karakterisere oppdrettstorsken kjemisk, fysikalsk og sensorisk og klarlegge dens anvendelighet til forskjellige produkter.

Prøvematerialet vil omfatte oppdrettstorsk, dels fóret inntil slakting, dels sultet før slakting. Villtorsk vil hele tiden bli kjørt som referanse.

Prøver vil bli tatt ut til undersøkelse hver annen måned, slik at årstidsvariasjonene dekkes inn. Serier av prøver vil bli undersøkt både som ferskvare, islagret vare og frysevare.

NFFR har innvilget en søknad om midler til gjennomføringen.

Drikkevann ombord i fiskebåter

Statens institutt for folkehelse, har planlagt et prosjekt for undersøkelse av drikkevann ombord i fiskebåter.

Opplegget har vært drøftet med Avdeling for kvalitetskontroll, som har sagt ja til å påta seg en mikrobiologisk delundersøkelse. Denne er antydnet å omfatte 2 fiskevær og minimum 10 båter knyttet til hvert sted.

Digital-termometre

I forbindelse med anskaffelse av digital-termometre til Kontrollverkets inspektører har Sentrallaboratoriet foretatt sammenliknende undersøkelse av to typer termometre med hensyn til nøyaktighet og tid for innstilling.

Det termometret som kom best ut ble tilrådd anskaffet.

Krympefilm

Det har kommet forespørsel om bruk av krympefilm. Sentrallaboratoriet har ikke egne erfaringer å støtte seg til i denne sammenhengen, men har søkt å innhente opplysninger.

Tradisjonell krympefilm alene vil ikke forhindre riming på innsiden under fryselagring. Det er laget en spesiell pose til bruk ved frysing av hel ørret, nettopp for å komme dette problemet til livs. Metoden er basert på utsuging av luften, forsegling og krymping av filmen ved hjelp av varme.

Ved eventuell punktering under senere håndtering vil det kunne dannes en rosett rundt punkteringsstedet med nedslag av rim.

ANNEN VIRKSOMHET

Deltaking i nasjonale utvalg og viktigere møter

Bøe, B.: Medlem av kontaktutvalget for overvåking av Grenlandsfjordene.

Gjerde, J.: Medlem av utvalg for utarbeiding av lov om sjukdom hos saltvannsfisk.

" Medlem av faggruppe for vurdering av teknisk behov for tilsetningsstoffer til fisk og fiskevarer.

" Medlem av faggruppe for næringsmiddelhygiene for Codex Alimentarius.

" Varamann i Rådet for Hermetikkindustriens Kontrollinstitutt.

" Varamann i Statens Ernæringsråd.

" Medlem av nasjonal arbeidsgruppe for å vurdere Codex standard for frosne fiskeblokker.

Langmyhr, E.: Kontaktmøte i Sensorisk analyse, Ås, 10.3.83.

" Deltatt på møte i Næringsmiddelindustriens analysegruppe, Fredrikstad, 27.4.83.

" Deltatt på orienteringsmøte om Dataanalyse i næringsmiddelindustrien, Oslo, 3.10.83.

Losnegard, N.: Medlem av Rådet for Hermetikkindustriens Kontrollinstitutt.

" Medlem av Sildemelkontrollens Råd.

" Deltatt på Oppdrettsmesse og konferanse. Trondheim, 21.-25.8.83.

Totland, E.: Varamann i Rådet for Fiskeridirektoratets Ernæringsinstitutt.

Deltaking i internasjonale møter og komiteer

Bøe, B.: Referee i Acta Chem. Scand. innen fysikalsk organisk kjemi.

" Deltatt på 2. europeiske konferanse om matvarekjemi, Roma 15.-18.3.1983.

Gjerde, J.: Deltatt i West European Fish Technologists Association's møte, Hamburg, 18.-23.4.1983.

" Medlem i den norske delegasjonen på møte i Codex Alimentarius om næringsmiddelhygiene. Washington, 26.-30.9.1983.

" Deltatt i møte med amerikanske myndigheter vedrørende godkjenning av Codex standarder for fisk og fiskeprodukter. Washington, 26.-27.9.1983.

Langmyhr, E.: Deltatt i West European Fish Technologists' Association, 13th Annual Meeting, IJmuiden, Nederland, 13.-15.9.83.

Losnegard, N.: Deltatt i møte med finske myndigheter for å drøfte kontroll av histamin i sild. Helsingfors, 24.-26.5.83.

Myklestad, H.: Deltatt i besikt og analyse av makrell eksportert til Tsjekkoslovakia. Bratislava, 28.-30.8.83.

Skriftlige arbeider

Bøe, B.: Quantitative Separation of Species in Fish Mixtures by Multivariate Analysis of Electrofocused Protein Bands. Food Chemistry 11 (1983) 127-37.

Gjerde, J.: Næringsmiddelhygiene i forbindelse med matvareproduksjon fra oppdrettsfisk. Utarbeidet undervisningsmateriale for bruk til undervisning av inspektører i kurs vedrørende oppdrettsfisk.

" Kontroll med rester av legemidler i oppdrettsfisk. Ibid.

Gramme, P.E., Norheim, G., Bøe, B., Underdal, B. og Bøckman, O.C. Detection of Cod (*Gadus morhua*) Subpopulations by Chemical and Statistical Analysis of Pollutants. Archives of Environment. Contamination and Toxicology (in press).

Mjelde, A., Losnegard, N.: Rapport fra en undersøkelse av analysemetodene som brukes for bestemmelse av totalt flyktig nitrogen (tot.fl.N) i industriråstoff. Maskinskrevet rapport, Bergen, 25. november 1983.

Tertnes, G., Losnegard, N. og Langmyhr, E.: Undersøkelse over kvalitet av fisk lagret i kjølt sjøvann og i is. IIb. Fiskeridirektoratet, Rapporter og Meldinger nr. 4/83.

" Undersøkelse over kvalitet av fisk lagret i kjølt sjøvann og i is. IIIb. Fiskeridirektoratet, Rapporter og Meldinger nr. 5/83.

" Undersøkelse over kvalitet av fisk lagret i kjølt sjøvann og i is. IV. Fiskeridirektoratet, Rapporter og Meldinger nr. 6/83.

" Undersøkelse over kvalitet av fisk lagret i kjølt sjøvann og i is. V. Fiskeridirektoratet, Rapporter og Meldinger nr. 8/83.

" Undersøkelse over kvalitet av fisk lagret i kjølt sjøvann og i is. VI. Fiskeridirektoratet, Rapporter og Meldinger nr. 9/83.

Foredrag

Bøe, B.: Klassifisering av bakterier ved hjelp av fettsyremønstre. Univ. i Tromsø 14.4.1983.

" Kjemetri - bruk av matematiske teknikker i kjemisk analyse. Univ. i Tromsø 15.4.1983.

Gjerde, J.: 1. Næringsmiddelhygiene - oppdrettsfisk. 2. Bruk av legemidler og kontroll av disse i oppdrettsfisk. Rogaland veterinærforening. Sandnes, 19.10.1983.

Langmyhr, E.: Production of histamine in salted herring, WEFTA-møte, IJmuiden, Nederland, 13.9.83.

Undervisning, kurs

Gjerde, J.: Undervist tilsammen 14 timer i råstoffkurs og kurs i oppdrettsfisk for inspektører i Kontrollverket.

Langmyhr, E.: Grunnkurs i Sensorisk analyse, Klækken Hotell, 7.-9.3.83.

Losnegard, N.: Studiereise til Island for markedsorientering om fiskevarer. 2.-7.10.83.

" Kurs i Næringsmiddelkontroll. Lindås, 24.-25.10.83.

Myklestad, H.: Kurs i Næringsmiddelkontroll, Oslo, 24.-28.10.83.

Nielsen, J.: Kurs i Atomabsorpsjon, Perkin-Elmer, Oslo, 25.-29.4.83.

Tertnes, G.: Kurs i Næringsmiddelkontroll, Porsgrunn, 3.-4.11.83.

" Kurs i bruk av Technicon Autoanalyser for bestemmelse av histamin, Stockholm, 5.-10.12.83.

PERSONALE

<u>31.12.83</u>	Adolfson Jarle	Laboratorieassistent	
	Boge Turid	Betjent	
	Bøe Bjarne	Overingeniør	
	Gjerde Jan	Overingeniør	
	Gullaksen Thorulf	Avdelingsingeniør	
	Heggstad Karstein	Ingeniør	
	Hellevik Turid	Praktikant	
	Hjortland Torolf	Førstelaborant	
	Iversen Freddy	Ingeniør	
	Iversen May Britt	Laboratorieassistent, vikar	
	Langmyhr Eyolf	Avdelingsingeniør	
	Losnegard Norvald	Overingeniør	
	Madsen Dagmar	Betjent, vikar	
	Myklebust Reidun	Praktikant	
	Myklestad Hakon	Avdelingsingeniør	
	Nielsen John	Ingeniør	
	Sayed-Ahmad Solveig	Laboratorieassistent, vikar	
	Storaas Torleiv	Førstelaborant	
	Tertnes Gunnar	Avdelingsingeniør	
	Totland Edith	Førsteseekretær	
<u>Tiltrådt 1983</u>	Odland Egil	Sommervikar	20.6.83
	Madsen Dagmar	Sommervikar	18.7.83
	Hellevik Turid	Praktikant	1.8.83
	Myklebust Reidun	Praktikant	1.8.83
	Madsen Dagmar	Betjent	5.9.83
	Iversen May Britt	Vikar	2.11.83
	Sayed-Ahmad Solveig	Lab.ass. vikar	7.11.83
<u>Fratrådt 1983</u>	Solheim Gunn	Betjent	26.6.83
	Christiansen Tanja	Praktikant	13.7.83
	Moberg Eva	Praktikant	31.7.83
	Odland Egil	Sommervikar	7.8.83
	Madsen Dagmar	Sommervikar	26.8.83
	Farestveit Eva	Lab.ass.	31.8.83 Perm.

