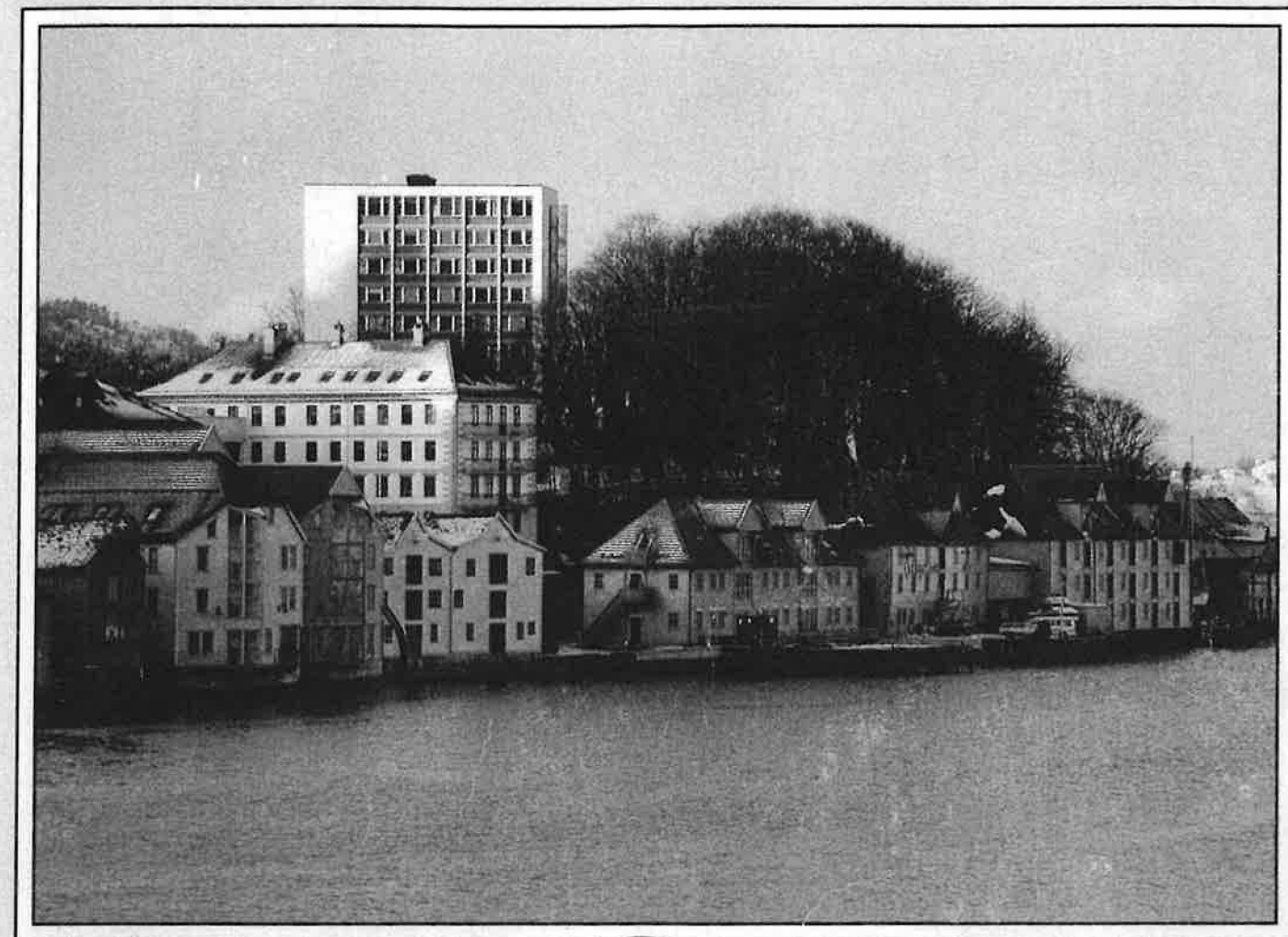


Fiskeridirektoratet

Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt



Njaa, Leif Ruim



Fra avdeling til institutt

INNHOLD

<i>Forord</i>	3
<i>Kort historie</i>	5
<i>Forhistorien</i>	6
<i>Omorganisering av Fiskeridirektoratet</i>	10
<i>Fra avdeling til institutt</i>	13
<i>Personale</i>	19
<i>Olaf R. Brækkan</i>	20
<i>Vitenskapelig personale</i>	25
<i>Teknisk personale</i>	26
<i>Generasjonsskifte i den vitenskapelige staben</i>	29
<i>Budsjett</i>	33
<i>Lokaler</i>	35
<i>Flytting til Nordnes</i>	39
<i>Hverdag og høydepunkter</i>	42
<i>Arbeidsfelt og intern organisering</i>	51
<i>Forsøk med fisk</i>	54
<i>Intern organisering</i>	58
<i>Pranteutvalget</i>	59
<i>Tilknytning til Norges Fiskerihøgskole og Universitetet i Bergen</i>	62
<i>Tidsskrift</i>	68
<i>Kontakt med Norad</i>	70
<i>Faglig virksomhet</i>	74
<i>1950 årene</i>	76
<i>1960 årene</i>	88
<i>1970 årene</i>	94
<i>1980 årene</i>	100
<i>1990 årene</i>	112

FORORD

De første etterkrigsårene var en hektisk periode med gjenoppbygging av landet etter 5 års krig og okkupasjon, men der skjedde også nyetableringer på en rekke områder. I Bergen var den store begivenheten Stortingets beslutning 9. april 1946 om å opprette Universitetet i Bergen.

Året etter - 9. juni 1947 - ble Avdeling for vitaminundersøkelser ved Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske Forskningsinstitutt opprettet. Det skjedde da Stortinget behandlet innstillingen *Fiskeridirektoratets oppbygning*. Allerede et halvt år senere ble det ansatt leder for avdelingen: Mag. scient. Olaf R. Brækkan tiltrådte som avdelingsleder 1. januar 1948. Han skulle siden stå helt sentralt i oppbygningen og utviklingen av avdelingen de neste 38 år.

Utviklingen frem til i dag har nærmest vært eventyrlig. Fra starten med tre nyutdannede, to realister og en sivilingeniør, som hadde som ambisjon at et analyselaboratorium skulle utvikle seg til et forskningsinstitutt, - til dagen i dag da det i årsmeldingen uten blygsel slås fast at innen områdene *fiskeernæring, fôr og fôrressurser, og ernæringskvalitet av sjømat* har Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt som mål å arbeide i den internasjonale forskningsfronten.

Georg Lambertsen og jeg gikk av omtrent samtidig på slutten av 1980-årene. Med hver vår korte periode som forskningssjef ved instituttet, var det viktig at ikke utviklingens faser skulle gå i glemmeboken. Vi besluttet derfor å lage en historisk oversikt over de forgangne årene. Lambertsen ble imidlertid snart generalsekretær i LIPIDFORUM¹, og det tok så meget av hans tid at jeg ble alene om arbeidet.

Fra de to første ti-årene er det oss to, samt Hakon Myklestad og Nils Skjerve, som har førstehåndskjennskap til utviklingen; fra Fiskeridirektoratets avdeling for vitaminundersøkelser (Vitaminlaboratoriet) over Fiskeri-



Leif R. Njaa, forfatteren av instituttets historie.

¹ Lipidforum: Scandinavian Forum for Lipid Research and Technology

direktoratets vitamininstitut (Vitamininstituttet) til Fiskeridirektoratets ernæringsinstitut (Ernæringsinstituttet), hver for oss hadde vi nok skrevet hver vår historie. Under arbeidet med skrivingen ble Olaf R. Brækkan syk, og døde 12. september 1996.

Det har vært en interessant oppgave å lete frem opplysninger, og jeg er instituttets ledelse takknemlig for all den støtten jeg har fått. Nå er jeg spent på om andre finner noe av interesse i dette forsøket på en historisk fremstilling av utviklingen.

Det har ikke vært lett å finne frem til en måte å presentere stoffet på. Brækkan skrev ved to anledninger artikler om utviklingen: I 1973 i Fiskets Gangs spesialnummer da Klaus Sunnanå sluttet som Fiskeridirektør og i 1975 i festskriftet som ble utgitt ved Fiskeridirektoratets 75-års jubileum.

Min fremstilling er blitt til på grunnlag av hukommelsen, samtaler, dokumenter, årsmeldinger, skrevne rapporter, møtereferater og notater. Noen partier vil antagelig bære preg av en viss avstand, men der jeg bygger på egne erfaringer, har det vært naturlig å ta i bruk en mer personlig form.

Jeg bruker benevnelsen Vitaminlaboratoriet (frem til 1975), Vitamininstituttet (1975 - 1983) og Ernæringsinstituttet (fra 1983) som antydnet ovenfor.

Bergen, juni 1997

Leif Rein Njaa

KORT HISTORIE

I Ernæringsinstituttet årsmelding for 1996 gis det denne oversikten av historien: (Opplysningene om antall ansatte er føyet til av meg.)

- 1947 Avdeling for vitaminundersøkelser ble opprettet som et ledd i utbygningen av Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske Forskningsinstitutt (Fiskerilaboratoriet). Formålet var å stå for utarbeiding og utføring av vitaminanalyser av betydning for fiskerinæringen. De første årene var det tre av vitenskapelig og seks av teknisk personell.
- 1975 Avdelingen ble omorganisert til Fiskeridirektoratets vitamininstitutt. Dette skjedde i forbindelse med rasjonaliseringen av fiskeriforskningen, noe som førte til at den fiskeriteknologiske forskning ved Fiskerilaboratoriet ble overført til Fiskeriteknologisk forskningsinstitutt (FTFI) i Tromsø. I 1971 var det 6 av vitenskapelig og 12 av teknisk personell (inkludert to praktikanter).
- 1983 Navneskifte til Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt. I 1984 var det åtte av vitenskapelig og tolv av teknisk personell. Videre var det en stipendiat og åtte prosjektansatte.
- 1993 Utvalg nedsatt av Fiskeridepartementet, med instituttsjef Per Prante, Norconserv som leder for å utrede instituttets målsetting, arbeidsoppgaver, forskningsprofil samt organisatoriske tilknytning. I 1993 var det 8 av vitenskapelig og 22 av teknisk personell. Videre var det 7 stipendiater og 11 prosjektansatte
- 1995 Fiskeridepartementet besluttet at instituttet fortsatt skal være knyttet til Fiskeridirektoratet, og med eget budsjettkapittel i Fiskeridepartementets budsjett. I 1995 var det 8 av vitenskapelig og 25 av teknisk personell noen på redusert post. Videre var det 8 stipendiater og 18 prosjektansatte.

En utvidelse av virksomheten ved instituttet kom med opprettelsen av Norges Fiskerihøgskole (NFH) som en avdeling ved Universitetet i Bergen (UiB) i 1972. I denne sammenheng ble instituttets leder professor II og en forsker dosent II, siden professor II ved UiB. Videre ble en stipendiatstilling ved UiB lagt til Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt. En av instituttets forskere var professor II i ernæringsfysiologi ved Det medisinske fakultet, UiB frem til 1992. Norges Fiskerihøgskole ble i 1989 overført til Tromsø.

Det Matematisk-Naturvitenskapelige Fakultet overtok da ansvaret for instituttets virksomhet under Norges Fiskerihøgskole inntil en instituttilknytning ved UiB ble avklart. I 1992 ble nok en stipendiatstilling knyttet til instituttet.

I 1970-åren ble det uteksaminert 12, i 1980-årene 23 og i 1990-årene hittil 21 hovedfagsstudenter ved Ernæringsinstituttet.

I 1980-årene var det 7, i 1990-årene hittil 9 doktorgradsdisputaser.

FORHISTORIEN

Norges Vitamininstitutt

Opprettelsen av en «Avdeling for vitaminundersøkelser» ved Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske Forskningsinstitutt i 1947 var slutten på en lang prosess. Den begynte i 1928 med opprettelsen av Norges Vitamininstitutt i Oslo, i henhold til Kongelig resolusjon av 7. desember.

Ved lov av 22. juli 1928 var det gitt adgang til kontroll med tilvirkning og eksport av norsk tran. I 1929 ble det etablert kjemisk og biologisk kontroll med medisintran til eksport, hjemlet i den nevnte loven. Norges Vitamininstitutt (senere Statens Vitamininstitutt) ble etablert i 1929 for å utføre den biologiske trankontrollen. Instituttets oppgave var «å foreta vitenskapelige vitaminundersøkelser og bestemme vitamininnholdet i innsendte prøver av torsk-*elevertran eller beslektede produkter i den utstrekning det anses å være av betydning for fiskeribedriften, samt eventuelt å foreta kjemiske analyser av sådanne produkter*».

Etter første verdenskrig var det på grunn av dårlig ernæring, særlig i storbyene, stor oppblomstring av engelsk syke (rakitt) både i Europa og i U.S.A. I folkemedisinen hadde det lenge vært kjent at torskelevertran kunne både forebygge og kurere rakitt. I årene 1915-1925 ble det vist at torskelevertran var en god kilde for vitaminene A og D og at vitamin D var den aktive substansen som kurerte rakitt. Norsk medisintran ble derfor en sterkt etterspurt og viktig eksportartikkel.

Statens trankontrollstasjoner

Fra 1926 til 1940 ble det hvert år eksportert 7 000-12 000 tonn medisintran. I 1929 ble Statens trankontrollstasjoner opprettet for å kontrollere tranens ekthet, dens kjemiske konstanter, smak, lukt og vitamin A-innhold. Eksportørene kunne «*hvis de ønsker få slik medisintran fullstendig biologisk undersøkt på vitamin A og D . Disse (undersøkelsene) utføres ved Norges Vitamininstitutt*». (Årsberetning vedkommende Norges Fiskerier 1936, Nr. 1 s. 96-97.)

Midler til driften av Norges Vitamininstitutt kom fra 'Reklamefondet for norsk medicintran' (Tranreklamefondet, Reklamefondet), 'Fiskeribedriftens forskningsfond' og andre bidragsytere. Undersøkelser etter oppdrag fra Reklamefondet fikk fortrinnsrett.

Styret for Norges Vitamininstitutt

Instituttets styre bestod av Fiskeridirektøren og 2 medlemmer oppnevnt av Handelsdepartementet. En av disse skulle være fra Reklamefondets styre.

Ved Kongelig resolusjon av 1. oktober 1937 ble styret utvidet med et medlem foreslått av Det Medisinske Fakultet UiO. Styret bestod i 1937 av Fiskeridirektøren, konsul Sverre Aarsæther fra Reklamefondet og profesorene Theodor Frølich og Klaus Hansen.

Det har ikke lyktes å finne sammensetningen av det første styret som ble oppnevnt i samband med opprettelsen av instituttet. Det er derfor uvisst om det var Frølich eller Hansen som i 1937 var oppnevnt av Det Medisinske Fakultet.

Bestyrer for Norges Vitamininstitutt

Instituttets første bestyrer var professor E. Poulsson. Han fratrådte sin stilling som professor i farmakologi ved Universitetet i Oslo i 1928 ved nådd aldersgrense på 70 år. Der hadde han tidlig tatt opp vitaminstudier. Blant annet introduserte han røntgenmetoden til vitamin D-bestemmelse i forsøk med rotter, som ble publisert i 1928.

Poulsson var internasjonalt anerkjent og hadde alt før utnevnelsen til bestyrer ved Norges Vitamininstitutt en fast ordning med Reklamefondet om kontinuerlige biologiske vitamin D- undersøkelser av norsk tran. Dette arbeidet videreførte han ved Norges Vitamininstitutt.

Norges Vitamininstitutts oppgaver

Rakitt eller engelsk syke var som nevnt en utbredt lidelse hos barn både i Europa og U.S.A. Det var derfor viktig at selgeren av tran kunne garantere et spesifisert innhold av vitamin D i den medisntranen som ble eksportert.

Innholdet av vitamin A ble også kontrollert, hovedsakelig ved hjelp av kjemisk-kolorimetrisk analyse. Det ble benyttet en fargereaksjon der vitamin A ga en blå farge, en såkalt "blåverdi". Vitamin A kunne også bestem-

mes spektrofotometrisk, men spektrofotometriske analyser var på denne tiden meget kompliserte og kunne ikke utføres rutinemessig².

Norges Vitamininstitutt blir nedlagt

Forholdene ved Norges Vitamininstitutt skar seg etter noen tid på grunn av internasjonal kritikk av vitamin D-analysene. Instituttet opererte med egne styrkeenheter, såkalte *Oslo-enheter*. I jubileumsboken som ble utgitt i anledning av hundreårsjubilèet for tranfirmaet Peter Møller i 1954 kan man blant annet lese:

«Og mange av situasjonene fra vitaminenes barndom var ikke uten et visst humoristisk anstrøk. Et pussig mellomspill var f.eks. de såkalte 'Oslo-D-enheter' som den norske sakkynndighet lanserte i en vitenskapelig feide med andre fiskerinasjoners vitaminforskere. Til da var de verdens minste 'enheter', men til gjengjeld ble det mange av dem, og vi kunne garantere høyere D-innhold enn noen annen- men det var da også av 'Oslo-enheter'. Etterhvert fant man det imidlertid klokest å la disse 'nasjonale' enheter forsvinne fra billedet.»³

Opprinnelig var innholdet av vitamin D i en gjennomsnittlig torsketrans brukt som standard. Da internasjonale enheter ble introdusert, satte man dette gjennomsnittet til 100 enheter i U.S.A. og England. I Oslo ble gjennomsnittet satt til 110 i 1928, og senere - i 1933 - til 160 enheter pr. gram. Dette førte til forvirring og skepsis til instituttets analyser, fordi den mindre måleenhet ga høyere verdier for vitamin D-innholdet i de analyserte prøvene enn det andre laboratorier fant.

Professor Poulsson døde i 1935. Siden fulgte en periode med skiftende ledere. Resultatet var at personlige motsetninger og indre konflikter ble brakt til overflaten. Som eksempel kan det nevnes at det ble antydnet at Norges Vitamininstitutt var kommet i slik *«miskreditt at det sett fra merkantilt synspunkt nærmest er en fordel at det forsvinner»* (Innst. S. nr. 8 fra Sjøfart og fiskerikomitéen 1939-40).

Fiskeriene sorterte den gang under Handelsdepartementet. Departe-

² Like før jeg reiste fra Institutt for ernæringsforskning i Oslo i 1950 var jeg i ferd med å sette meg inn i denne metoden. Det ble brukt en spektrograf (Zeizz) der en fotografisk kunne lese av lysabsorpsjonen av prøven ved forskjellige bølgelengder på glassplatefilm som ble belyst med kullbuelys. En analyse tok, etter det jeg husker, flere timer. Før det kom så langt at jeg mestret metoden kom Beckman spectrophotometer.

³ Markedet på sin side fant antagelig dette alt annet enn humoristisk. Jeg kan nevne at jeg i 1950, under en studiereise i England, traff forskningssjefen ved Boots Pharmaseuticals, Sir Jack Drummond. Han kom da med en del hint om hvordan jeg hadde tenkt å føre tradisjonen ved Norges Vitamininstitutt videre. Jeg forsto imidlertid ikke hans hentydninger og oppførte meg antagelig temmelig klosset og uforstående.

mentet fant på bakgrunn av disse forholdene grunnlag for å ta opp hele komplekset om hvordan ordningen av det vitenskapelige arbeidet på fiskerinæringens område fungerte.

Det ble nedsatt en komité (1937) under Handelsdepartementet som avgav sin innstilling i mai 1938. Innstillingen ble etterfulgt av en Stortingsmelding (nr. 36) i 1939. Endelig avgav Sjøfarts- og fiskerikomiteén en innstilling 2. desember 1939 som ble fremlagt i 1940 (Innst. S. nr. 8 - 1940). Det endelige forslaget til vedtak var:

I

1. Statens Vitamininstitutt i Oslo nedlegges fra 1. juli 1940. Som en midlertidig ordning henlegges Vitamininstituttets gjøremål til Hermetikklaboratoriet i Stavanger.
2. Statens Trankontroll utskilles som selvstendig institusjon under egen ledelse som sorterer direkte under Fiskeridirektøren. Hvor Trankontrollens sete skal være avgjøres av Stortinget, når forslaget om dens organisasjonsform er avgjort.
3. Der nedsettes en mindre komité til å behandle innkomne klager fra funksjonærer ved Vitamininstituttet.

II

Det nedsettes et mindre utvalg av vitenskapsmenn til å utrede spørsmålet om nødvendigheten av et Vitamininstitutt for vitaminforskning i alminnelighet. (Dette forslaget ble ikke vedtatt.)

III.

St.meld. nr. 36, 1939 vedlegges protokollen.

Oppgavene deles

Det som angikk Norges Vitamininstitutt i vedtaket, var flytting av analysevirksomheten til Stavanger.

Departementet anså - i overensstemmelse med flertallet i Sjøfarts- og fiskerikomiteén -, at den biologiske og driftstekniske kontrollen burde samles i et eget institutt, Statens Trankontroll, direkte underlagt Fiskeridirektøren.

Fiskeridirektøren var imidlertid ikke enig i dette. Han foreslo at et sentrallaboratorium fikk befatning med trankontrollen - på samme måte som

Fiskeriforsøksstasjonen⁴ så langt hadde hatt, og at vitaminundersøkelsene gikk inn i laboratoriets regulære arbeidsoppgaver. Den endelige avgjørelse på dette punkt ble utsatt.

Flyttingen av vitaminundersøkelsene til Stavanger skulle være midlertidig; «ikke mer enn 1 år».

Reklamefondet var lite glad for ordningen og bevirket at vitamin D-bestemmelsene med rotter som forsøksdyr ble overført til Institutt for Ernæringsforskning ved Universitetet i Oslo, under ledelse av professor Nicolaysen. Men så kom krigen.

OMORGANISERING AV FISKERIDIREKTORATET

Statens Fiskeriforsøksstasjon

Departement-innstillingen i mai 1938 omhandlet også «å undersøke om det forelå en tilfredsstillende arbeidsordning mellom Statens Fiskeriforsøksstasjon, Hermetikkindustriens Laboratorium og Statens Vitamininstitutt». Dermed ble det fortgang i omorganiseringen av Fiskeridirektoratet som Statens Fiskeriforsøksstasjon sorterte under.

Det ble nedsatt en ny komité som 14. mars 1940 fikk som mandat «å utrede spørsmålet om den fremtidige oppbygging av Fiskeridirektoratet og de administrasjoner som sorterer under dette, derunder også spørsmålet om Statens Fiskeriforsøksstasjon og Statens Trankontrolls administrasjon, samt om organiseringen av de gjøremål som i dag sorterer under Statens Vitamininstitutt, og som ved Stortingets vedtak av 3. februar 1940 midlertidig er henlagt til Hermetikklaboratoriet i Stavanger»

På grunn av krigen kom ikke komitéen i virksomhet, men 25. januar 1946 ble en ny komité oppnevnt: «Fiskeridirektoratets oppbygging». Mandatet var nå utvidet til å omfatte «hvordan hele fiskeridirektoratet bør bygges opp». Dette hadde sammenheng med at det var besluttet at det skulle opprettes et eget Fiskeridepartement.

Komitèens sammensetning var:

1. Konsulent Klaus Sunnanå, Oslo, formann.
2. Fiskeridirektør Ola Brynjelsen, Bergen.
3. Professor Birger Bergersen, Oslo.
4. Direktør M. A. Kårbø, Bergen.
5. Direktør Ove Roll, Bergen.

⁴ Fiskeriforsøksstasjonen er det senere Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske Forskning-institutt.

6. Dosent Haakon Haraldsen, Oslo.
7. Stortingsmann Johs. Olsen, Havøysund.

Komitéen avga sin innstilling i mars 1946. Den støttet seg til innstillingen fra 1937-komitéen og foreslo at Fiskeridirektoratet ble organisert i fem hovedavdelinger; den fjerde av disse var Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske Forskningsinstitutt (tidligere Fiskeriforsøksstasjonen).

1937-komitéen viste til et forslag fra styreren av Fiskeriforsøksstasjonen, Olav Notevarp, om at det ble «opprettet en egen avdeling for biologiske og andre vitaminundersøkelser av fiskeprodukter»

I en lang utredning konkluderte Notevarp:

«Statens Fiskeriforsøksstasjon må ha en avdeling eller et institutt for biologiske og andre vitaminundersøkelser av fiskeprodukter. Vitaminundersøkelsene vedrørende tran bør tillegges dette institutt, som forutsettes organisert på en slik måte at tran-næringen har hånd over og kontroll med at de midler næringen stiller til rådighet også blir nyttet til tranundersøkelser etter de direktiver næringen gir».

Her spilte Notevarp på lag med trannæringen, som var den del av fiskeindustrien som hadde mest behov for både kjemiske og biologiske vitaminanalyser. Næringen var engstelig for at et særskilt Vitamininstitutt kunne bli organisert slik at interessen for andre vitaminer enn tranvitaminene ville kunne skyve disse til side.

Det fantes en midlertidig ordning for vitaminbestemmelser etter at Statens Vitamininstitutt var nedlagt i 1939: Vitaminanalyser ble utført både ved Hermetikklaboratoriet i Stavanger under cand real. Hans Kringstad og ved Institutt for Ernæringsforskning under ledelse av professor. R. Nicolaysen i Oslo.

Det viste seg etterhvert at Nicolaysen var mest interessert i at det ble opprettet et eget Vitamininstitutt i Oslo, mens trannæringen ønsket å komme vekk fra ordningen med undersøkelser av tranvitaminer ved Hermetikklaboratoriet.

Komitéen av 1946 sluttet seg i hovedsak til de argumenter som 1937-komitéen og styrer Notevarp anførte angående en avdeling for vitaminundersøkelser.

Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske Forskningsinstitutt

«Komitéen vil uttale at biologiske vitaminundersøkelser av tran og andre fiskeprodukter utpeker seg som en naturlig oppgave for Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske Forskningsinstitutt som driver omfattende tranundersøkelser: Vitaminundersøkelsene av tran og andre fiskeprodukter bør organiseres som en egen avdeling ved stasjonen og ha egen leder. Av-

delingens virksomhet blir å utføre vitaminbestemmelser etter oppdrag fra næringen. I særlig grad gjelder dette vitaminbestemmelser av tran (handelstraner) som traneksportørene har et stort behov for å få utført. Det samme gjelder også produksjonsprøver av tran. En viktig side av virksomheten blir også studiet av vitaminbestemmelsens metodikk. Ved siden av disse rent praktiske oppgaver må en forutsette at det blir tatt opp særskilte forskningsoppgaver. Utgiftene må en som hittil kunne regne med blir helt eller delvis dekket ved bidrag fra Tranreklamefondet, Fiskeribedriftens Forskningsfond eller andre fiskerimidler, alt etter oppgavens art. Komitéen vil på det sterkeste understreke at spørsmålet om vitaminundersøkelsene av tran og andre norske fiskeprodukter nå må få en rasjonell løsning».

I sin konklusjon tilrår komitéen at Fiskeridirektoratets Kjemisk- Tekniske Forskningsinstitutt avdelinger, Kjemisk-mikrobiologisk avdeling og Teknisk-kjemisk avdeling, suppleres med en tredje avdeling:

Avdeling for vitaminundersøkelser

«I tillegg til disse to avdelingene opprettes en tredje avdeling for vitaminundersøkelser av tran og andre fiskeprodukter. For den indre oppbygging av denne avdeling innhentes råd fra utenlandske sakkyndige.»

Ved gjennomgangen av behovet for stillinger i forbindelse med utvidelsen, anfører komitéen:

«Hertil kommer de stillinger som blir nødvendige ved avdelingen for vitaminundersøkelser når denne blir opprettet».

I St.prp. nr. 2 Tillegg nr. 27 sluttet Fiskeridepartementet seg stort sett til forslagene fra 1946-komitéen. Det anføres imidlertid at: «Vitaminundersøkelser på medisinsk og ernærings- fysiologisk grunnlag forutsettes i det vesentlige å ligge utenfor avdelingens arbeidsområde».

Man ønsket antagelig å ha en åpning for å reservere disse områdene for et eget vitamininstitutt i Oslo knyttet til Institutt for ernæringsforskning.

Den 10. oktober 1946 ble det avholdt et møte i Fiskeridepartementet der professor Nicolaysen fra Institutt for ernæringsforskning, ingeniør (cand. real.) Hans Kringstad fra Hermetikklaboratoriet, direktør Fred. Møystad fra traneksportørene og sekretær Chr. Heitman fra Fiskeridirektoratet var til stede.

Det var åpenbart stor uenighet mellom deltakerne og det ble ikke oppnådd noen enighet hverken om lokalisering eller arbeidsfordeling. Traneksportørene gikk inn for en samling av vitaminundersøkelser av tran og fiskeprodukter i Bergen. De ønsket at instituttet skulle sortere direkte under Fiskeridirektøren og ikke legges inn under en egen avdeling ved Fiskeri-

forsøksstasjonen. Et slikt institutt måtte dog ikke opprettes før en hadde fått sikkerhet for å kunne skaffe en leder som hadde de nødvendige vitenskapelige kvalifikasjoner og å skaffe tilstrekkelig kvalifisert underordnet personale.

Fra vitenskapelig hold (professor Nicolaysen) ble det hevdet at det var uheldig å opprette et institutt som bare skulle drive ren nytteforskning.

Fiskeridepartementet gikk inn for å konsentrere vitaminundersøkelsene av tran og fiskeprodukter til Bergen, der det også kunne utføres rent vitenskapelige undersøkelser. Departementet ønsket ikke å vente på nok en utredning av spørsmålet om å opprette et eget vitamininstitutt i Oslo, f.eks. med tilknytning til Institutt for ernæringsforskning. Komitéens forslag om at instituttet ble opprettet som en avdeling under Fiskeriforsøksstasjonen fikk derfor tilslutning.

Det ble videre anbefalt at det søktes ansatt en leder for instituttet hvis gasje ikke burde settes lavere enn kr 10.800 (per år). Avdelingen burde ellers bygges opp etter konferanse med innenlandske og utenlandske sakkyndige. Departementet forutsatte at midler til driften i det vesentlige ville bli utredet av Fiskeribedriftens Forskningsfond og Reklamefondet for Tran. Det ble ikke ført opp noe bevilgning fra Staten i det vedtatte budsjett.

Lederen skulle foreta reiser i utlandet for å studere oppbyggingen av lignende institutter.

Ved Stortingets behandling av St.prp. nr. 2. Tillegg nr. 27 (90de ordentlige Storting) angående Fiskeridirektoratets oppbygging, Tiltråding fra Fiskeridepartementet 22. november 1946, og godkjent ved kongelig resolusjon samme dag, fikk omsider Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske Forskningsinstitutt opprettet en Avdeling for vitaminundersøkelser.

Stortingets godkjennelse skjedde ved behandlingen av Innst. S. nr. 55.

Innstilling fra Sjøfarts- og fiskerikomitéen om bevilgning til Fiskeridirektoratets oppbygning. Den delen av vedtaket som førte til at Avdeling for vitaminundersøkelser ble opprettet var punkt 1.2:

«Fiskeridirektoratet bygges opp som av Fiskeridirektoratets komitéen foreslått. Den første utbygging foretas etter de retningslinjer departementet har trukket opp i nærværende proposisjon».

Den endelige sandpåstrøing skjedde ved behandlingen av bevilgning til Fiskeridirektoratets oppbygning i Stortinget 9. juni 1947.

FRA AVDELING TIL INSTITUTT

Fra beslutningen i 1947 om å opprette Vitaminlaboratoriet har utviklingen frem til Ernæringsinstituttet skjedd uten de store revolusjonerende, organisasjonsmessige endringer.

Den store forandringen skjedde i 1975 da Vitamininstituttet ble en selvstendig avdeling under Fiskeridirektoratet. Dette skjedde omtrent samtidig som Direktoratet hadde sitt 75-års-jubileum.

Spesialrådet

Fra starten i 1947 fikk Avdeling for vitaminundersøkelser ved Kgl. res. 13. juni 1947 et eget råd 'Spesialrådet', eget budsjett og stor grad av selvstendighet. Formann i Spesialrådet var Fiskeridirektøren. Betegnelsen 'Spesialrådet' ble brukt for å skille det fra Fiskerilaboratoriets råd. Det hadde representanter fra følgende institusjoner:

- 1 representant for Fiskeribedriftens Forskningsfond,
 - 1 for Reklamefondet for norsk medisintran,
 - 1 for Landsforeningen for traneksportørenes eksportutvalg, (Medisintran-eksportørenes Landsforening, Eksportutvalget),
 - 1 vitaminforsker,
 - Forskningsinstituttets direktør (rådets formann).
- Rådet fikk følgende sammensetning:

Prof. dr. Bjørn Helland-Hansen, prof. dr. Torbjørn Gaarder (vara).
Direktør Fred. T. Møystad, kjøpmann Sverre Aarsæther (vara).
Prof. dr. Ragnar Nicolaysen, prof. dr. Asbjørn Følling (vara).
Direktør Carl Rasmussen (viseformann), kjøpmann Finn Ericksen (vara).
Direktør Olav Notevarp (formann), magister Olav R. Brækkan (vara).

Foruten disse oppnevnte medlemmer eller deres varamenn ble inspektør Chr. Heitman ved Fiskeridirektoratet innkalt og møtte på de fleste møtene. Han var sekretær i Reklamefondet for norsk medisintran og satt på et vis på pengesekken.

Heitman utarbeidet også et utkast til instruks for rådet som ble kommentert av direktør Møystad. Det ble antagelig vedtatt på det første møte i rådet som det finnes referat fra. Ifølge instruksene skulle rådet fatte beslutning om forvaltningen og anvendelsen av de midler som Fiskeribedriftens Forskningsfond og Reklamefondet for norsk medisintran stilte til disposisjon for avdelingens virksomhet.

Rådet skulle videre i samarbeide med det alminnelige råd for Fiskerilaboratoriet trekke opp linjene for avdelingens arbeide, følge dette og ellers gi råd og fremme tiltak vedrørende spesielle arbeidsoppgaver, deres art, omfang og rekkefølge. Det skulle også uttale seg om spørsmål angående publisering av beretninger. Videre skulle det gjennomgå avdelingslederens beretning om virksomheten, avgi forslag til opprettelse av stillinger, besetelsen av disse og vilkår for dem. Avdelingens råd skulle uttale seg om de

saker som angikk avdelingen og om kjemiske og biologiske vitaminundersøkelser som ble fremlagt for Fiskerilaboratoriets råd av Fiskeridepartementet eller Fiskeridirektøren m.v.

Budsjettsaker skulle behandles av avdelingens råd. Instruksjonen ga altså rådet stor innflytelse på Vitaminlaboratoriets daglige drift.

De to nevnte fondene ble administrert av styret der Fiskeridirektøren var formann i begge. Rådets viktigste oppgaver var i første omgang å ansette leder, utarbeide et budsjett og finne egnede lokaler til avdelingen.

Tranindustrien fikk en sterk posisjon i rådet:

Carl Rasmussen var direktør for Johan C. Martens & Co. A/S og Fred Møystad var direktør for Petter Møller A/S, de to største tranprodusentene i landet. Professor Nicolaysen var sjef for Institutt for ernæringsforskning ved Universitetet i Oslo og hadde et nært samarbeid med tranindustrien før Vitaminlaboratoriet ble opprettet.

Spesialrådet beholdt stort sett samme sammensetning ut 1960-årene. Direktør Robert Nergaard overtok for Carl Rasmussen og direktør Dag Møystad for Fred Møystad omkring 1967.

Nicolaysen fortsatte enda et par år. Rådet ser ut til å ha avgått en stille død omkring 1970 og det ble ikke oppnevnt nye medlemmer. Fra omkring denne tiden og frem til 1979 ser det ikke ut til å ha vært aktivitet i rådet. Ingenting tyder på at det ble oppnevnt nye medlemmer i denne perioden.

1975 navneskifte

Da Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske Forskningsinstitutt ble avviklet i 1975 ble Avdeling for vitaminundersøkelser holdt utenfor og fikk navnet Fiskeridirektoratets Vitamininstitutt.

Styre istedenfor Råd?

I 1979 bestemte Fiskeridepartementet at Vitamininstituttet skulle ledes av et styre og en direktør. Dette hang sammen med en samtidig omorganisering av Havforskningsinstituttet. For Vitamininstituttet ble det vedtatt et nytt reglement, styret skulle oppnevnes av Kongen og ha Fiskeridirektøren som formann og fire andre medlemmer med varamenn:

- 1 representant for Ernæringsforskning
- 2 fra fiskerindustrien
- 1 for instituttets ansatte

Det var uenighet om forskerne eller det tekniske personale skulle være representert i styret. Begge grupper gikk inn for at begge burde være repre-

sentert og ordningen ble at de skulle veksle mellom å ha representant og vararepresentant for perioder på 2 år.

Nytt råd 1982

Det ser imidlertid ut til at direktør-saken kokte bort i kålen denne gangen, men kom tilbake i St. prp. 1 1995/1996. I juli 1981 kom det et skriv fra Fiskeridepartementet om at det skulle opprettes et råd for Fiskeridirektoratets Vitamininstitutt med representanter fra:

Fiskeridirektøren

1 representant fra ernæringsforskning

2 representanter fra fiskeindustrien

1 representant for instituttets ansatte

1 representant fra Fiskeridepartementet

1 representant fra Norges Fiskeriforskningsråd skulle være rådets formann

Ved kongelig resolusjon av 8. januar 1982 ble Rådet for Fiskeridirektoratets vitamininstitutt oppnevnt med professor Jan Raa som formann og disse medlemmene:

Underdirektør Magnor Nerheim , Fiskeridepartementet

Avdelingsdirektør Sigmund Skilbrei, Fiskeridirektoratet

Overingeniør Gudrun Rognerud, Forenede Margarinfabriker A/S

Regnskapsleder Torbjørg Pedersen

Disponent Gerd Solveig Mathisen, Paul G. Mathisen

Forsker Kåre Julshamn, Fiskeridirektoratets Vitamininstitutt

Instituttets administrasjon skulle ha sekretariatfunksjonen for rådet.

Rådet fikk egen instruks der dets plikter ble satt opp i fire punkter:

- 1) Drøfte opplegget for instituttets virksomhet og drift og bidra til at dets formål realiseres.
- 2) Behandle langtidsprogram, instituttets budsjettforslag og stillingsforslag, årsrapport og regnskap.
- 3) Drøfte instituttets arbeid, herunder dets faglige virksomhet. Bidra til at fiskeridirektoratets oppdrag og behov for tjenester gis den nødvendige prioritet.
- 4) Medvirke til samarbeide med andre institusjoner og bedrifter.

Bindingen til tranindustrien var nå borte. Den 15. april 1982 hadde det nye rådet sitt første møte. Her ble det reist forslag om at instituttets navn skulle forandres til Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt. Dette ble godkjent i 1983.

Formålsparagraf

I 1983 ble også instituttets formålsparagraf formulert og kom med i Årsmeldingen fra 1982 som ble trykket i 1983:

«Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt skal arbeide for norsk fiskerinæring og være fiskerimyndighetenes rådgiver i ernærings spørsmål. Instituttet skal primært drive forskning i tilknytning til fisk og andre marine ressurser som næringsmidler og i ernæring. Som ledd i forskningen skal instituttet stå for utvikling av metoder for analyser av marine produkter. Instituttet skal informere om sine forskningsresultater og fremme opplysning om fisk i ernæringen.»

Ny formålsparagraf

Rådets medlemmer var ikke helt fornøyde med denne formuleringen og i 1986 godkjente Fiskeridepartementet en ny formålsparagraf etter forslag fra rådet:

«Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt er et forskningsinstitutt som arbeider for norsk fiskerinæring og er rådgiver for fiskerimyndighetene i ernærings spørsmål. Instituttet skal særlig drive forskning i tilknytning til fisk og andre marine ressurser som næringsmidler i human ernæring og som formidler. Videre omfatter instituttets forskning ernæring hos akvatiske arter i oppdrett. Som ledd i forskningen utvikler Instituttet analysemetoder med spesiell vekt på marine produkter. Instituttet skal informere om sine forskningsresultater og ellers fremme opplysning om fisk i ernæringen.»

Dette rådets siste møte ble avholdt i 1988 og oppnevning av nytt råd ble stilt i bero. Det sittende rådets funksjonstid ble forlenget. Raa regnet antagelig med å bli formann i rådet igjen etter sin avgang som forskningssjef i slutten av 1988. Det ser ikke ut til at det ble noen nye møter før departementet i 1992 opplyste at det ønsket å oppnevne nytt råd. Oppnevningen kom i 1993.

Nytt råd i 1993

Instruksen var som før. Forskningssjef Johannes Opstvedt (SSF) ble ny formann. Medlemmer ellers var:

Førstekonsulent Bergljot Strømme Svendsen, Det Kgl. Fiskeridepartement

Professor Grete Botten, Senter for helseadministrasjon, UiO, Oslo

Kvalitetsleder Anne Naas Strømsnes, Stolt Sea Farm A/S, Averøy
Salgssjef Øystein Pettersen, Uniprawns A/S,
Forsker Kjartan Sandnes, Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt
Fiskeridirektør Viggo Jan Olsen, Fiskeridirektoratet.

I 1995 ble det endelig bestemt at Ernæringsinstituttet skulle forbli under Fiskeridirektoratet. Blant de siste saker rådet tok opp til vurdering var hvilke forvaltningsmessige oppgaver instituttet skulle ha, og hvilken «optimal organisasjonsform» (St.prp. I 1995/1996) som skulle legges til grunn.

Under de forvaltningsmessige oppgaver kom rollen som faglig rådgiver og kompetansesenter i spørsmål knyttet til lov om fôrvarer og forskrifter om tilsyn med fôr til fisk. I denne sammenheng ble det ansett som viktig at instituttet fikk sine analysemetoder akkreditert av Norsk akkreditering. Videre ble informasjon og kunnskapsformidling fremhevet.

Informasjonsansvaret var alt tidlig ivaretatt gjennom artikler i Fiskeridirektoratets Skrifter, Serie Ernæring; i fagtidsskriftet Fiskets Gang; i andre fagtidsskrifter og i årsmeldingene. Som et nytt tiltak i denne sammenheng ble det satt i gang arbeide med å opprette en database for fremmedstoffer i fisk og annen sjømat (Miljødatabase) i samarbeid med Avdeling for kvalitetskontroll og Havforskningsinstituttet.

Det nye rådet hadde sju møter, inntil funksjonstiden løp ut i 1996.

PERSONALE

Utlysning av lederstilling

Lederstillingen for Avdeling for vitaminundersøkelser ble utlyst i Norsk Lysingsblad av 27. oktober 1947 som følger:

Vitaminforsker

«Til avdelingen for vitaminundersøkelser ved Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske Forskningsinstitutt søkes leder. Vedkommende må ha høyere utdanning i næringsmiddelkemi eller biokemi og erfaring i biologiske og andre vitaminundersøkelser og må selvstendig kunne lede forsknings- og undersøkelsesarbeider.

Lønn etter gjeldende regulativ. I tillegg hertil kan det gis forskertillegg som fastsettes etter vedkommendes kvalifikasjoner. Det er forutsatt studieopphold i utlandet umiddelbart etter ansettelsen. Helseattest er nødvendig for den som ansettes.

Søknad med bekreftede attestavskrifter sendes Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske Forskningsinstitutt innen 25. november d.å. (16,75-67).»



Vitenskapelig konsulent I, mag. scient. O.R. Brækkan tidlig i 1950-årene. Kontor i en krok i 6te etasje i Wigandgården

Hvor mange som søkte stillingen er ikke kjent. Spesialrådets første protokollerte møte ble holdt 19. og 20. august 1948. Det godkjente da antagelig at mag. scient. O. R. Brækkan var ansatt som leder av avdelingen med tiltrødelse 1. januar 1948. De som møtte der var direktørene Møystad og Rasmussen, professorene Helland-Hansen og Nicolaysen samt formannen direktør Notevarp i tillegg deltok Brækkan på dette møtet i spesialrådet.

Foruten Brækkan er bare cand. real. Hans Kringstad nevnt som søker. I et brev av 7. september 1948 fra direktør Møystad angående innkallingen til møtet skriver han: «Min eneste kommentar gjelder direktør Notevarps brev til kandidat Kringstad, hvori spørsmålet om hans ansettelse ennå i en viss grad holdes åpent, til tross for at jeg mente at vi på vårt møte definitivt hadde frafalt denne mulighet». På grunnlag av dette antar jeg at Kringstad var direktør Notevarps førstevalg.

Det er klart at det hadde vært tidligere møte(r) der blant annet ansettelse av leder og instruks for Spesialrådet var diskutert. Tranindustrien var antagelig interessert i å få en leder som den kunne forme i sitt bilde og industriens forhold til Hermetikklaboratoriet var ikke det beste.

Til Spesialrådets første protokollerte møte forelå det altså en avgjørelse at Brækkan skulle tilsettes, eventuelt uten tilslutning fra Notevarp. Tilsetningen må ha foregått raskt.

Brækkan tilsatt som leder

Søknadsfristen var 26. november 1947, Brækkan ble tilsatt fra 1. januar 1948, og alt 15. januar la han ifølge sin egen rapport ut på en 10 måneders reise med det formål å sette seg inn i hvordan tilsvarende laboratorier i inn- og utland ble drevet. Rapporter ble lagt frem på møtet i Spesialrådet 30. november 1949. Studieturene omfattet opphold ved Institutt for ernæringsforskning i Oslo i juni 1948, opphold i Sverige 12. juni-29. juli 1948, i Danmark 5. august-13. august 1948, i England og Skottland 28. august-20. september 1948, og i USA og Canada 21. september 1948-1. oktober 1949.

Brækkan leverte 11 rapporter pluss en samlerapport fra utenlandsoppholdene: De problemene han tok opp rubriserte han i punktene: a): Vitamin A, b): Vitamin D, c): Thiamin, d): Riboflavin, e): Nikotinsyre, f): Andre vitaminer.

Disse reisene ble finansiert ved at billetter og lignende utgifter ble dekket over statsbudsjettet mens diett penger, 10 \$ per dag, for Amerikaoppholdet ble tatt fra bransjemidler.

Utenom de nevnte reiser var Brækkan, etter oppfordring fra dir. Notevarp, 23 dager i Lofoten (februar / mars 1948).

Fra han ble ansatt 1. januar 1948 og et stykke ut i 1950 var Brækkan ved siden av sine reiser opptatt med påbygningen av Wigandgården og planer for innredning av laboratoriene samt planer for innkjøp av apparatur og



Wigandgården, Lars Hillesgt. 26. Ernæringsinstituttets lokaler fra 1948 til 1989.

kjemikalier. Som et kuriosum kan det nevnes at betydelige beløp til innkjøp av apparatur ble stillet til disposisjon fra Marshall- hjelpen.

Brækkan fortsatte som leder frem til 1985 da han ble syk. Han gikk av i 1986 og døde i 1996.

Brækkan var vitenskapelig konsulent I frem til 1983, Avdelingsleder fra 1983 til 1985, og fra mai 1985 Forskningsjef. Spørsmålet om å få omgjort forskningssjefstillingen til direktør var tatt opp fra instituttets side alt i 1981. Det ble tatt opp igjen i et skriv til departementet av 8. januar 1985. Da han i juni 1985 ble sykemeldt for lang tid og jeg overtok som fungerende forskningssjef ble direktørspørsmålet lagt bort.

Olaf Richard Brækkan

Olaf Richard Brækkan ledet Vitaminlaboratoriet/Vitamininstituttet/Ernæringsinstituttet i 38 år, fra han var nyutdannet til han gikk av på grunn av sykdom. Det er derfor på sin plass med en nærmere presentasjon:

Han ble født 14. desember 1918 i Narvik der faren var ansatt ved N.S.B. Artium tok han på reallinjen i Narvik i 1938 og samme året begynte han å studere ved Universitetet i Oslo. Studiene ble avbrutt i april 1940 da han deltok i krigen mot tyskerne. Etter kapitulasjonen tok han studiene opp igjen. Under krigen hadde han deltidsjobb som biokjemiker ved Nyegaard & Co. (Nyco) til han i 1943 måtte flykte til Sverige. Der kom han med i de norske politistyrkene. I krigens siste fase var han i de norske styrkene i England. Der traff han Muriel, som senere ble hans kone. Etter krigen fortsatte han med studiene samtidig som han arbeidet som vitenskapelig assistent ved Universitetet i Oslo. I sesongen 1945-46 var han på hvalfangst med fabrikkski-



Vitenskapelig konsulent I O.R. Brækkan på sitt kontor i 7 ende etasje i Wigandgården, stadig i telefonsamtaler som til tider gjorde ham vanskelig tilgjengelig.

pet «Thorshammer» for å samle prøver av hvallever og andre organer som man ville undersøke på innhold av vitaminene A og D og noen B-vitaminer. Vitaminbestemmelsene foretok han ved Hermetikklaboratoriet i Stavanger og ved Institutt for ernæringsforskning, Universitetet i Oslo. Resultatene av undersøkelsene ble publisert i 'Hvalrådets skrifter' nr. 32 1948 (Olaf R. Brækkan: *Vitamins in whale liver*). I 1947 ble han Magister scientiarum i organisk kjemi med avhandlingen «Vitaminer i Hvallever».

I 1964 disputerte for den filosofiske doktorgrad ved Universitetet i Oslo på avhandlingen «A study on Vitamin A Utilization in Chicks».

Første januar 1948 ble han som nevnt ansatt som leder av Vitaminlaboratoriet. Han var nyutdannet, muligens ønsket Spesialrådet å ha avgjørende styring av aktiviteten. Og det var en sterk trio innen rådet han stod overfor: Direktørene Carl Rasmussen ved J.C. Martens & Co. A/S og Fred. T. Møystad ved Peter Möller A/S, og professor Ragnar Nicolaysen ved 'Institutt for ernæringsforskning', Universitetet i Oslo.

Brækkans ambisjon var alt fra begynnelsen å utvikle Vitaminlaboratoriet til en mest mulig selvstendig forskningsenhet innen 'Fiskeridirektoratets Kjemisk- Tekniske Forskningsinstitutt, (Fiskerilaboratoriet)'. Han kunne holde avstand til 'Fiskerilaboratoriets' direktør fordi han kunne støtte seg til i 'Spesialrådet' og fordi avdelingen hadde egen post på statsbudsjettet. Spesialrådet la på sin side i noen grad kjelker i veien for en for rask utvikling av forskningsaktivitetene. Rådet ønsket, særlig til å begynne med, at avdelingen skulle være tranindustriens analyselaboratorium med myndighet til å utstede offisielle sertifikater for innholdet av vitamin A og vitamin D i traner og oljer.

Som leder av Vitaminlaboratoriet kunne Brækkan til tider komme i klemme mellom Fiskerilaboratoriets ledelse og Spesialrådet. Dette kom sjelden direkte tilsyne, men på møtet i Spesialrådet i mai 1954 tok direktør Møystad opp administrasjonsforholdene «Spesialrådet vis a vis avdelingslederen og Spesialrådet og avdelingslederens forhold vis a vis Fiskerilaboratoriet og Fiskeridirektoratet». Gjennom Fiskerilaboratoriets direktør ble det gjort en henvendelse til Fiskeridirektøren for å få disse forholdene klarlagt.

Noen av presiseringene i denne anledning kunne tyde på at Fiskerilaboratoriets ledelse i noen tilfeller var forbigått. Det ble nemlig understreket at: «alle spørsmål i forbindelse med personalsaker bør skje i samråd med instituttets ledelse» og «all korrespondanse som ikke er av rutinemessig art, bør forelegges instituttets ledelse. Dette gjelder også alle ekspedisjoner til Spesialrådet».

Som leder var Brækkan de første årene førkrigs autoritativ, men han dempet seg etterhvert. Han sørget for å delta i mange faglige møter der han hadde stor evne til å skaffe seg gode kontakter. Han deltok ivrig i diskusjoner på møtene og kunne være meget kontroversiell. Resultatet ble imidlertid at Vitaminlaboratoriet ble lagt merke til både nasjonalt og internasjonalt.

Antagelig var hans viktigste internasjonale kontakt professor J. E. Halver. Denne



Forskningsjef O. R. Brækkan og konsulent Hilmar Jacobsen antagelig omkring 1980.

kontakten fikk han i 1949 da han besøkte College of Fisheries ved University of Washington i Seattle for å sette seg inn i de metodene man der brukte til vitamin A bestemmelse. Halver forteller at de da «discussed the interesting and challenging field of fish nutrition, and we asked the questions on how and why not use fish as experimental animals— I had just showed the fish antianemic factor. H was a combination of vitamin B₁₂ and folic acid which then allowed the formulation of a vitamin test to study vitamin requirements of fish». Halver og Brækkan var nære venner til Brækkan døde i 1996.

Denne diskusjonen med Halver var nok begynnelsen på Brækkans interesse for fiskeernæring. Denne interessen fulgte han senere opp spesielt ved besøk hos professor Nose i Japan. Der var faget fiskeernæring tidlig vel etablert.

Nasjonalt og internasjonalt fikk Brækkan mange verv. I 1961 ble han oppnevnt som medlem i 'Nordisk metodikk-komite for næringsmidler' der han deltok i 25 år. I 'Statens ernæringsråd' satt han i ca. 20 år, i 'Den nordiske farmakopenevnd' i ca. 10 år (ca. 1955-ca.1965) og i 'Norges fiskeriforskningsråd' i 4 år. Da Norges Fiske-rihøgskole ble opprettet i 1972 var han med i styret frem til 1975. Han var med og tok initiativet til at Norge ble vertsland for The Joint FAO/WHO Codex Alimentarius Commission (Codex Alimentarius) og var formann i komiteen i 20 år. I det norske 'Codex Alimentariusrådet' var han med i to perioder. Han var videre Norges representant i IUNS (International Union of Nutritional Sciences) avdeling for fiskeernæring, der Halver lenge var en drivende kraft. Dessverre sørget han ikke

der for at det ble kontinuitet i denne kontakten. Den ble brutt da han ble syk i 1985. Først i 1995 fikk 'Ernæringsinstituttet' igjen Norges-representasjonen i IUNS.

For sin banebrytende innsats på alle disse områder ble Brækkan i 1985 utnevnt til ridder av første klasse av St. Olavs orden. Komitéen som anbefalte ham sa i forbindelse med omtalen av hans periode i 'Norges fiskeriforskningsråd': « På dette feltet vet mange at han var en kontroversiell person, men det ville være uriktig å si at han ikke har bidradd med interessante synspunkter som har kommet totalbilledet til gode.»

I anledning av Fiskeridirektoratets 75-årsjubileum ble det i 1975 utgitt et jubileumskrift «Fiskeridirektoratet 75 år». I dette skriftet er det en artikkel av Brækkan: «Vitaminer og forskning» der han beskriver Vitamininstituttets arbeidsfelt frem til 1975 og bedømmer viktigheten av å ha en forskningsenhet innen dette feltet i Fiskeridirektoratet. Han avsluttet artikkelen slik:

«Fiskeridirektoratets Vitamininstitutt skal i årene framover tjene fiskeriene. Fiskerinæringens primære mål er å produsere mat og tildels fôrmidler. Det vil bli en oppgave å følge opp utviklingen og løse de spesielle problemer som måtte reise seg. Det stiller krav til avanserte arbeidsformer, ikke statisk rutine, men stadig forbedring av metoder og teknikk og en utbygning med forbedret apparatur som muliggjør nye prinsipper og større presisjon. Fiskeriene som matvareindustri kan ikke være tjent med mindre».

Det er iallfall sikkert at Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt ikke hadde hatt den prestisje som det har i dag uten O. R. Brækkans iherdige innsats med å hevde dets interesser gjennom mange vanskelige år. Det var lenge vanskelig å få gehør for at ernæringsvitenskap er uomgjengelig viktig både når det gjelder fisk og fiskeprodukter som mat til mennesker og fôrmidler produsert av fisk til husdyr og ikke minst til fisk i oppdrett. Som nevnt sluttet han på grunn av sykdom i 1986. I 1997 ble det endelig utnevnt en ny leder for instituttet. Lederen fikk tittelen direktør fra 1. januar 1996. Dette er oppfyllelsen av et ønske som Brækkan hadde i mange av de 38 år som han ledet instituttet.

Vitenskapelig personale

På møte i Spesialrådet 30.november 1949 ble jeg innstilt til stillingen som vitenskapelig konsulent II. Tilsetningen ble gjort avhengig av at jeg avla magistergrad-eksamen. Da jeg tiltrådte stillingen som vitenskapelig konsulent i februar 1950 fortsatte jeg ved Institutt for ernæringsforskning i Oslo, der jeg var utdannet, og konsentrerte meg om vitamin D bestemmelse med rotter som forsøksdyr. Samtidig fulgte jeg med i de nye metodene for vitamin A bestemmelse som instituttet akkurat da innarbeidet som rutine. Deretter skulle jeg sette meg inn i vitamin D bestemmelse med kyl-



Vitenskapelig konsulent II, mag. scient. Leif Rein Njaa gir karakterer for heling av rakitt hos rotter. Det var 12 grader fra 0 til 3.0 i sprang på 0.25.

linger som forsøksdyr ved National Institute for Research in Dairying i Reading i England. Dette oppholdet strakte seg over 3 mnd. fra 13. september til 13. desember 1950 og inkluderte besøk ved forskjellige forskningsinstitusjoner på vitaminfeltet i England og Skottland. Derfor startet min arbeidsdag ved Vitaminavdelingen i Bergen i desember 1950.

Spesialrådet sluttet seg i møte 30. juni-1. juli 1950 til innstillingen fra instituttets direktør (Eirik Heen) og avdelingslederen at siv. ing. Georg Lambertsen ble ansatt som vitenskapelig assistent I. Lambertsen tiltrådte i juli 1950. Opprinnelig var det meningen at han skulle arbeide med B-vitaminbestemmelser. Han søkte stillingen fordi han ønsket å utvide sin kompetanse innen næringsmiddelkjemi. Hans spesialitet fra NTH var innen lipidkjemi og han kom derfor ganske snart i arbeide med vitamin A analyser og andre lipidanalyser.

Tekniske assistenter, kontorassistent, dyrestallpersonale

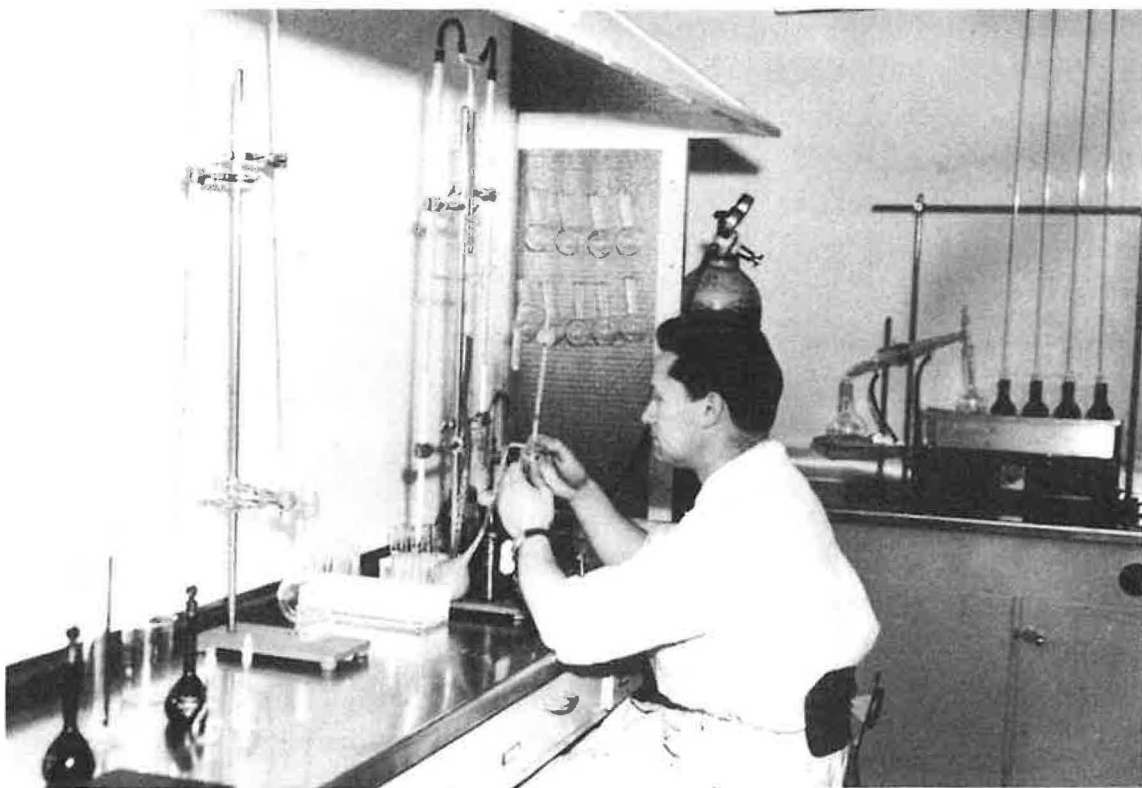
Som tekniske assistenter (ingeniører) ble ansatt Sverre Hopen (25. juni-1951-31. mars 1952) og Ada Propst (1. september 1951-31. desember-52), og som kontorassistent Jytte Lambertsen (2. januar 1951-2. august 1953). Cand. agric. Finn Utne ble ansatt som leder av dyrestallene først som labo-

rant i særklasse (1. september 1951), siden som vitenskapelig assistent I 1. juli 1953. Han ble ved avdelingen / instituttet som forsker inntil han døde (30. juni 1986). På dyrestallene ble videre ansatt Einar Bruland (1. februar 1951-1. september 1953) og Per M. Midttun (mars 1951-30. april 1954). Utenom disse ble det etterhvert tatt inn 2-3 praktikanter og det ble også behov for ekstrahjelp: Bl.a. var min kone, som hadde arbeidet med rotter ved Nyco & Co. i Oslo, ekstrahjelp på dyrestallen.

Laboratorier og dyrestaller i den nye 7. etasje i Wigandgården var ikke ferdige. Presserende bestemmelser av vitamin A i eksportpartier av tran og andre vitaminoljer foregikk derfor der det kunne skaffes en ledig laboratoriumbenk ved Fiskerilaboratoriets forskjellige avdelinger. Hele Vitaminlaboratoriets personale, vi var 3-4 personer, var stort sett opptatt med dette den første tiden.

Ved siden av dette ble det arbeidet med planlegging av dyrestaller til rotteavl og til forsøk med rotter og kyllinger til vitamin A og D bestemmelser. Alt tidlig skulle det vise seg at det også ble bruk for dyrestall da det ble aktuelt å undersøke kvaliteten av sildemel som var produsert av konservert råstoff.

Brækkan, Lambertsen, Utne og jeg utgjorde grunnstammen ved avdelingen og det gikk noen år før stammen fikk nye skudd: Ingeniør Hakon



Vitenskapelig assistent I, siv. ing. Georg Lambertsen samler fraksjoner ved søylekromatografering av lipider.

Myklestad ble ansatt som analytiker i oktober 1955 og ble i 22 år før han flyttet til Sentrallaboratoriet. Ved dyrestallene kom altnuligmennene Erling Unger og Nils Skjerve til i henholdsvis i 1954 og 1969. Unger gikk av på grunn av sykdom i 1985 og Skjerve er fremdeles i jobben. De som senere gikk inn i den faste staben kom til fra 1970 og utover: Jorun Haugsnes i august 1970 og Aase Heltveit i mai 1971. Det var en stabil stab som stod for den senere utviklingen frem til avdelingen ble Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt. Det at staben hadde så forskjellig bakgrunn og ble så lenge i stillingene tror jeg var av stor betydning for at avdelingen kunne utvikle seg til et institutt. Brækkan var uten tvil drivkraften, men han hadde en meget lojal stab av medarbeidere.

Opp til ut 1960 årene var det 11 fast ansatte ved Vitaminlaboratoriet og opptil 6 praktikanter eller midlertidig ansatt teknisk personale.

Utviklingen i personalet fra 1970

I forbindelse med at Fiskerilaboratoriet ble avviklet og Vitaminlaboratoriet fikk en ny avdeling for sporelementundersøkelser i fisk og fiskeprodukter ble det tilsatt en ny forsker, cand. real. Kåre Julshamn som leder for avdelingen. I 1975 ble to stillingshjemler (ingeniører) overført til instituttet fra Mikrobiologisk avdeling (Marie Walderhaug og Guttorm Haugland), og to fra Fiskerilaboratoriet (Jens W. Jebsen, forsker og Hilmar Jakobsen, konsulent som fungerte som kontorsjef). Da Vitamininstituttet i en periode også ble pålagt de mikrobiologiske undersøkelser som før var utført ved Fiskerilaboratoriet, ble det ansatt en veterinær (Jan Gjerde) til å stå for dette arbeidet som senere ble flyttet til Sentrallaboratoriet.

Da Einar Lied i 1974 tok hovedfagseksamen fortsatte han ved instituttet på avdelingen for B-vitaminbestemmelser, først som NFFR-stipendiat, i 1976 som forsker. Han overtok også etterhvert den daglige ledelsen av avdelingen.

Personalet ved Vitamininstituttet var i 1975 31. På de 30 årene siden starten var personalet



Laborant i særklasse, cand. agric. Finn Utne stadig på farten og gråtemur for liten og stor.

om trentredoblet. Det meste av økningen var på laboratoriesiden, det var 6 i den vitenskapelige staben mot 3 i 1948. Det var videre 1 NFFR stipendiat (Lied) og 1 NFH stipendiat (Gjerde). I 1972 ble Julshamn ansatt som vitenskapelig assistent og som forsker i 1975. Det var videre 8 hovedfagsstudenter, derav 2 med arbeidsplass på SSF.

I begynnelsen av 1980-årene var personalet fremdeles 31, derav 8 vitenskapelige.

Generasjonsskifte i den vitenskapelige staben.

Slutten av 1980-årene og begynnelsen av 1990-årene var tiden for generasjonsskifte i den vitenskapelige staben. Det var fremdeles 29 faste stillingshjemler ved instituttet, det var en universitetsstipendiat, 7 prosjektansatte stipendiater/forskere og to ingeniører, samt 3(4) hovedfagsstudenter. I 1986 døde Finn Utne og Kjartan Sandnes ble ansatt som forsker etter å ha vært NFFR-stipendiat fra 1984. I 1986 fikk Brækkan sykepermisjon og gikk av ved slutten av året. Dermed ble det en ledig forskerstilling som ble besatt med Øyvind Lie som hadde vært NFFR stipendiat fra 1984. Da Lambertsen gikk av i 1990 overtok Lie ledelsen av Fettavdelingen etter ham. I 1987 gikk jeg over til å bli seniorstipendiat under NFFR og Einar Lied overtok Proteinavdelingen. Rune Waagbø ble ansatt som forsker i 1989 og Amund Måge i 1990. De hadde vært NFFR-stipendiater fra 1986. I 1990 ble stillingen som førstekonsulent (i praksis kontorsjef) omgjort til forskerstilling. Denne ble besatt av Gro-Ingunn Hemre som ble den første fast ansatte kvinnelige forskeren ved instituttet. Hun ble fulgt av Marit Espe som ble ansatt i forskerstilling etter at Jan W. Andresen ble pensjonist i 1995.

Utviklingen for forskningssjefstillingen etter Brækkans avgang skjedde også i overgangen mellom 1980 og 1990-årene. Jeg fungerte som forskningssjef fra 1. juli 1986 til 31. desember 1987. Det var klart at dette var et interregnum mens man ventet på tilsetning av ny forskningssjef. I den siste tiden før Brækkan fikk sykepermisjon og senere gikk av, gikk arbeidet ved instituttet i noen grad på selvstyr: Beslutninger ble tatt mer eller mindre *ad hoc*.

Overtakelsen kom nokså bardus på og jeg fant det rasjonelt å lede i nært samarbeide med Lambertsen og førstekonsulent Tom Titlestad (som overtok etter Hilmar Jacobsen) til det ble ansatt ny forskningssjef. Vi hadde ukentlige møter og arbeidet med å utarbeide en betenkning for utlysning av forskningssjefstillingen ble startet. Stillingen ble utlyst offentlig i 1986. Det var ni søkere til stillingen, til slutt stod det mellom professor Jan Raa og dr. agric. Johannes Opstvedt. Jan Raa ble tilsatt 1. januar 1988. Han sluttet alt 30. november 1988 og kom ikke til å prege utviklingen ved instituttet i noen særlig grad.

Lambertsen ble fungerende forskningssjef fra Raa sluttet og frem til 30. juni 1990 da han valgte å gå av etter nøyaktig 40 års innsats. I de snaue to årene han fungerte, fikk han de vanskelige sakene som fulgte etter at innstillingen fra det såkalte «Gundersenutvalget» forelå til behandling i 1989. Utvalgets mandat var å vurdere *Forholdet mellom Fiskeridepartementet, Fiskeridirektoratet og Fiskeridirektoratets ytre etater.* Her ble spørsmålet om Ernæringsinstituttets fremtidige organisasjon tatt opp for første gang. Da Fiskerilaboratoriet ble avviklet i 1975 var Vitamininstituttet holdt utenfor.

Da Lambertsen gikk av overtok Kåre Julshamn som fungerende forskningssjef. Grunnen til den lange tiden med fungerende forskningssjefer var at det, etter at Havforskningsinstituttet administrativt ble lagt direkte under Fiskeridepartementet, lå i luften at Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt ville bli omorganisert tilsvarende. Tidlig i 1993 utsatte Fiskeridepartementet denne saken og signaliserte at stillingen som forskningssjef kunne utlyses. Det ble utarbeidet betenkning for stillingen.

I mellomtiden var problemet med Ernæringsinstituttets organisatoriske tilknytning tatt opp og utlysningen ble stillet i bero.

Julshamn kom dermed til å fungere som forskningssjef inntil ny kunne tilsettes. Han fikk derfor en funksjonstid på nærmere syv år og kom, bl.a. derfor, til i større grad enn Lambertsen og meg til å prege Ernæringsinstituttets utvikling i 90-årene. Hans viktigste sak var innpassingen av instituttet i Fiskeridirektoratet på permanent basis (se Pranteutvalget). Dette bød på både organisasjonsmessige og faglige problemer som fikk sin løsning etter behandlingen av innstillingen fra det såkalte 'Pranteutvalget' var avsluttet.

Ansettelse av direktør

I 1995 ble endelig lederstillingen utlyst, nå som direktør. Søknadsfristen var 26. januar 1996. Det kom inn fire søknader, tre interne, en ekstern. Søkerne ble bedømt av en sakkyndig komite og intervjuet av Fiskeridirektøren. Innstillingen fra Fiskeridirektøren som var basert på behandling i Fiskeridirektoratets innstillingsråd fulgte komitéens innstilling. Etter protest fra en av søkerne som ikke var kjent kompetent, sendte Fiskeridepartementet saken tilbake til ny behandling i Innstillingsrådet. Denne søkeren ble intervjuet av Fiskeridirektøren og saken ble igjen behandlet i Innstillingsrådet 10. april 1997. Rådet opprettholdt sin tidligere innstilling og sendte den til viderebehandling i Fiskeridepartementet.

På et hastig sammenkalt allmøte 20. mai kl. 8.45 kunngjorde Julshamn at Fiskeridepartementet hadde tilsatt Øyvind Lie som direktør fra 1. juni 1997.

Personale i 1997

I jubileumsåret (1997) er det 26 fast ansatte, 20 prosjektansatte og 7 med annen tilknytning til instituttet. Navnene og ansettelsår er gitt nedenfor:

Fast ansatte

Julshamn, Kåre. Direktør. 1972
Espe, Marit. Forsker. 1996
Hemre, Gro-Ingunn. Forsker. 1991
Lie, Øyvind. Forsker. 1986
Lied, Einar. Forsker. 1976
Måge, Amund. Forsker. 1990
Sandnes, Kjartan. Forsker. 1986
Waagbø, Rune. Forsker. 1989
Asphaug, Vibecke. Avd.ingeniør. 1991
Bargård, Siri. Avd. ingeniør. 1975
Berg, Torill. Avd. ingeniør. 1986
Brenna, Jan. Avd. ingeniør. 1980
Fjeldstad, Leikny. Avd. ingeniør. 1980
Haugnes, Jorun. Avd. ingeniør. 1971
Irgens, Betty. Avd. ingeniør. 1986.
Solli, Berit Engen. Avd. ingeniør 1982
Stave, Mariann. Avd. ingeniør. 1992.
Heltveit, Aase. Laborantleder. 1971
Johannessen, Tove. Laborantleder. 1988
Kallestad, Idun. Laborantleder. 1988
Sedal, Laila Oksholm. Laborantleder. 1985
Wessels, Jacob. Laborantleder. 1979
Erdal, Edel. Laborant. 1996
Fauskanger, Vidar. Laborant. (røkter ved Matre Havbruksstasjon) 1991
Kaland, Gunn Beate Brustad. Laborant. 1986
Konradsen, Bernt. Driftstekniker. 1985
Skjerve, Nils. Driftstekniker. 1969
Brustad, Linda. Førstesekretær. 1982
Årgårdsvik, Gry Kristin. Førstesekretær. 1995
Simonsen, Inger-Marie. Førstefullmektig. 1988
Meyer, Berit. Renholdsbetjent. 1982

Prosjektansatte:

Eckhoff, Karen. Forsker. 1995
Nortvedt, Ragnar. (dr. stipendiat). 1991
Hamre, Kristin. Forsker. 1991



Ernæringsinstituttets personale i 1996. Brukt som instituttets julehilsen

Bakerst fra venstre: Einar Lied, Gaute Overås Lied, Marc Berntssen, Øystein Elvestad, Kjell Rune Bjørvang, Anne Mæland, Geir Husebø, Torill Berg, Laila Oksholm Sedal, Joar Øygard, Linda Brustad, Bernt Konradsen, Øyvind Lie, Lena Hatlø, Amund Måge, Kjersti Ask, Leif Rein Njaa, Idun Kallestad, Jogeir Tøppe, Margrethe Rygg, Ragnar Nortvedt, Jone Michaelsen, Hildegunn Strømsnes, Tove Johannessen, Vibecke Asphaug, Jan Brenna, Marianne Skov, Gerd Eikeland Berge, Anita Birkenes, Mariann Stave, Siri Bargård, Karen Eckhoff, Hanne Jorun Olsen, Seth Adu-Afarwuah, Kåre Julshamn, Ingvild Eide, Aase Heltveit, Friede Andersen, Berit Solli, Inger Marie Simonsen, Marit Espe, Edel Erdal.

Lorentzen, Mette. (dr. stipendiat). 1990
 Njaa, Leif R. (redaktør)
 Andersen, Friede. (dr. stipendiat). 1992
 Berge, Gerd Eikeland. (dr. stipendiat). 1994
 Berntsen, Marc. (dr. stipendiat). 1996
 Eide, Ingvild. (dr. stipendiat). 1996
 Lygren, Bjarte. (dr. stipendiat). 1994
 Mæland, Anne. (dr. stipendiat). 1993
 Torstensen, Bente. (dr. stipendiat). 1996
 Ask, Kjersti. Avd. ingeniør. 1988
 Birkenes, Anita. Avd. ingeniør. 1989
 Eliassen, Annbjørg. Avd. ingeniør. 1990
 Gjerdevik, Kathrin. Avd. ingeniør. 1993
 Langeland, Kari Elin. Avd. ingeniør. 1993

Michaelsen, Jone. Avd. ingeniør. 1996
Stave, Mariann. Avd. ingeniør. 1989
Thu Thao, Nguyen. Avd. ingeniør. 1993
Nordås, Harald. Ingeniør. 1996
Strømsnes, Hildegunn. Ingeniør. 1995
Eidsvik, Tonja Lill. Laborant. (permisjon)
Husebø, Geir. Laborant. 1996
Rygg, Margrethe. Laborant. (Tidligere i 1989 og 1990). 1995
Sleire, Jenny. Laborant (røkter ved Matre Havbruksstasjon). 1990
Elvestad, Øystein. Lærling. 1996
Hatlø, Lena. Lærling. 1996
Bjørvang, Kjell Rune. EDB. 1996

En del av navnene finnes både som fast- og prosjektansatte. Dette skyldes at lønnen delvis dekkes over statsbudsjettet og delvis med prosjektmidler.

Pensjonister

Andresen, Jan W.
Gjermund Boge
Jebsen, Jens Wohl
Lambertsen, Georg
Njaa, Leif Rein
Walderhaug, Marie

Det går tydelig frem av listen at både fast- og midlertidig ansatte har vært lenge ved instituttet. Jeg velger å tolke dette slik at «her har vært godt å være».

Budsjett

Møtene i Spesialrådet i 1949 og 1950 hadde to hovedtemaer: avdelingens budsjett og lokalspørsmålet. Fordelingen av utgiftene mellom Staten og Næringen gikk stadig igjen. Beløpene det dreide seg om virker i ettertid lave, men økonomien var åpenbart problematisk.

Spesialrådet foreslo at halvdel av utgiftene ble dekket av staten, og forutsatte at den annen halvdel kunne bli dekket av fonds og av midler fra næringen.

Spesialrådets forslag var:

Innredning av lokalene	kr. 100.000
Apparatur, glassaker, kjemikalier	<u>kr. 150.000</u>
	<u>kr. 250 000</u>

Man antok at avdelingen skulle være i drift ca. 1. januar 1950. Budsjettet forutsatte et personale på 9 personer: 1 avdelingsleder, 1 vitenskapelig konsulent II, 1 vitenskapelig assistent, 2 laboratorieassistenter, 1 dyreoppdretter, 2 dyrepassere og 1 kontorassistent. De tre førstnevnte stillingene skulle være faste og bli lønnet over statsbudsjettet. På årsbasis ville lønnsutgiftene til faste stillinger bli kr. 31.000, videre til kontorutgifter kr. 25.000 og til materiell kr. 20.000, i alt kr. 76.000.

Spesialrådet interesserte seg i hovedsak for bevilgningen til dekning av utgifter i 1950, d.v.s. før avdelingen kunne være i full drift. Man regnet med at det utenom statsbevilgningen på kr. 184.500 ville trenes kr. 125.000 til opprettelsen, og til årlig driftsbudsjett kr. 74.000. Dette siste behovet ble redusert til ca. kr. 40.000 for 1950.

Man regnet at det ville trenes ca. kr. 175.000 utenom statsbevilgningen. Det manglet da ca. kr. 75.000 av bransjemidler for dekning av utgiftene i 1950 med delvis dekning fra Eksportutvalgets overskudd for 1948 og også noe fra Reklamefondet. Det ansås imidlertid som ønskelig at det ble skaffet reserver av fonds- og bransjetilskudd mens traneksporten gav overskudd: *«En spesiell midlertidig forskningsavgift som kunne avsettes som driftsfond, vil derfor være særdeles ønskelig for å sikre tilskuddet til avdelingen fra bransjemidler»*

I det første kjente budsjettet etter starten fra 1952 var det lagt opp til en 50:50 deling mellom staten og industrien og totalsummen var kr. 200.000. Denne delingen synes tidlig å være forlatt og industrien deltok med tilskudd gjennom Fiskeribedriftens Forskningsfond og Reklamefondet for norsk medicintran. Fra det sistnevnte fondet synes det som det har vært en årlig tildeling av forskningsmidler på kr. 12.000 frem til iallfall 1966.

Stillinger til den foreslåtte Avdeling for vitaminundersøkelser nevnes første gang i St. prp. nr. 1 1948.

«I nærværende forslag er det derfor foruten de stillinger som var forutsatt av Fiskeriadministrasjonskomitéen foreslått en stilling som leder av den nye biologiske vitaminforskningsavdeling, og en konsulent (leders stedfortreder) ved denne avdeling. Nærmere begrunnelse er gitt under omtale av Post 1, Lønninger.»

Det ble ikke tatt standpunkt til om de to foreslåtte konsulentstillinger ved vitaminavdelingen burde lønnes av offentlige midler. I denne forbindelse refereres til det viktigste av Stortingsproposisjonen og fra Stortingsskomitéens innstilling angående avdelingen. Ifølge proposisjonen var det forutsetningen at de fond som tidligere har bekostet vitaminundersøkelser vedrørende tran også skulle dekke en vesentlig del av utgiftene til den nye vitaminavdelingen ved instituttet.

Saken ble tatt opp til nærmere behandling i St.prp. nr. 1 1949. Der her vises det til at instituttets råd foreslo at det i stedet for å føre opp lønn til to

konsulenter ble ført opp et rundt beløp som statens andel til utgiftene i 1949, og foreslår at det bevilges kr. 30.000. «Dette beløp skal også nyttes til dekning av utgifter som er forutsatt til husleie m.v. i direktørens budsjettforslag». Departementet reduserte av budsjettmessige hensyn bevillingen til kr. 18.000. Etter behandling i Sjøfarts- og fiskerikomiteén angående saltvannsfiskerienes budsjett (budsjettinnstilling S. nr. 140 a) ble det tillatt å anvende kr. 15.000 til bl.a. Avdeling for vitaminundersøkelser.

I St. prp. nr 1 1949 fører så Fiskeridepartementet opp lønninger til 1 vit. kons. I, 1 vit. kons. II, og 1 vit. ass. I med i alt kr. 30.616. Videre ble det foreslått kr. 250.000 til avdelings opprettelse, hvorav halvparten bør dekkes over statsbudsjettet. Beløpet til lønninger ble av Departementet redusert til kr. 27.000.

I begynnelsen av 1970-årene var totalbudsjettet ca. 2 millioner kroner over statsbudsjettet, derav var noe over halvparten lønninger og det inneholdt en post for spesielle forskningsformål på ca. 400.000 kroner.

Det kom til to nye finansieringskilder som Vitaminlaboratoriet fikk stor nytte av: Norges fiskeriforskningsråd (NFFR) og Spisefettprodusentenes forskningsforening. NFFR ble opprettet i 1972 som det tredje av forskningsrådene som i hovedsak administrerte forskningens del av tippe-midlene. Tildeling av midler til prosjekter under NFFR skjedde på grunnlag av søknader. Vitaminlaboratoriets forskere var alt fra begynnelsen flittige søkere til NFFR-prosjekter. Fra 1972 og til og med 1979 bidrog NFFR-prosjekter med vel kr. 2.5 million eller med ca. kr. 363.000 pr. år til Vitaminlaboratoriet.

Spisefettprodusentenes forskningsforening forvaltet fond som var lagt opp av medlemsforeningene. Kontakten med Spisefettprodusentenes forskningsforening skjedde også ved søknad om midler til omforente forskningsprosjekter og var kanskje av de første brukerstyrte prosjekter Vitaminlaboratoriet var involvert i.

I 1982 var bevilgningen over Statsbudsjettet ca. 1.6 millioner kroner , i 1984 ca. 7 millioner og i 1989 ca. 10 millioner kroner. Fra andre kilder, særlig fra NFFR fikk man fra ca. 1 million (1984) til ca. 2 millioner (1989).

I 1990- årene har bevilgningene over Statsbudsjettet vært fra ca. 10 millioner i 1990 til ca. 12 millioner i 1996 og fra andre kilder ca. 5 millioner i 1990 til ca. 10 millioner i 1996. Andelen av eksterne midler nærmer seg altså 50 % som i 1947.

LOKALER

Spesialrådets andre hovedtema i 1949 og 1950 var lokalspørsmålet. Da Stortinget hadde besluttet å opprette Avdeling for vitaminundersøkelser begynte man å arbeide med å finne lokaler. Alt fra de første møtene i

Spesialrådet var den eneste foreslåtte løsning å bygge på en 7. etasje i Wigandgården, Lars Hillesgt 26 der Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske Forskningsinstitutt (Fiskerilaboratoriet) hadde lokaler i 6. etasje.

Forhandlingene om et leieforhold i Wigandgården hadde stått i stampe i noen tid, men etter gjentatte purringer var det håp om å få et utkast til avtale i nær fremtid. Leien ble anslått til ca. kr. 20.000 per år, derav ca. 16.-17.000 for avdelingens 600 m². En håpet å komme igang med råbygget frempå vinteren 1948 eller til våren 1949. Forhandlinger mellom huseier og Fiskeridepartementet var vanskelige, men 3. desember 1949 ble det underskrevet kontrakt mellom Lars Hillesgt. 26 A/S (Eieren) og Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske Forskningsinstitutt (Instituttet) om *«finansiering og leie av et oppbygg som skal oppføres som en 7. etasje på Lars Hillesgt 26 i tilslutning til Instituttets nåværende lokaler i eiendommens 6. etasje»*. Kontrakten ble undertegnet av R. Wigand for Eieren og fiskeriminister Reidar Carlsen for Instituttet.

Den nære forbindelsen mellom Vitaminlaboratoriet og tranindustrien ble understreket ved at den offisielle åpning av laboratoriet i nye lokaler ble markert med en fest i Medisintran-eksportørenes Landsforening i forbindelse med Landsforeningens årsmøte 28. juni 1951 der fiskeri-administrasjonen deltok.

Vitaminlaboratoriets lokaler (i 7. etasje) ble leiet for 20 år, årlig leie ble satt til 18.000 kr. Etter 19 år kunne Instituttet leie lokalene for ytterlige 10 år, og etter utløpet av det 29. året kunne begge parter si opp leieforholdet med 1 års varsel.

Foruten til Vitaminlaboratoriet ble det plass til Fiskeridirektoratets mikrobiologiske avdeling, biblioteket og et verksted i 7. etasje. Kontrakten inneholdt bl.a. en bestemmelse om at leieforholdet ikke måtte forårsake støy, stank eller lignende, som *«er sjenerende for husets øvrige leieboere»*. Denne bestemmelsen førte i den etterfølgende tiden til adskillige kontroverser med leieboerne.

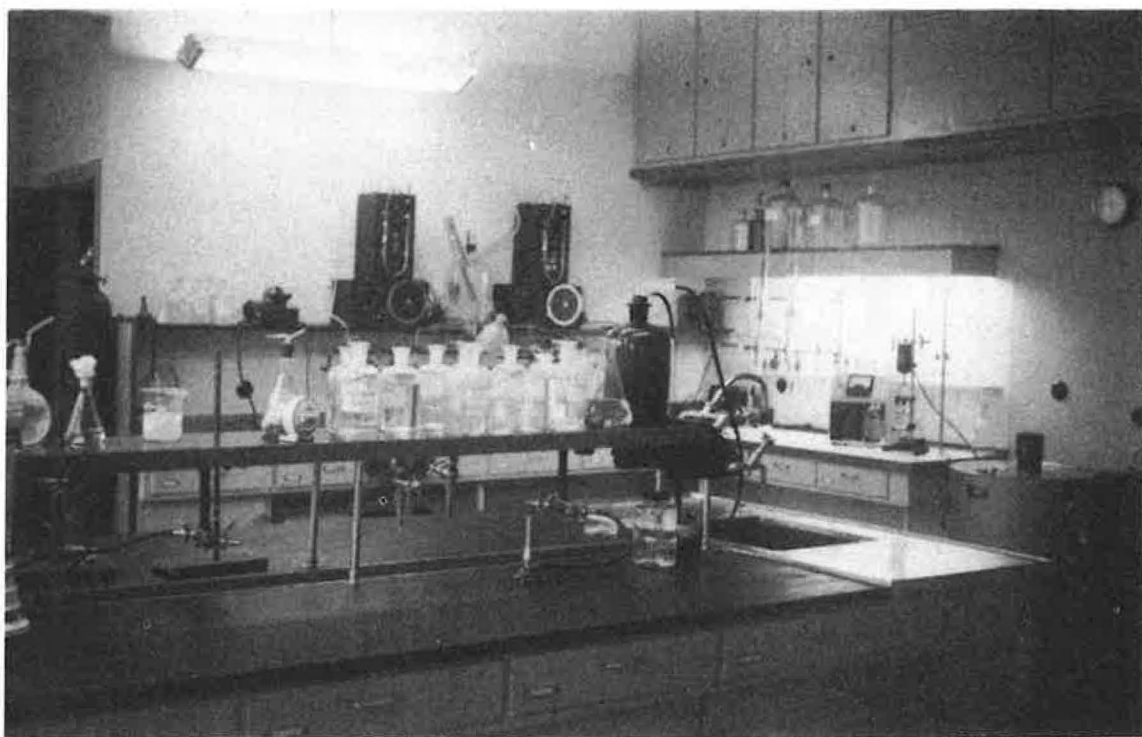
Det er her nødvendig å nevne at Wigandgården var en leiegård på 6 etasjer. Det var en bilforretning med verksted og rederikontorer i de to nederste etasjene, i de tre neste etasjene var det leiligheter av god, førkrigs standard, Brækkan bodde noen år i en av dem. Sjetten etasje, som opprinnelig var en boligetasje, var ominnredet til laboratorier og kontorer for Fiskerilaboratoriet. Der var det også en leilighet bevart, og den ble bebodd av Fiskerilaboratorets vaktmester, Tertnes. Det var to små personheiser i huset, hvor bare den ene var tillatt brukt til varetransport. Heisene gikk bare til 6. etasje så det ble mye bæring opp i 7. etasje: Sekker med førstoffer, kyllinger og kjemikalier inn, og avfall fra dyrene og dyr som ble avlivet etter forsøkenes slutt, ut. Vi produserte våre egne rotter i egen avlsstall. Meget av dette kunne lukte ganske ubehagelig, og laboratoriearbeidet kunne også

være til irritasjon for de andre leieboerne. All trafikk inn og ut av huset gikk gjennom hovedinngangen. Renholdsverket bestemte etter noen tid at laboratoriet selv måtte sørge for bosstømmingen.

Vitaminlaboratoriets lokaler var to forholdsvis store laboratorier: Lab. A og Lab. B. Til Lab. A var det knyttet et uventilert instrumentrom og et godt ventilert eterrom der analyser av de fettløselige vitaminer foregikk. Til Lab. B var det knyttet et kombinert instrument- og kontorrom, samt et lite kjølerom. På Lab. A foregikk de forefallende kjemiske analysene. Vitamin-B analysene ble utført på Lab. B. To store rom til henholdsvis rotte- og kyllingforsøk og to noe mindre rom for rotteoppdrett, samt et førkjøkken utgjorde Dyrestallene.

Det var 5 kontorer, og i dyrestallseksjonen et lite kjøkken som også måtte tjene som lunsjrom. Laboratoriene var godt utstyrt etter tidens krav. Laboratoriebenkene, bekostet spesielt av tranindustrien, var av edeltre (teak).

Det fremgår antagelig av dette at det var upraktisk å ha laboratorier og dyrestaller i de to øverste etasjene i et 7 etasjes bygg med boliger i etasjene under. Etter Vitamininstituttet i 1975 overtok 6. etasje og frem til flyttingen til Nordnes, ble det foretatt omfattende ominnredningsarbeider i Wigandgården. Vegger ble revet og nye satt opp, betonggulv i maskinrommet i 6. etasje ble fjernet ved bruk av slagboremaskin og slegger. Det kom



Interiør fra Lab. B i Lars Hillesgt 26. De to apparatene i bakgrunnen ble brukt til å dosere standard og prøver i mikrobiologiske vitaminanalyser. De ble også brukt som titratorer. Ideen til disse apparatene, som ikke var i handelen, hadde Brækkan med fra studiereisen i USA i 1948.



Interiør fra Lab. A i Lars Hillesgt 26. I avtrekket er det utstyr for Kjeldahl oppslutninger for nitrogenanalyse (proteinbestemmelse), nærmest avtrekket destillasjonsapparater der nitrogen som ammonium ble destillert over i et forlag med saltsyre.

stadige protester fra de andre leieboerne, gjennom husets vaktmester og ved personlig fremmøte når støyen var som verst.

Det fortelles også at det kom skriftlige protester som var så grove at kontorassistenten underslo dem, slik at Brækkan ikke fikk se dem.

Ominnredningsarbeidet ble i stor grad utført med egne krefter, hovedfagsstudenter fikk det nærmest som et viktig kurs i utdannelsen. Det ble til tider så omfattende at studentene forlangte betaling for innsatsen. Ole Johan Torrissen var studentenes talsmann og fikk drevet kravene igjennom. Brækkan utførte selv meget av arbeidet og av personalet ellers var det Erling Unger og Nils Skjerve som tok hovedtyngden som overtidarbeid utenom deres regulære arbeide på dyrestallene. Lambertsen og Julshamn deltok også i dette arbeidet da det var deres avdelinger som skulle inn i de ominnredede lokalene.

Et stort prosjekt i denne interne dugnaden var fjerningen av de store kjøle- og fryserommene som Fiskerilaboratoriet hadde etterlatt seg. Dette skjedde tidlig i 1980-årene og her fikk studentene Øyvind Lie og Kjartan Sandnes sin ilddåp. Det var en utrolig skitten jobb, en mengde isolasjonsmateriale måtte fjernes og skaffes ut av huset. Dette førte igjen til en oppblomstring av protester fra husets øvrige leieboere. For denne jobben ble det, på Øyvind Lies initiativ, også betalt. For det utbetalte beløpet ble det

arrangert en studietur for studentene til Skottland og det ble opprettet et fond som finansierte eksamensfester. Det var opptakten til at alle senere eksamener ved instituttet blir feiret med champagne straks resultatene foreligger, og med kaker som medstudenter bidrar med.

Flytting til Nordnes

Fiskeridirektoratet fant det lite tjenlig med spredning av forskningsaktivitetene mellom Havforskningsinstituttet på Nordnes og Vitaminlaboratoriet i Lars Hillesgate.

I 1956 var Direktoratets administrative avdelinger omsider samlet i det nye Posthuset midt i sentrum, og ønskemålet var å samle forskningsaktivitetene på Nordnes. I 1975 ble det derfor arbeidet med å bruke området syd for Havforskningsinstituttet, inklusive de brakkene som stod der og idrettsplassen, til et nybygg. Det skulle romme Fiskerimuseet og Vitamininstituttet. Brakkene viste seg å være verneverdige og idrettsplassen var nærmest tabu. Alt i februar 1976 konkluderte man med at Vitamininstituttets byggeplaner ikke kunne løses på denne måten. Som kjent ble det heller ikke noe av museets byggeplaner.



Nordnesboder 1 og 2 før rehabiliteringen.

Nordnesboder 1 og 2

Helt på slutten av 1980-årene ble det bestemt at Ernæringsinstituttet etter nærmere 40 år i Wigandgården skulle flytte til Nordnesboder 1 og 2, og 1989 ble flytteåret. Samtidig samlet Fiskeridirektoratet sine administrative avdelinger i et nybygg på den ledige nabotomten i Strandgaten 229. Våren 1989 flyttet Ernæringsinstituttet inn i Nordnesboder 1 og 2. Disse var kjøpt opp av Olav Thon med tanke på å gjøre dem om til en eksklusiv restaurant. Da dette ikke lot seg gjennomføre, ble de kjøpt opp av Investa som gjorde avtale med Fiskeridirektoratet om ombygning til laboratorier og kontorer for Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt.

De som så disse tomme, forfalne tørrfiskbodene, var meget skeptiske til om det kunne bli brukbare arbeidsforhold der. Et kompliserende moment kom også inn ved at bodene ble erklært verneverdige. Dette innebar at alle innvendige bærende konstruksjoner måtte bevares.

Arkitekt, professor Hansteen, løste dette problemet til alles, eller iallfall de flestes, tilfredshet. De største problemene var at det måtte legges inn svære ventilasjonsanlegg, og et utendørs sentralt gasslager med røropplegg til laboratorier i tre etasjer. Innredning av laboratoriene tok det også tid å få orden på.

Selve flyttingen til Nordnes var et kapittel for seg. I de bortimot 40 årene Fiskeridirektoratet hadde leid i Wigandgården hadde det samlet seg opp store mengder gammel apparatur, glass-saker og problemkjemikalier som



Interiør fra Nordnesbodene før ominnredningen. Fra venstre i bildet sees Jan Brenna, Åse Heltweit, Kåre Julshamn, Torill Berg, Øyvind Lie, Kjartan Sandnes og Einar Lied.



måtte kjøres bort i leide containere. Hvor mange slike containere som ble fylt opp, er det vel ingen som har oversikt over. Lysarmatur ble demontert for eventuelt senere bruk. Instrumenter, som var i bruk, måtte selvsagt også flyttes sammen med kontorinventar, arkiv og bøker. Det meste av flyttingen ble foretatt av instituttets ansatte med leiebiler.

Nå når alt er på plass, sammen med en mengde ny apparatur, har Ernæringsinstituttet fått en enestående arbeidsplass. Det tok sin tid å bli kjent i ganger og trapper, og å venne seg til at det ikke var farefritt å gå oppreist alle steder. Det er blitt et arbeidssted der folk ser ut til å trives, og det er formentlig ingen som lengter tilbake til Wigandgården.

Nordnesboder 3

I 1992 ble det behov for mere plass til eksperimentell produksjon av fiskefôr. Det ble først leiet plass i Bergen Fiskeindustri lokaler på Bontelabo. I januar 1993 flyttet denne aktiviteten til leide lokaler i Nordnesboder 3. Denne naboboden brant ned 24. juni 1993 og med den alt utstyret instituttet hadde der. Det meste av innredningen i Nordnesboder 3 hadde ansatte ved instituttet stått for, Nils Skjerve og medarbeidere hadde gjort en kjempejobb. Det var vondt å se at alt gikk tapt i brannen, men boden ble bygget opp igjen i løpet av 1994. Innflytting i nye, forbedrede lokaler fant sted i februar 1995.



Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt er lokalisert i bodene midt i bildet (hvite og gul).

Siden den gang har det foregått en rivende utvikling i den nyoppførte boden. Det satses stort på å sette opp et forsøksanlegg for produksjon av en ny type fiskefôr basert på utnyttelse av avskjær fra fiskeindustrien. I dette arbeidet samarbeider instituttet med en fiskeribedrift og med en industribedrift.

HVERDAG OG HØYDEPUNKTER

Arbeidstid

Ved Vitaminlaboratoriet var det 8 timers arbeidsdag og 6 dagers arbeidsuke fra starten og frem til 1959. I 1959 ble arbeidsuken forkortet til 45 timer, arbeidsdagen var fremdeles 8 timer. Med dette var det skaffet rom for fri annenhver lørdag. I 1968 ble arbeidsuken igjen forkortet til 42,5 timer og i 1976 til 40 timer. Nøyaktig når fri hver lørdag ble innført har jeg ikke funnet ut. I prinsippet ble 8 timers arbeidsdag opprettholdt og rom for fri hver lørdag ble det da først i 1976. I 1987 ble arbeidsuken, iallfall på papiret, forkortet til 37,5 timer. I realiteten er den vel fremdeles 40 timer idet en regner med 20 min. ubetalt spisepause pr. dag.

Tidspunktet for dagens start og slutt har variert noe, detaljer har jeg ikke funnet. For tiden er arbeidstiden fra kl. 8.00 til 15.45 i tiden 15. september

til 15. mai og fra 8.00 til 15.00 fra 16. mai til 14. september. I 1977 ble det innført fleksitid ved Fiskeridirektoratet for hele personalet.

I den første tiden ble arbeidstiden kontrollert med stemplingsur. Dette gjaldt ikke for den delen av personalet som ikke hadde overtidsbetaling. Det vitenskapelige personale med tittel Vitenskapelig konsulent fikk ikke, vitenskapelige assistenter fikk overtidsbetaling.

Omgangsformer

Omgangsformene var meget forskjellige fra dagens. Vi var i liten utstrekning dus med underordnet personale, kvinnelige medarbeider ble tiltalt med fru eller frøken og etternavn; mannlige medarbeidere dels med De eller du og etternavn. Meget få var på fornavn med hverandre. Jeg kan nevne at jeg aldri ble på fornavn med Brækkan, Lambertsen og Utne. Da Brækkan kom til Bergen etter sin USA-tur var han vant med fornavn og forsøkte seg med det overfor oss. Han måtte fort gi opp fordi han ikke fikk respons. Dette er vel den største forandringen i omgangsformene mellom da og nå. Det betyr ikke at det var stivt forhold mellom noen på laboratoriet. Det var bare slik.

Ferier

Lengden av ferien har hele tiden i hovedsak vært 4 ukers virkedager d.v.s. 24 dager med 6 dagers uke, 20 dager med 5 dagers uke. i 1981 ble ferien utvidet med en dag, Gro-dagen. Den var tenkt som det første skritt i retning av 5 ukers ferie, men dette ble det ikke noe av. I 1976 fikk ansatte over 60 år 5 ukers ferie.

Det er arbeidsgiver som bestemmer når den ansatte kan ta ferie, med den begrensning at 75% av ferien skal gis sammenhengende i tidsrommet 16. mai til 30. september. I praksis har det vel helt fra starten vært små problemer med å få ta ferie når det passer den enkelte.

Det har ikke vært andre faste fridager enn de lovbestalte. Det er egne regler for muligheten til å ta fri av velferdsgrunner og for avspasering. Etter hvert har det innarbeidet seg at det er blitt gitt fri en eller to dager i langhelger som jul og påske, men det er ikke noen faste regler for dette.

Foreninger

Helt fra starten tidlig i 50-årene var vi med i det aktuelle foreningslivet i Norsk Kjemisk Selskap, Bergen avdeling. Der gjorde særlig Lambertsen seg bemerket som en meget aktiv og effektiv sekretær i mange år. Han var en særlig effektiv kontingentinnkrever: Han gikk så langt som til å sende

inkassokrav til dårlige betalere. Han ble utnevnt til æresmedlem av NKS sentralt i 1980. Selv hadde jeg en formannsperiode i Bergen avdeling 1967-1969. Vi var aktivt med og arrangerte NKSF's 9. Landsmøte for kjemi i 1963 og det 16. Nordiske kjemikermøte i 1977. Festen ved dette siste møtet ble holdt i kjøpesenteret Oasen. I de senere år har Julshamn vært nestformann i NKS, Bergen avdeling (1993-1997) samt medlem av hovedstyret i NKS fra 1997.

Som en sidegren til kjemi-møter arrangerte interesserte alt tidlig i 1950-årene noe vi kalte Biokjemisk kollokvium. Det var Brækkan sammen med siv.ing. Kåre Bakken fra Fiskerilaboratoriet og siv.ing. Mathias Klungsøyr fra SSF som var initiativtakere. Møter ble stort sett holdt ved Fiskerilaboratoriet en eller to ganger i måneden. Det var et kollokviestyre på to personer som virket et halvt år om gangen. Styret hadde ansvaret for å finne innledere og å sende ut referater fra møtene. Innledere var som oftest lokale, men vi hadde også besøk av forskere utenfra, den mest berømte var kanskje R.L.M. Synge som sammen med A.J.F. Martin fikk Nobelprisen i kjemi i 1952 for sin oppdagelse av fordelingskromatografien.

Kollokviet gikk ikke inn i NKS, som noen ivret for, men fortsatte lenge selvstendig. Etterhvert ble det overtatt innenfra av biokjemikere fra UiB og gikk da inn som Bergen avdeling av Norsk Biokjemisk Selskap. Som en kuriositet kan jeg nevne at de lenge beholdt navnet Biokjemisk kollokvium og nummererte sine møter fortløpende fra våre første av. Jeg kjenner ikke til om dette gjelder fortsatt. For tiden er det knapt noen medlemmer ved Ernæringsinstituttet.

I 1977 startet studentene som tok sin hovedfagseksamen ved instituttet Ernæringsbiologisk forening. Den var den første tiden bare åpen for studentene og de ferdige kandidatene. I 1982 ble det åpnet for at alle interesserte kunne få medlemskap.

I 1981 ble Norsk Selskap for Ernæring stiftet, i hovedsak for å ha en organisasjon til å stå for internasjonal kontakt med ernæringsmiljøer. Selskapet vokste raskt ut av rollen som kontaktorgan og er nå åpen for alle interesserte. Flere av Ernæringsinstituttets forskere har vært engasjert i Selskapets styre og stell. Selv var jeg president i selskapet fra 1985 til 1989, Amund Måge fra 1995 til 1996. Lambertsen hadde en lang periode som kasserer og Måge har vært sekretær.

Foruten disse foreningene med vitenskapelig tilknytning var tidlig de ulike fagforeningene representert.

HØYDEPUNKTER

Julefest

I den første tiden, tidlig i 50-årene, kan jeg ikke huske andre høydepunkter enn julesammenkomsten. De første jeg husker foregikk på selve julaften når denne falt på en virkedag. Klokken 12 ble det servert kaffe og påsmurt julebrød i Fiskerilaboratoriets møterom. Som et ekstra festlig innslag ble det servert likør eller akevitt til kaffen. Dette var det selvsagt noen som satte spesielt stor pris på, og det kunne bli nokså livlig. Jeg husker ikke når dette innslaget tok slutt, men jeg har hørt at den hjemmeværende familie ikke satte pris på praksisen. Vi gikk derfor over til å ønske hverandre god jul på de enkelte avdelingene, hver avdeling på sitt vis. Det var vanlig at man før man gikk hjem siste dagen før de store helgene tok en runde rundt på de andre avdelingene og ønsket god helg.

Julefestene foregikk til å begynne med svært beskjedent, men de ble etter hvert mere pretensiøse. Så lenge vi bare hadde det lille «lunsjrommet» på dyrestallen innskrenket det seg til kaffe og kaker, men senere fikk vi julefester med varm mat og slike med stort koldtbord. Vi tok da i bruk en av dyrestallene til festlokale, og da vi overtok hele 6. og 7. etasje i Wigandgården, brukte vi møterommet. En festkomite stod for arrangementet,



Julefest i Lars Hillesgt 26. Lokalet er en ryddet rottestall. Helt til venstre kjenner vi Jorunn Haugsnes, Gudveig Mjånes, Finn Utne, Odny Ellingsen, (ukjent), Åse Heltveit, Georg Lambertsen (stående), Olaf R. Brækkan og Sigrid Bruvik.

Brækkans fødselsdag var 14. desember, et ekstra poeng i feiringen. Julefesten ble brukt av Brækkan til å holde en tale der han gjorde rede for « Rikets tilstand», et viktig underholdningsbidrag var at det ble utdelt lett spitende gaver til utvalgte personer. Brækkan var et spesielt utvalgt vilt.

Fiskerilaboratoriets 60+3 års fest

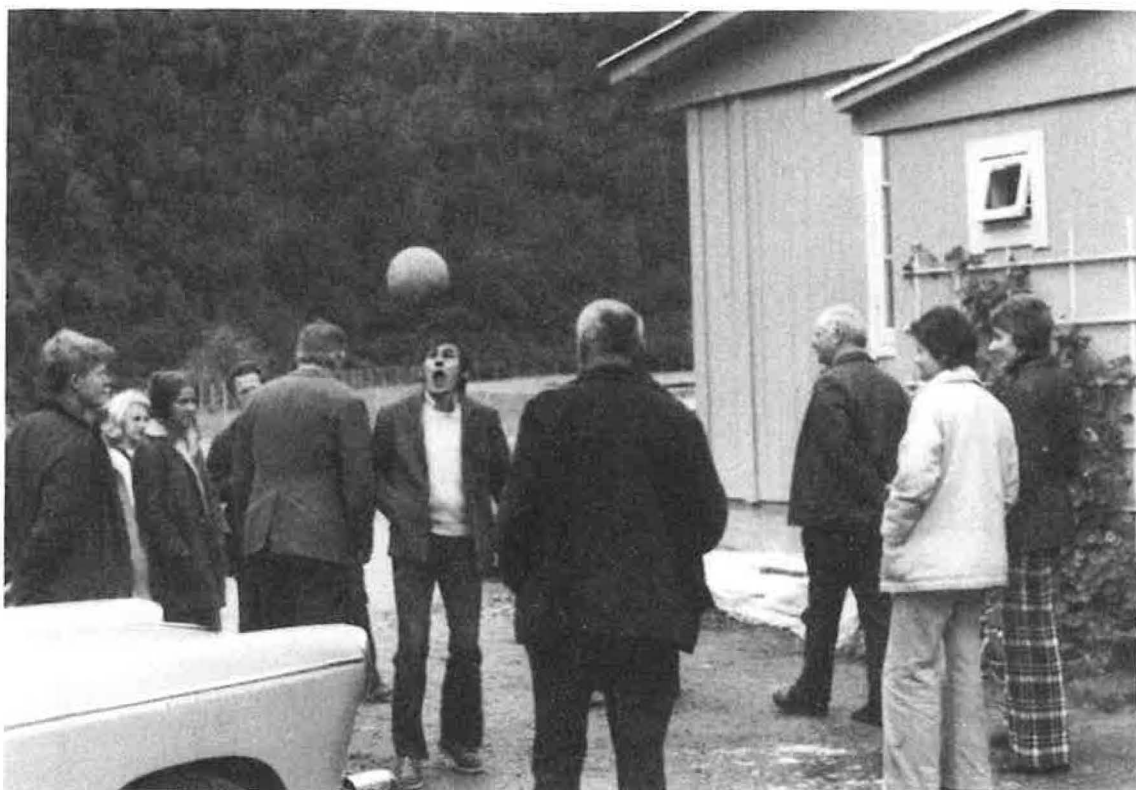
Den eneste store festen jeg kan huske var feiringen av Fiskerilaboratoriets 60+3 års dag i 1955 Fiskerilaboratoriet, som het Fiskeriforsøksstasjonen ved starten og frem til 1947, ble opprettet i 1892. Stasjonen var altså eldre enn Fiskeridirektoratet som ble opprettet i 1900. Jubileumsåret var oversittet med 3 år, men en aktiv komite fant ut at det måtte en markering til. En festkomité stod for arrangementet, våre i komitéen var Finn Utne og bibliotekaren ved Fiskerilaboratoriet, frk. Holmboe. Festen ble holdt i Losjen Den Gode Hensikt og var etter tidens krav en storartet affære.

Fiskeridirektoratets 75-års jubileum

I 1975 fulgte Fiskeridirektoratets 75-års jubileum med formiddags festmøte på DNS og sammenkomst med enkel servering i Håkonshallen.



Julefest på Nordnes (1995?) i underetasjen. Til venstre sees Anna Bolstad, Leif R. Njaa, Jorunn Haugnes, Linda Brustad og Kjersti Ask.



Den første blåturen. Denne gikk til Matre, fra høyre sees Ingrid Martiussen, (ukjent), Georg Lambertsen, Finn Utne (med ryggen til). Kåre Julshamn, Olav R. Brækkan (ryggen til), (ukjent), Åse Heltvedt, (ukjent).

Interne fester

Interne fester etter vi kom til Nordnes har vært arrangert vår og høst i Ernæringsbiologisk forening, de to-tre siste årene har høstfesten blitt arrangert sammen med Norsk Kjemisk Selskap og Norsk Biokjemisk Selskap. Dessuten har det vært fest for hver ny hovedfagsstudent og doktorgrad. I 1995 arrangerte instituttet en fest for å feire at det var uteksaminert 50 hovedfagsstudenter. Til festen ble alle disse innbudt, ca. 40 deltok og totalt deltakerantall var 56. Et innslag med dunkle røtter er «Blåturene». Det ble foretatt flere slike mens vi holdt til i Lars Hillesgate, men først etter flyttingen til Nordnes er de blitt årvisse. Hver avdeling ved instituttet står med stort hemmelighold for arrangementet.

Faglige møter

De høydepunktene som spesielt er verd å huske er de som ble brukt til å gjøre oss kjent i det faglige miljøet.

Jern og «bomullpels»

Et av de første fremstøtene jeg husker fra Brækkans side er et møte som gjaldt ernæringen av pelsdyr. Det var kjent at mink som fikk rå sei i kosten,



Blåtur 1996, bildet er tatt bak Bryggen. Oppe fra venstre: Margrete Rygg, Rune Waagbø, Vibecke Asphaug, Mariann Stave, Thu Thao Nguyen, Isabel Aidos, Jan Brenna, Aase Heltveit, Ingvild Eide, Nest øverst fra venstre: Friede Andersen, Betty Irgens, Berit Solli, Siri Bargård, Nest nederste rekke fra venstre: Marian Kjellevold, Laila Oksholm Sedal, Jacob Wessels, Jorun Haugsnes, Torill Berg, Anne Mæland, Iduun Kallestad, Marianne Skov, Hildegunn Strømsnes, Kathrin Gjerdevik, Nederst fra venstre: Eli-Kathrin Kirkeeide, Leif Rein Njaa, Jogeir Tøppe (bak J. Tøppe - Anita Birkenes), Leikny Fjeldstad (bak L. Fjeldstad - Kjell Rune Bjørvang), Ragnar Nortvedt, Gro-Ingunn Hemre, Karen Eckhoff, Annbjørg Eliassen, Inger Marie Simonsen,

fikk en grå, ullaktig underpels «bomullspels». Man trodde at dette kunne ha noe med jernomsetningen å gjøre fordi dyrene ble anemiske ved føringen. Brækkan innbød en utsøkt gruppe fagfolk fra NVH, NLH, UiB, Rikshospitalet og Norges Pelsdyrslag samt Utne og meg til symposium i mars 1965 for å diskutere saken. Forsøkslederne Arne Helgebostad og Hans Rimeslåttan fra henholdsvis NVH og NLH ga oversikter over erfaringene vedrørende fiskefôr og anemi hos pelsdyr. Professor dr. med. Helge Stormorken fra Rikshospitalet gjorde rede for 'Jernet i stoffskiftet' og dr. med. Einar Wolf-Sørensen fra Haukeland sykehus for 'Ernæring og jernabsorpsjon hos rotter'. Finn Utne og jeg ga hver våre litteraturoversikter over henholdsvis 'Vitaminer og anemi' og 'Protein/aminosyrer og anemi'. Vår sakkunnskap om jernomsetningen var minimal, men vi markerte at vi var med. Andre deltakere på symposiet var professor dr. philos. Karl Closs, UiB og sjefsinspektør R. Rochman, Norges Pelsdyrslag som holdt et åpningsinnlegg og professor dr. agric. Harald Hvidsten fra NLH som ga et sammendrag og avsluttet møtet. Brækkan var møteleder. Møtet ble lagt merke til og det var flere som følte seg støtt fordi de ikke var innbudt. Dessverre foreligger det intet skriftlig fra møtet og det sluttet vel heller pessimistisk. Symposiet ble holdt på Fysiologisk institutt (UiB) og avrundet med et festmåltid på Hotel Norge med sjefsinspektør Rochman som vert.

I ettertid ble det forholdsvis raskt klart at fisken burde kokes før bruk. På denne måten ble tiaminaseeffekten eliminert. Det viktigste var antagelig at en vesentlig del av trimetylaminoxid (TMAO) ble brutt ned til trimetylamin (TMA) under oppvarmingen. Det er senere blitt vist at TMAO binder jern på en slik måte at det vanskelig blir absorbert av dyrene.

Codex Alimentarius komitéen

Et annet innspill fra Brækkans side var da han klarte å manøvrere det slik at Norge fra 1966 ble vertsland for Codex Alimentarius komitéen for standarder for fisk og fiskevarer som hadde årlige møter i Bergen. Brækkan var «Chairman» frem til 1984.

Lambertsen kom inn i en tilsvarende komité for spisefett i forlengelse av sitt engasjement med Spisefettprodusentenes forskningsforening.

Codex Alimentarius ble opprettet etter et initiativ fra FAO/WHO for at det skulle utarbeide internasjonale næringsmiddelstandarder. På det første møte møtte det 120 deltakere fra 30 land. Norge deltok med en delegat. Neste møte, i 1964 samlet 125 delegater fra 41 land. Norge deltok med to delegater. I 1965 deltok Norge med fire delegater, det økte deltakertall herfra skyldtes at norske myndigheter hadde besluttet å ta aktivt del i arbeidet med internasjonale standarder for fisk og fiskevarer og å tilby seg å være

vertsland for den komitéen som skulle arbeide med disse problemene. Det første av møtene i denne komitéen ble som nevnt arrangert i Bergen i 1966. Akkurat hvordan Brækkan kom inn i dette vet jeg ikke, men det var en aktiv kontakt mellom Fiskeridepartementet og Brækkan i disse årene.

Codex Alimentarius var med å sette Vitaminlaboratoriet i Bergen på verdenskartet, selv om møtene stort sett var for byråkrater. Festlige møter der Utne var en drivende kraft var også med å gjøre møtene til en begivenhet. Festene ble blant andre steder holdt på Akvariet.

Symposium for Feeding and Nutrition in Fish

De største høydepunktene for nesten alle ansatte var imidlertid da Ernæringsinstituttet tok på seg å arrangere International Symposium on Feeding and Nutrition in Fish på Solstrand konferansehotell i 1987. Hele instituttet var involvert og arrangementet var i høy grad med på å gjøre det til et forskningsinstitutt å regne med internasjonalt. Jeg kan tenke meg at deltakernes høydepunkt var turen med Statsråd Lehmkuhl fra Bergen til Solstrand i strålende vær.

International Symposium on Cultivation of Atlantic Salmon

I 1992 arrangerte instituttet sammen med Havforskningsinstituttet The International Symposium on Cultivation of Atlantic Salmon på Suitel Edvard Grieg med 194 registrerte deltakere.

CSI kongress i spektroskopi

I 1991 var instituttet sterkt involvert i arrangementet av den 27ende CSI kongress i spektroskopi. Kongressen ble avviklet i Grieghallen og på Realfagbygget, UiB. Det var 700 deltakere og Fiskeridirektoratets kantine ble brukt som klubb og hyggelig samlingssted for kongressens deltakere på kvelden.

Nordisk ernærings-kongress

På det nordiske plan gjorde instituttet seg bemerket med å arrangere Nordisk ernærings-kongress i Bergen i 1987. Igjen var hele instituttet involvert. Det som huskes best er at det kom ut med et anseelig overskudd. En hel del av dette tilfalt Ernæringsbiologisk forening. På grunn av dette har foreningen fremdeles en god økonomi. Dette møtet huskes nok også blandt deltakerne på grunn av båtturen i farvannet omkring Bergen. En bilferge var leiet for anledningen, på bildekket stod en Hansabil med øl og mineral-

vann og hovedserveringen var reker. Vi hadde en hel færing (robåt) full av utsøkte reker. Det pøsregnet på hele turen, men stemningen var meget god.

Scandinavian Lipid Symposim

I 1981 og 1991 arrangerte Lambertsen Scandinavian Lipid Symposim med 157 detakere på det sistnevnte.

ARBEIDSFELT OG INTERN ORGANISERING

I løpet av årene frem til 1970 var de tre områdene som Vitaminlaboratoriet skulle arbeide med (Vitamin A, Vitamin D og B-vitaminer), innarbeidet. Det var spektrofotometrisk bestemmelse av vitamin A, biologisk bestemmelse av vitamin D med rotter og kyllinger som forsøksdyr, og mikrobiologisk bestemmelse av vitaminer i B-komplekset. I tillegg ble det tatt opp to andre forskningsfelt som begge var betinget av det store sildefisaket i disse årene: Undersøkelser av sildemel produsert av nitritkonservert råstoff, og undersøkelser over proteinkvalitet i fiskemel.

Det sistnevnte feltet kom til å spille en viktig rolle frem til i dag. Nitritundersøkelsene var en *ad hoc* oppgave og utfordring. Senere skulle det bli flere av denne type undersøkelser, store og små.

Tre avdelinger

I praksis opererte vi med tre avdelinger: En avdeling for kjemiske analyser av vitamin A og andre fettløselige vitaminer (Lab A), en for analyser av B-vitaminer (Lab B) og Dyrestallen der blant annet arbeidet med vitamin D bestemmelser foregikk.

Ved slutten av 1950-årene hadde Vitaminlaboratoriet sprengt grensen fra å være et analyselaboratorium til tjeneste for tranindustrien til å bli en mere allsidig forskningsavdeling.

Arbeidet i 1960-årene fortsatte som før, nye felt som apparatbaserte analysemetoder ble tatt i bruk for aminosyrer og for fettsyrer. Analyse- og forskningsaktiviteten økte; mens det i 50-årene ble publisert 29 artikler ble det i 60-årene publisert 75.

Fire avdelinger

Man opererte nå i praksis med fire avdelinger; Fettavdelingen (fettsyrer, vitamin A, vitamin E, karoten), Mikrobiologisk avdeling (B-vitaminer og aminosyrer), Proteinavdelingen (aminosyrebestemmelser og biologisk

proteinvurdering) og dyrestallen (rotte- og kyllingforsøk, siden også forsøk med fisk).

Vitamin A problemer var fremdeles en hovedsak, både analytisk og biologisk. Det ble arbeidet med metoder for bestemmelse av vitamin E (alfatokoferol og andre tokoferoler).

B-vitaminanalysene fikk et stort omfang både som oppdragsanalyser for industrien og i kartleggingen av fordelingen og variasjon mellom arter og variasjoner over tid.

Etter hvert ble det arbeidet ganske omfattende med biologisk utnyttelse av proteiner, og analyser av aminosyrer ble utført både mikrobiologisk og kjemisk.

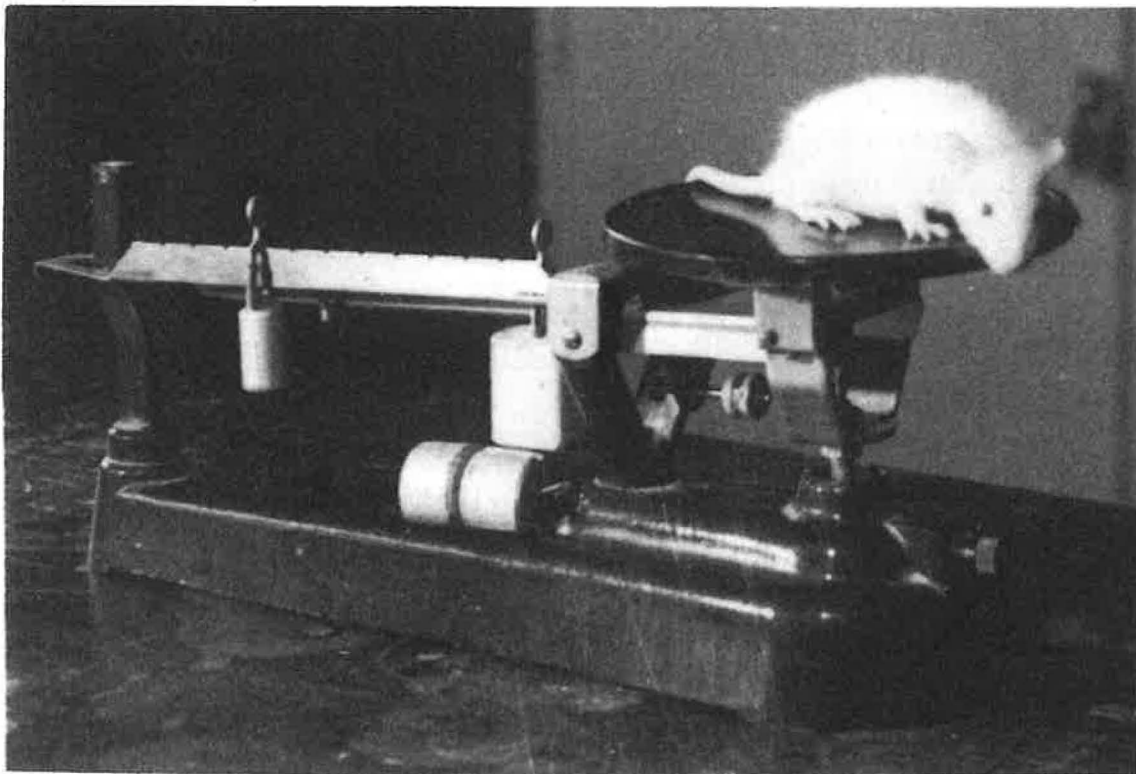
Et nytt felt var analyser av fettsyresammensetningen av traner og andre marine oljer.

For de nye analysemetodene av aminosyrer og fettsyrer ble ny og avanserte gass- og væske kromatografer innkjøpt og tatt i bruk. (En av de første i Norge.)

Forsøk med fisk som forsøksdyr ble startet ved Vitaminlaboratoriet i slutten av 60-årene ved Akvariet på Nordnes.

Innenfor disse feltene ble det arbeidet frem til begynnelsen av 1970-årene og det var ikke planlagt noen utvidelse av interesseområdet.

Ved siden av denne utviklingen av avdelingens «naturlige» arbeidsfelt ble det på Brækkans initiativ tatt opp et forpliktende arbeid med Codex



Vi hadde primitiv vekt til veiing av rottene.

Alimentarius, og kontakt med NORAD førte til at det ble tatt inn stipendia-ter fra U-land.

Ekspansjon

For 70-årene kan man bruke stikkordet «Ekspansjon». Dette skyldes mange forhold: Avvikling av Fiskerilaboratoriet, nye finansieringskilder, aktualisering av forurensningsproblematikken, akvakulturproblemer og tilknytningen til Norges Fiskerihøgskole og Universitetet i Bergen.

Det kanskje viktigste for Vitaminlaboratoriets videre utvikling kom omkring 1970. Da ble det fra flere kanter av verden rapportert at fisk og fiskeprodukter kunne være forurenset av pesticider og tungmetaller. Av tungmetallene var det særlig kvikksølv som vakte bekymring. Fiskeridirektøren mente at det var nødvendig med ekstraordinære tiltak. Han ønsket at Vitaminlaboratoriet skulle kontrollere innholdet av pesticider og spormetaller i fiskeråstoff og fiskeprodukter. Brækkan sa seg villig til å ta opp disse problemene, men fremholdt at utvidelsen av virksomheten ville kreve mere plass og nye stillinger.

Problemene ble diskutert på møter med Fiskeridirektøren i begynnelsen av 1972. Dette året gikk lederen for Mikrobiologisk avdeling, Sverre Hjorth-Hansen av ved nådd aldersgrense. Brækkan foreslo at Vitaminlaboratoriet skulle overta avdelingens lokaler og en del av personalet der. Dette ble gjennomført trinnvis da Fiskerilaboratoriet ble avviklet i 1975.

Et utvalg under Fiskeridepartementet oppnevnt ved kongelig resolusjon avga i 1969 sin *Innstilling om den Fiskeriteknologiske forskning*. Der ble det foreslått å avvikle Fiskerilaboratoriet.

Et internt utvalg nedsatt av Fiskeridirektøren 13. oktober 1972 fikk denne passusen i mandatet: «*Det er forutsatt lagt til grunn at den fremtidige virksomheten ved Fiskerilaboratoriet (unntatt ved avdeling for vitaminundersøkelser) ikke skal omfatte forskningsmessige oppgaver*». Det var altså forutsatt at forskningen ved Vitaminlaboratoriet skulle fortsette.

Fiskerilaboratoriet ble avviklet i 1975, teknologisk aktivitet ble flyttet til Tromsø og analyseaktivitet til det nyopprettede Sentrallaboratoriet som ble lokalisert i Møllendalsveien 3-5. Samtidig ble Vitaminlaboratoriet organisert som Fiskeridirektoratets vitamininstitutt.

Behovet for mikrobiologiske undersøkelser ble ivaretatt ved at Vitamininstituttet ansatte veterinær (Jan Gjerde) til å stå for dette arbeidet.

Ny avdeling

Arbeidet med spormetaller i fisk og fiskeprodukter ble lagt til en ny avdeling med cand. real. Kåre Julshamn som leder. Feltet omfattet til å begynne med også pesticider. Ekstraordinært ble det innkjøpt en gass-

kromatograf til pesticid-analysene og et atomabsorbsjons-spektrofotometer til spormetallanalysene. Analysearbeidet kom hurtig igang for PCB og DDT og alt i slutten av 1973 ble det analysert for 8 spormetaller. Analysene for kvikksølv og pesticider ble etter kort tid overtatt av Sentallaboratoriet. Gjerde flyttet også til Sentrallaboratoriet med de mikrobiologiske undersøkelser han sto for.

Det ble stor aktivitet på sporelementfeltet. Det ble publisert metodiske undersøkelser samt kartlegging av fordelingen av elementene i fiskevev og i næringsmidler. En undersøkelse av innholdet av fluor i antarktisk krill vakte stor oppsikt og førte antagelig til en redusert interesse for krill som mat på grunn av det høye fluorinnholdet.

Fire avdelinger + dyrestall

Man opererte nå fremdeles med fire avdelinger, mens dyrestallene fikk en felles servisfunksjon. Avdelingene gikk nå under betegnelsene: Fettavdelingen, B-vitaminavdelingen, senere Avdeling for vannløselige vitaminer, Proteinavdelingen og Sporelementavdelingen.

Forsøk med fisk

Parallelt med denne utvidelsen av instituttets arbeidsområde ble det satset stort på ernæringsforsøk med fisk som forsøksdyr. Det hadde vært sporadiske vitamin A forsøk med fisk i 60-årene og Brækkan hadde vært i kontakt med japanske forskere innen akvakultur, men det var på området forurensing av sjø og fisk og sporelementer i fisk den store utvidelsen av interessefeltet kom først.

Hovedfagstudent

Alt i januar 1968 sendte Vitaminlaboratoriet en søknad om forskningsbidrag til forsøk med fisk til Fiskeribedriftens Forsøksfond. Det ble søkt om kr. 15.000 kr. til utbygging av akvarier, kr. 5.000 til forsøksfisk og fôr og kr. 30.000 til en vitenskapelig assistent (ev. kjemiker).

Foranledningen til søknaden var at en hovedfagsstudent, Oscar Ingebrigtsen, skulle undersøke temperaturens innvirkning på vekst, fôropptak og fôromsetning hos yngel av regnbueørret. Ingebrigtsen, som hadde professor fil. dr. Hans Kauri, Zoologisk museum ved UiB som hovedveileder, kontaktet Brækkan som var i ferd med å planlegge og bygge forsøksakvarier ved Havforskningsinstituttet. Brækkan ble Ingebrigtsens eksterne veileder og møtte stor velvilje fra direktør Gunnar Rollesen. Fra våren 1968 og utover ble forsøksakvarier planlagt og bygget og laboratorium inn-

redet i samarbeid mellom Brækkan og Ingebrigtsen og med stor innsats fra ansatte ved Vitaminlaboratoriet, særlig Erling Unger og Nils Skjerve.

Ingebrigtsens forsøk ble utført somrene 1968 og 1969 og hans hovedoppgave i spesiell zoologi gikk inn i hans embetseksamen i vårsemesteret 1970. Den hadde tittelen «Om temperaturens innvirkning på vekst, fóropptak og fôromsetning hos yngel av regnbueørret. *Salmo gairdneri* Richardson».

Akvakultur-studiegruppe

Omkring 1970 var man ved forskjellige forskningsmiljøer opptatt av problemer omkring oppdrett av fisk. Daværende forsker Dag Møller ved Havforskningsinstituttet tok sammen med Brækkan og personer innen andre felt med interesse for akvakultur opp muligheten for samarbeide. Det ble dannet en studiegruppe med representanter fra:

1. Direktoratet for fiskeforskning, Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske. (K.W. Jensen) (Chr, Senstad).
2. Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt (Dag Møller).
3. Vitaminlaboratoriet (O. R. Brækkan).
4. Statens Biologiske Stasjon, Flødevigen.
5. Fiskeriøkonomisk Institutt, Norges Handelshøgskole .
6. Institutt for Husdyravl, Norges Landbrukshøgskole (H. Skjervold).
7. Chr. Michelsens Institutt, Avdeling for Naturvitenskap og Teknikk (Ole Devik).
8. Norges Veterinærhøgskole- Veterinærinstituttet (T. Haastein).

Gruppen konstituerte seg i et skriv som følger:

«Studiegruppe for forskere innen oppdrett av fisk. Oppdrett av fisk har i den senere tid av flere årsaker fått forsterket interesse, slik som det bl. a. fremgår av vedlagte betenkning. Her konstateres at forskningen har et sterkt begrenset omfang og er spredt på en rekke institusjoner.

Vi, undertegnede, som arbeider aktivt innen feltet, føler et sterkt behov for en informasjons-utveksling og koordinering og inviterer gjerne andre interesserte til å delta i denne studiegruppe. For å oppnå en slik effektivisering er vi derfor blitt enige om å møtes regelmessig og diskutere aktuelle spørsmål innen dette fagområdet.

Vi håper at tiltaket kan bidra til å løse de problemer og krav som er knyttet til utnyttelsen av ressursene i våre fjorder og vassdrag, og også være til nytte for de bevilgende myndigheter.

Oslo, 25. november 1970»

Skrivet var undertegnet av de ovenfor nevnte, men det fremgår ikke hvem det var rettet til. Den nevnte betenkningen er på 8 sider.

Stortinget viste også interesse for akvakultursaken: Havforskningsinstituttet ved havforskerne Gunnar Nævdal og Dag Møller utarbeidet etter oppdrag et forslag til svar på en interpellasjon fra representanten Ingvald Ulveseth. Forslaget «*Oppdrett av fisk i fjorder og vassdrag*», pekte på en del aktuelle problemer innen forskning:

«Hvilke fôr gir best vekst? Hvilken sammenheng finnes mellom fôrtyper og vekst? Er det billigste fôret tilstrekkelig med tanke på ernærings sykdommer og på kvaliteten av det ferdige produkt?»

I en liste over hvilke problemer som de forskjellige institusjonene arbeidet med, ble det nevnt at «*Kjemisk-Teknisk Forskningsinstitutt har arbeidet med fôringsforsøk innen oppdrett*».

Det ble pekt på problemer som skyldtes at flere departementer var involvert i den nødvendige forskningen og konkludert med at «*Der er samtidig klart at myndighetene ikke har anledning til å dekke utgiftene til alle de forskningsprosjekter som har vært foreslått, Arbeidet må derfor prioriteres og organiseres. En grenseoppgang mellom departementene er uomgjengelig nødvendig for at forsøk og utvikling skal kunne møte de problemer og krav som er knyttet til utnyttelsen av ressursene i våre fjorder og vassdrag*».

Det ser ikke ut til at initiativet fra denne gruppen førte til noe organisert samarbeid mellom de aktuelle miljøene. Man kan anta at interessen for samarbeid druknet i striden om akvakultur skulle sortere under Landbruksdepartementet eller Fiskeridepartementet.

I 1971 kom det en forespørsel fra Inspektøren for ferskvannsfisken angående hvilken forsøksvirksomhet det var ved Vitaminlaboratoriet. Som svar ble denne listen sendt (på engelsk):

- a) The influence of temperature on the growth rate.
- b) Astaxanthine, its uptake in salmonid fishes. An analytical method has been developed and applied for special experiments.
- c) The uptake of vitamin A and its deposition in the liver. The transformation of A₁ to A₂ has been established in rainbow trout.
- d) The fatty acid uptake and its deposition in the liver and muscle of rainbow trout.

I instituttets årsmelding fra 1971 vises det også til «*absorpsjon og omsetning av organisk arsen hos regnbueørret er undersøkt ved hjelp av radioaktive isotoper. Fisken absorberer uorganisk arsen gjennom fôret, og syntetiserer både fettløselige og vannløselige organiske arsenforbindelser*».

Dette var et samarbeidsprosjekt med forsker Guldbrend Lunde, Sentralinstituttet for Industriell Forskning (S. I.) i Oslo.

Programnotat og samarbeid

Tiåret fra 1979 kom etterhvert til å bringe store forandringer ved Vitamininstituttet. I forbindelse med Rådets første møte etter en lang pause la Brækkan frem et «*Notat ad noen forskningsoppgaver ved Vitamininstituttet de siste år*». Redegjørelsen nevnte undersøkelse av næringsstoffer i industriprodusert barnemat, problemer på amerikansk marked angående tap av vitaminer under tining av frosne fiskeprodukter og kartlegging av næringsverdi av nyere fiskeprodukter på det norske marked. Av forsøk med fisk nevnes NFFR-prosjektene *Fordøyelse og ernæring hos torsk*, og *Bindemidler i fiskefôr*.

Torskeforsøket var et samarbeidsprosjekt mellom instituttet og Havforskningsinstituttet med Einar Lied som prosjektleder. Ernæringsforsøk med torsk ble etterhvert et viktig felt for instituttet. Et annet NFFR-prosjekt gikk på *Ensilering av fisk og avfall til fiskefôr*. Det var også gjort forsøk med sei i steng for å finne ut fôrbehov for vekst og vedlikehold av fisk med god kondisjon til senere bruk som råstoff. Videre ble det rapportert om fremskritt med å utvikle en kjemisk metode til bestemmelse av vitamin D.

Akvakultur-studiegruppe, nytt forsøk

Norsk forening for akvakulturforskning

Tidlig i 1980-årene ble det tatt et nytt personlig initiativ for å bringe forskere fra forskjellige miljøer sammen om felles interesser og med et mål å få istand samarbeide. Initiativet, som ble tatt av Dag Møller, var å tillyse et møte i Bergen der forskere fra de forskjellige miljøene møtte. Det ble holdt to hovedinnlegg der, et av Dag Møller og et av Trygve Gjedrem fra NLH. Sistnevnte påtalte de angivelige motsetninger det skulle være mellom fiskeri- og landbruksmiljøene og håpet på samarbeide mellom dem.

Diskusjonen endte med at det ble enighet om en modell for samarbeide og at det ble oppnevnt et interimutvalg som fikk i oppdrag å organisere seg som et selskap/forening med personlig medlemskap for forskere innen fiskeoppdrett. Utvalget bestod av Trygve Gjedrem (NLH), Tore Håstein (NVH) og Brækkan. Dette var opptakten til Norsk forening for akvakulturforskning som ennå er i virksomhet.

Det er vel tvilsomt om dette initiativet førte til noen styrkelse av samarbeidsviljen. Selv mellom Vitamininstituttet og Havforskningsinstituttet knirket det helt til en ny generasjon overtok fagfeltet. I dag er samarbeidet mellom Havforskningsinstituttets forsøksstasjoner i Matre og i Austevoll og Ernæringsinstituttet meget godt med mange felles prosjekter. Samarbeidet med institusjonene under landbruket har gått tregere, men er tildels stimulert gjennom Norges forskningsråds bevilgningspolitikk.

Presisering av arbeidsområde

Jan Raa hadde i den korte tiden han var ved instituttet store fremtids-
vyer og skrev en *Orientering om Ernæringsinstituttet*, en utredning til *Langtids-
planen for fiskeriforskningen 1990-1994*, Tema: *Fiskehelse-Fiskesykdom-Miljø-
Oppdrettsteknologi*, og holdt foredraget *Er det mulig å unngå en fremtidig
sykdomskatastrofe i Norsk fiskeoppdrett*.

I en kommentar til Gundersenutvalget presiserte instituttet punktvis sitt arbeidsområde:

- 1) Startfôring - særlig av marin yngel.
- 2) Oppdrettsfiskens vekst, helse og oppbygging av motstandskraft mot sykdommer
- 3) Carry-over» effekter på fiskeprodukter av medikamentering og tilsetningsstoffer
- 4) Næringsverdi av produkter fra oppdrettsfisk, i sammenlikning med vill fisk
- 5) Kvalitetsforbedring av fiskefilet for å møte konsumentenes ernæringspreferanser
- 6) Knapphet på fôr/fôroptimalisering og bedre utnyttelse av marine ressurser.

Punktene bærer preg av å være ført i pennen av Raa. De la stor vekt på akvakulturproblemer, lite på fisk som mat. Hovedtendensen til utvikling i akvakulturetning var påbegynt før notatet fra instituttet til Gundersenutvalget forelå. Den ytre faktor som antagelig hadde størst betydning for forskningsretningen var diskusjonene omkring kaldtvannsvibriose eller «Hitrasyke». Ved instituttet ble det satt opp et stort forsøk i Bjugn der hele instituttet var involvert.

INTERN ORGANISERING

I løpet av den første tiden Vitaminlaboratoriet var i virksomhet ble det etterhvert en ansvarsdeling med hensyn til arbeidsoppgaver. Brækkan stod for mikrobiologiske analyser av B-vitaminer, Lambertsen stod for kjemiske analyser av fettløselige vitaminer og andre lipidanalyser. Han hadde god hjelp av ingeniør Hakon Myklestad som også tok seg av andre forefallende analyser, for eksempel vitamin C. Jeg stod for de biologiske bestemmelsene av vitamin D og proteinforsøkene både kjemisk og biologisk med støtte fra Utne.

Ved 60-årenes slutt var det etablert at Brækkan hadde hovedansvaret for analysene av B-vitaminer. I 1970-årene overtok Einar Lied dette ansvaret.

Lambertsen stod for apparatanalysene av de fettløselige vitaminene og fettsyrer.

Jeg stod for analyser av protein og aminosyrer samt for biologisk bestemmelse av vitamin D og for de biologiske proteinforsøkene med særlig sildemel.

Utne hadde ansvaret for dyrestallarbeidet og ble etterhvert den som tok seg av forsøkene med fisk. Han fikk etterhvert en stor kontaktflate i akvakulturnæringen og ble ofte konsultert i fôrings spørsmål.

Da det ble tatt opp arbeide med sporelementanalyser i fisk og fiskeprodukter i 70-årene, ble dette tillagt Julshamn.

Da Raa i 1989 ble forskningssjef regnet man dermed med fire avdelinger, Mikrobiologisk avdeling, Avdeling for B-vitaminbestemmelser, Fettavdelingen, Proteinavdelingen med dyrestallene og Avdeling for sporelementanalyser. Fiskeforsøkene, som stort sett ble samordnet av Utne, ble ikke sett på som en egen avdeling. Raa ønsket å ta denne inndelingen opp til diskusjon, men sluttet før han kom så langt.

Da Raa sluttet og Lambertsen, og senere Julshamn overtok som forskningssjef ble det foretatt omorganiseringer i dette mønstret: Den daglige ledelsen av Avdelingen for sporelementanalyser ble overtatt av Amund Måge. Samtidig overtok Øyvind Lie etter Lambertsen ledelsen av fettavdelingen, inkludert de fettløselige vitaminene, Kjartan Sandnes overtok B-vitaminavdelingen (B-Lab.) etter Einar Lied. Navnet på denne avdelingen ble forandret til Avdeling for vannløselige vitaminer slik at vitamin C ble inkludert. Han overtok også ansvaret for dyrestallene. Einar Lied overtok proteinavdelingen der jeg fortsatte som seniorstipendiat frem til mars 1990 som en «syvende far i huset». Det var altså et generasjonsskifte i ledelsen samtidig med innflytning i nye lokaler på Nordnes.

Pranteutvalget

I november 1993 oppnevnte Fiskeridepartementet en arbeidsgruppe for å vurdere Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt. Den hadde disse medlemmene: Instituttchef Per Henrik Prante (Norconserv), professor Anders Skrede (NLH) og forsker Kjartan Sandnes. Fiskeridirektoratet oppnevnte forsker Amund Måge som sekretær for arbeidsgruppen.

Den fikk følgende mandat:

«Arbeidsgruppen skal lage en basisutredning som grunnlag for Fiskeridepartementets arbeid med vurdering av fremtidig tilknytnings- og organisasjonsform for Fiskeridirektoratets Ernæringsinstitutt». Arbeidsgruppen skal: «Redegjøre for instituttets eksisterende formål og arbeidsoppgaver. Redegjøre for instituttets grenseflate mot andre relevante miljøer, både offentlige og private. Vurdere instituttets frem-

tidige rolle og forskningsprofil i forhold til rammebetingelser og utviklingstrekk i fiskeri- og havbruksforvaltningen og -næringen. På bakgrunn av de foregående punkter, og med vekt på hensynet til å legge tilrette for kvalitativt god forskning og effektiv utnyttelse av forskningsressursene, redegjøre for fordeler og ulemper forvaltningsmessig, næringsmessig og forskningsmessig ved de ulike alternative tilknytnings- og organisasjonsformer for instituttet.»

Arbeidsgruppen hadde sitt første møte 6. desember 1993. Den la frem sin innstilling til Departementet i mai 1994. Konklusjonen var i hovedsak at Ernæringsinstituttet burde forbli en del av Fiskeridirektoratet.

I brev av 14. juni 1994 ønsket Departementet:

«En utdyping av begrunnelsen for denne konklusjonen. Denne utdypingen bør fokusere på om de forvaltningsrelaterte oppgavene ved Ernæringsinstituttet er av en slik art og en slik grad at det nøvendiggjør en samorganisering av Fiskeridirektoratet og Ernæringsinstituttet». Departementet ba om en mest mulig presis og konkret vurdering.

Utvalget svarte Departementet i brev av 25. august 1994. Det holdt fast ved sin tidligere konklusjon og understreket kraftig at om andre tilknytningsformer ble vurdert måtte

«den faglege verksemda ikkje verta skadelidande gjennom etablering av nye og kostnadskrevjande administrative rutinar».

Departementet sendte saken ut på høring til forskjellige institusjoner og andre meningsberettigede. Sytten institusjoner og organisasjoner ble bedt om å uttale seg. Svarfristen ble satt til 12. desember 1994. Da fristen var ute gikk det mange rykter om hva innstillingen gikk ut på. I fiskeindustrien var det stemning for å beholde instituttet i dets daværende form mens Departementet syntes å helle til å legge det, eventuelt som et femte senter, inn under Havforskningsinstituttet. Det ble fortalt at denne løsningen alt var skrevet inn i utkastet til statsbudsjett for 1995. Utløsning av spenningen kom med et skriv fra Departementet av 18. september 1995: Vurdering av organiseringstilknytning og -form for Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt:

«Vi viser til den tidligere prosessen vedrørende ovennevnte sak, deriblant rapporten «Fiskeridirektoratets Ernæringsinstitutt- forskningsprofil og organisatorisk tilknytning» og den påfølgende høringsrunden. På basis av rapporten og høringsrunden har Fiskeridepartementet besluttet at Fiskeridirektoratets Ernæringsinstitutt skal opprettholde en tilknytning mot Fiskeridirektoratet. En vil arbeide videre med sikte på å finne en optimal organisasjonsform for Fiskeridirektoratets Ernæringsinstitutt innenfor rammen av dette.»

Brevet var undertegnet av ekspedisjonssjef Magnor Nerheim og parafert av underdirektør Magnhild Bjørseth.

Straks brevet var mottatt ved Ernæringsinstituttet innkalte forskningssjef Kåre Julshamn til et haste-allmøte for å bringe utfallet av den lange prosessen ut til de ansatte. Redegjørelsen ble mottatt med applaus.

Nye oppgaver

I 1995 ble Ernæringsinstituttets funksjon slik omtalt i Fiskeridirektoratets virksomhetsplan:

«Fremskaffe kunnskap og være premissleverandør til norsk fiskeri- og havbruksnæring. Forskningsinnsatsen rettes mot oppgaver som krever straksløsninger såvel som mot oppgaver av mer langsiktig karakter».

Som arbeidsfelt ble nevnt ernæring hos laks og marin fisk, optimal utnyttelse av marine fôrressurser; ernæringskvalitet av sjømat. På disse feltene var instituttet aktivt med tidligere, det nye var at det ble klart at det hadde forvaltningsmessige oppgaver som premissleverandør.

Oppgavene forutsatte at analysekompetansen ble holdt på et høyt nivå og at man arbeidet videre med kvalitetssikring av metoder med det for øyet å bli akkreditert på utvalgte analysemetoder.

I aktivitetsplanen for 1996 er fire sider viet til ernæringsforskning. Instituttets formålsparagraf er brukt for å presisere grunnleggende mål som videre er satt opp i to punkter:

1) Ernæring, fôr og fôrressurser og 2) Kvalitet av sjømat.

1) *Ernæring, fôr og fôrressurser:*

- a) Forbedret utnyttelse av marine fôrressurser.
- b) Fremskaffe kunnskap som gir mulighet til en bedre utnyttelse av biprodukter fra fisk i fôr til fisk.
- c) Øke foredlingsgraden av biprodukter fra fiskeforedlingsindustrien.
- d) Fremskaffe kunnskap om alternative råstoffer til fiskemel i bruk i fôr til fisk.

2) *Kvalitet av sjømat:*

- a) Dokumentere sammenhengen mellom miljø og ernæringskvalitet, «Miljødatabasen».
- b) Fremskaffe kunnskap om sammenhengen mellom fôr og ernæringskvalitet.
- c) Fremskaffe kunnskap om ernæringskvalitet av sjømat og foredlingsprosessenes betydning for ernæringskvalitet.

- d) Etablere kunnskap om sammenhengen mellom biokjemiske prosesser i fisken og kvalitet.
- e) Øke undervisningstilbudet i ernæringsfag på universitetsnivå.
- f) Bidra til generell kunnskapsoppbygging i fiskeri- og havbruksnæringen.
- g) Videreutvikle nasjonalt og internasjonalt forskningssamarbeid.
- h) Delta i bistandsprosjekt.

Det er pretensiøse mål, noen av dem kan også trenge utdybning. De henger sammen med at instituttet som en del av et direktorat får forvaltningsmessige oppgaver. Foruten den nevnte rolle som premissleverandør, kommer oppgaven som omfatter utarbeidelse av en «Miljødatabase»: Kartlegging av marineressursers innhold av potensielle miljøgifter der målet er å fremskaffe data som beskriver det uforurensede marine miljø.

I tillegg fikk instituttet ansvaret for å være nasjonalt referanselaboratorium i henhold til EØS-avtalen på de fleste næringsstoffer (protein, aminosyrer, fett, fettsyrer, fettløselige og vannløselige vitaminer, mineraler og spormetaller) samt inneha referansefunksjonen i Norge for de samme analysene i alle matvarer, inkludert sjømat.

For å kunne fylle disse oppgavene måtte metodene kvalitetssikres og instituttet måtte bli akkreditert for disse metodene. Arbeidet med å kvalitetssikre analysemetoder og prosedyrer har tatt meget av tiden fra arbeidet startet i juni 1992 og til instituttet mottok akkreditering i 1996. Dette arbeidet har bare vært mulig ved en enestående innsatsvilje hos hele personalet. Man ville anta at forskningsarbeidet i noen grad ville bli salderingsposten. Men, sett under ett ble det ingen aktivitetspause mens disse forandringene og aktivitetene fikk innarbeide seg, snarere tvert imot.

TILKNYTNING TIL NORGES FISKERIHØGSKOLE OG UNIVERSITETET I BERGEN

I 1972 ble Norges Fiskerihøgskole opprettet som et organ for utbygning og samordning av høyere fiskeriundervisning i Norge. Brækkan var medlem av Høgskolens styre fra opprettelsen til 1975, jeg var hans varamann. Da høyere fiskeriundervisning foregikk på forskjellige steder i landet ble skolen organisert med avdelinger ved Universitetet i Tromsø (UiT), Norges Tekniske Høgskole (NTH), Norges Handelshøgskole (NHH) og Universitetet i Bergen, Institutt for fiskeri biologi (UiB). Gjennom sistnevnte samarbeidet Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt og Vitaminlaboratoriet med Fiskerihøgskolen. Skolens sekretariat var i Tromsø.

På denne måten ble Vitaminlaboratoriet knyttet til UiB og referert til

som 'Avdeling for ernæring'. Til å begynne med (1972 - 1974) var Brækkan knyttet til UiB som dosent i ernæring ved Det medisinske fakultet, senere som professor II.

I 1977 overtok jeg Brækkans stilling ved Det medisinske fakultet etter å ha vikariert fra 1975. Brækkans tilknytning til UiB var fra da av Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet. I 1974 fikk avdelingen en stipendiat under Fiskerihøgskolen (Eliann Egaas) og i 1979 fikk avdelingen endelig innvilget en dosent II stilling for Lambertsen.

Einar Lied ble utnevnt til professor II i fiskeernæring i 1989. Nok en stipendiatstilling fikk instituttet i 1992. Julshamn overtok Lambertsen sin stilling i 1991.

Hovedfagstudenter 1970 årene

Alt fra begynnelsen tok avdelingen imot hovedfagsstudenter, de to første begynte i 1971, før det var opprettet noen formell kontakt mellom Vitaminlaboratoriet og Universitetet. Oscar Ingebriksen begynte i 1969 som hovedfagstudent ved zoologisk laboratorium og hadde Brækkan som ekstern veileder. Han tok eksamen i 1971 'Om temperaturens innvirkning på vekst, fôropptak og fôromsetning hos yngel av regnbueørret, *Salmo gairdneri* Richardson. Senere fulgte:

Einar Lied (1974): 'Mikrobiologisk bestemmelse av cholin. Forekomst i fisk og fiskeprodukter'.

Torleif Søvik (1975): 'Tilgjengelig jern i fiskemel'.

Knut Erik Gulbrandsen (1976): 'Proteinbehov og proteinutnyttelse hos regnbueørret (*Salmo gairdneri*)'.

Arvid Kjell Osvåg (1977): 'Stivelse som energikilde til regnbueørret, *Salmo gairdneri*'.

Eliann Egaas (1977): 'Bestemmelse av arsen og selen ved atomabsorpsjonsspektrofotometri. Forekomst i fisk og fiskeprodukter; arsen. Vekst-reduksjonsforsøk på rotter'.

Trond Farbu (1977): 'En analytisk studie av ubikinon. Forekomst i fisk og marine evertebrater'.

Anne Gjøen (1978): 'Methioninsulfoksyd som svovelholdig aminosyrekilde for unge rotter'.

Bjørn Olav Gabrielsen (1978): 'Biologisk tilgjengelig selén i fiskemel'.

Jan W. Andresen (1978): 'Fettsyre- sammensetningen i lipider hos *Chlorella pyrenoidosa* og *Chlorella ovalis*, dyrket synkront i uorganisk næringsmedium'.

Ole Johan Torrissen (1978): 'Pigmentering av laksefisk'.

Wenche Tønnesen (1979): 'Eksterne og interne indikatorer i proteinfordøyelighetsforsøk hos torskefisk'.

Hovedfagstudenter 1980 årene

I 1980-årene ble det uteksaminert 23 hovedfagstudenter med hovedoppgavene:

- Bjørg Storesund (1980): 'En sammenligning av kjemiske metoder til bestemmelse av tilgjengelig lysin i farseprodukter (fiskeboller) sterilisert under forskjellige betingelser.
- Grethe Rosenlund (1980): 'Tilsynelatende fordøyelighet av protein bestemt direkte og indirekte ved hjelp av titanoksyd og kromoksyd som indikatorer i forsøk med rotter, samt forsøk med bruk av en flerenzymteknikk til å bestemme proteinfordøyelighet av fiskemel in vitro'.
- Ragnhild Rønneberg (1982): 'Herdet marint fett; effekt på fett- og ketonstoffmetabolisme hos rotter. Forsøk på utvikling av mikroanalyse- metoder (fluorescens, HPLC, GLC).
- Ole Ringdal (1982): 'Bestemmelse av selen ved flammeløs atomabsorpsjons teknikk. Kvikksølv-selen interaksjon og opptak -Uttømming av uorganisk og organisk kvikksølv hos torsk (*Gadus morhua*)'.
- Yngve Ulgenes (1982): 'Energi og ernæring hos fisk. Måling av bruttoenergi; utnyttelse av energi i fôr til regnbueørret (*Salmo gairdneri*)'.
- Kjartan Sandnes (1982): 'Askorbinsyre i akvakultur. Analyse, holdbarhet i tørrfôr, behov hos regnbueørret (*Salmo gairdneri*)'.
- Elisabeth Eriksen (1983): 'Utnyttelse av oksydert fiskeprotein hos kyllinger'.
- Øyvind Lie (1983): 'Lipolytisk aktivitet og fettsyrespesifisitet hos torsk (*Gadus morhua*) undersøkt «in vivo» og «in vitro» med triglycerid og voksestre av marin opprinnelse som substrat'.
- Karl Erik Slinning (1983): 'Bestemmelse av selen ved automatisk hydridgenerering, atom- absorpsjon, kvikksølv-selen opptak/interaksjon og opptak-uttømming av to kvikksølvforbindelser (uorganisk og methyl) hos regnbueørret (*Salmo gairdneri*)'.
- Eva Øglænd Bjørnstad (1984): 'Biologisk tilgjengelighet av selen fra fisk sammenlignet med tilgjengelighet av selenitt og selenocystein - et balanseforsøk med rotter'.
- Herborg Haaland (1984): 'Utnytting av fritt og bunde methioninsulfoksyd hos kyllinger'.
- Mohammad Azizul Haque (1984): 'A study on the complete protein evaluation method for the determination of the sequence of limiting amino acids in fish meal proteins'.
- Roar Solbakken (1984): 'Fordøyelighetsforsøk hos torsk (*Gadus morhua*) gitt fisk, krill, reker, og raudåte. Vurdering av kalsium som intern fordøyelighetsindikator'.

- Jan Arne Holm (1985): 'Tiamin- og ernæringsstatus hos rotter gitt dietter med graderte suboptimale tiamin-nivåer. Evaluering ved måling av vekst, transketolase- og proteinsyntese-aktivitet, samt endogene tiaminnivåer'.
- Amund Måge (1986): 'Ei samanlikning av opptak og organretensjon av organisk bunde kadmium frå stua krabbe med eit kadmiumsamt hos rotter'.
- Rune Waagbø (1986): 'Betydningen av askorbinsyre under kjønnsmodning hos regnbueørret (*Salmo gairdneri*). Bestemmelse av vitellogenin ved hjelp av HPLC-gelfiltering'.
- Eva Rosendahl Knudsen (1987): 'Opptak og organretensjon av sink i rotter fra mager og halvfeit fisk'.
- Gro-Ingunn Hemre (1987): 'Karbohydrat som energitilsetning i fôr til torsk *Gadus mohua*'.
- Sigurd Øines (1987): 'Et sammenlignende fôringsforsøk med herdet marint fett og karbohydrat som energikilde til regnbueørret'.
- Sissel Albrektsen (1987): 'Askorbylpalmitat som vitamin C kilde i startfôr til regnbueørret, *Salmo gairdneri*'.
- Marit Espe (1987): 'Ensilasje av maursyrekonserverte sild. En undersøkelse av proteinets lagringsholdbarhet målt kjemisk og ernæringsbiologisk'.
- Aslaug Sandvin (1988): 'Vitamin D i norske fiskeslag/produkter'.
- Mathilda Steiner Asiedu (1989): 'The nutritive value of fresh and commonly processed fish from Ghana'.

Etter at Universitetet i Tromsø (UiT) fra 1. januar 1988 overtok Norges Fiskerihøgskole overtok Universitetet i Bergen, ved Mat.-Nat. Fakultet ansvaret for Ernæringsinstituttets virksomhet under Norges Fiskerihøgskole i påvente av hvilken institutt-tilknytning denne virksomheten skulle ha. I 1990 ble virksomheten vedrørende utdanning av cand. scient. og dr. scient. studenter formelt knyttet til Institutt for fiskeri- og marinbiologi ved UiB.

Hovedfagstudenter 1990 årene

- I 90-årene var det stor aktivitet på hovedfagsfronten, 22 avla eksamen:
- Mette Kristin Lorentzen (1990): 'Fiskemel som selenkilde - en vurdering av forskjellige selenformers biologiske tilgjengelighet hos rotter med lav selenstatus'.
- Friede Andersen (1992): 'Thiaminase I. Problem i fôr til oppdrettsfisk'.
- Elisabeth Grahl-Madsen (1992): 'Vitamin K i fôr til torsk (*Gadus morhua*). HPLC-analyse av menadion. Retensjon av vitamin K i lever og hel fisk'.

- Elin Hesjevik (1993): 'Arsen i marin næringskjede. Bestemmelse av total-arsen og organiske arsenforbindelser'.
- Gerd Eikeland Berge (1993): 'Lysin absorpsjon og inkorporering i muskel hos torsk (*Gadus morhua*)'.
- Britt Frøydis Rognsvåg (1993): 'Omsetning av glukose hos torsk (*Gadus morhua*)'.
- Hilde Fauske (1994): 'Bestemming av kjemiske former av kvikksølv i akvatiske organismer'.
- Christine Børnes (1994): 'En reevaluering av Hardangerfjorden som produksjonsområde for blåskjell med hensyn på tungmetaller'.
- Anne Mæland (1994): 'Biotin i fôr til lakseyngel (*Salmon salar*)'.
- Karen Eckhoff (1995): 'Jodinhold i fisk og utvalgte matvarer fra tre land i Øst-Afrika'.
- Turid Synnøve Aas (1995): 'β-karoten: Bestemmelse ved HPLC og retensjon i laks'.
- Mariann Kjellehold (1995): 'Fluorinnhold i fisk og utvalgte matvarer fra tre land i Øst-Afrika'.
- Sissel Tjøsheim Susort (1995): 'Fermenterte fisk som proteintilskudd i avvenningsdietter i utviklingsland'.
- Britt Kjersti Lund (1995): 'Protein malnutrition and effects on humoral immunity'.
- Ingvild Eide (1996): 'Hydroksylering av vitamin D₃ i fisk'.
- Tone Austad (1996): 'Tiamin: Kjemisk analyse og biologisk tilgjengelighet'.
- Bente Torstensen (1996): 'Effects of dietary levels of 20:5(n-3) and 22:6(n-3) on tissue lipid composition in juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) with emphasis on brain and eye'.
- Lise von Krogh (1996): 'Betydning av PQQ-tilsetning i fôr for vekst, helse og immunforsvar hos rotter'.
- Siv Jorunn Meland (1996): 'Biologisk aktivitet av ulike vitamin E forbindelser hos yngel av atlantisk laks (*Salmo salar*, L)'.
- Harald Nordås (1996): 'Determination of D-amino acids by a HPLC method'.
- Jogeir Toppe (1997): 'Fisk si rolle for jodstatus i eit U-landsperspektiv'.
- Marianne Skov (1997): 'Nutrition and humoral immunity in Ghanaian Children; Effects of fish protein supplementation to traditional fermented maize diets'.

Doktorgrader 1980 årene

Det ble disputert for 7 doktorgrader i 1980 årene. De to første var dr. philos. og de andre dr. scient.

Einar Lied (1983): 'Nutritional studies on the Atlantic cod (*Gadus mor-*

- hua*). Digestion and absorption of nutrients, and nutritional effects on the protein synthesis in white skeletal trunk muscle'.
- Kåre Julshamn (1983): 'Analysis of major and minor elements in molluscs from Western Norway'.
- Anders Aksnes (1984): 'Studies on the oxidation of methionine and on the biological availability of methionine sulphoxide'.
- Grethe Rosenlund (1984): 'Nutritional effects on the cell-free muscle protein synthesis in different fish species'.
- Ole Ringdal (1985): 'Analysis, nutritional utilization and metabolism of selenium from fish'.
- Ragnhild Rønneberg (1985): 'Nutritional and biochemical effects of partially hydrogenated marine oil in the rat'.
- Mohammad Azizul Haque (1989): 'Evaluation of protein quality. Special emphasis on limiting amino acids'.

Doktorgrader 1990 årene

- I 1990 årene disputerte ni for doktorgrader ved Universitetet i Bergen. De to første dr. philos. og de andre dr. scient.:
- Kjartan Sandnes (1991): 'Studies on vitamin C in fish nutrition'.
- Øyvind Lie (1991): 'Studies on digestion, deposition and fatty acids composition of lipids in cod (*Gadus morhua*)'.
- Gro-Ingunn Hemre (1992): 'Studies on carbohydrate nutrition in cod (*Gadus morhua*)'.
- Marit Espe (1993): 'Studies on the utilization of pre-digested fish proteins in Atlantic salmon (*Salmo salar*)'.
- Rune Waagbø (1992): 'Nutritional immunology in Atlantic salmon (*Salmo salar*): Effects of dietary lipids and vitamin E'.
- Mathilda Steiner Asiedu (1994): 'Evaluation of the nutritive value of locally processed fish and cereals from Africa. Special emphasis on their use in weaning foods'.
- Sissel Albrektsen (1994): 'Studies on vitamin B₆ nutrition in Atlantic salmon (*Salmo salar*)'.
- Amund Måge (1994): 'Trace elements in Atlantic salmon *Salmo salar* nutrition'.
- Kristin Hamre (1995): 'Metabolism, interactions and requirement of vitamin E in Atlantic salmon (*Salmo salar*, L.)'.
- Alle disse var tidligere hovedfagstudenter ved instituttet.

Undervisning ved Universitetet i Bergen

Kontakten mellom Ernæringsinstituttet og UiB er etterhvert stadig blitt utvidet. I dag har instituttet ansvar for forelesninger og kurser i Næringsmid-

delkjemi og analyse (BE360), i Fiskeernæring (BE268), Generell ernæring (BE361) og arrangerer også i samarbeid med NVH forelesninger i Næringsmiddel toksikologi (BE362) og med UiO Kostholdsundersøkelser (BE363). Videre gir forskere fra instituttet ernæringsundervisning knyttet til emnet Akvakultur (BFM249) og en forsker har på timebasis forelesninger ernæring knyttet til fysiologiundervisningen for medisinere og for odontologer.

Tidsskrift

Fiskeridirektoratets Skrifter, Serie Teknologiske Undersøkelser var husorgan for Statens Fiskeriforsøksstasjon fra 1936 til 1947, fra 1947 for Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske Forskningsinstitutt (Fiskerilaboratoriet). Det kom ut med ujevne mellomrom med rapporter fra utførte eksperimenter og andre meddelelser. Da Vitaminlaboratoriet ble opprettet som en del av Fiskerilaboratoriet ble våre første forsøk publisert i 'Skriftene'. 'Skriftene' fortsatte frem til 1973.

Vår første publikasjon der var av Brækkan og Lambertsen. I den ble problemene omkring bestemmelse av vitamin A i traner og oljer tatt opp i 1952. Senere fulgte artikler om vitamininnhold i fisk og fiskeprodukter, og om nitritkonservert sild som råstoff for sildemelproduksjon. Til å begynne med var artiklene på norsk, men fra 1958 gikk man over til å publisere på engelsk. Fra da og frem til 1975 ble det i 'Skriftene' trykket ca. 30 artikler på engelsk.

Da Fiskerilaboratoriet ble nedlagt i 1975 var det slutten for Serie Teknologiske Undersøkelser.

Vitamininstituttet startet da Fiskeridirektoratets Skrifter, Serie Ernæring som kom med sitt første nummer i 1976. Lambertsen var redaktør til han gikk av i 1990. Serie Ernæring kom fremdeles med ujevne mellomrom avhengig av tilgangen på stoff. Jeg overtok som redaktør etter Lambertsen, fra 1993 med Amund Maage som medredaktør.

På Ernæringsinstituttet ble det besluttet at man skulle gi ut to nummer i året. Dette gjennomførte vi 1991 og 1992; i 1993 kom det bare ett nummer, nummer to for det volumet kom i 1994.

Det var da diskusjoner kom igang om å omdanne serien til et internasjonalt tidsskrift med en Editorial Board som skulle bestå av forskere fra hele verden, og med 'Peer reviews' av artiklene før de kunne godtas for trykking, eventuelt avvises. Grunnen til dette var at artikler fra tidsskrifter uten denne ordningen ikke er krediterende for forfatterne på samme måte som publisering i tidsskrifter med ordningen.

Dette ble diskutert med representanter for Mat.-Nat. Fakultet ved Universitetet i Bergen der det syntes å være stor interesse for å få et norsk slikt tidsskrift. Man tenkte seg at det kunne få i stand et samarbeid med tidsskrif-

tet Sarsia som redigeres og gis ut fra Institutt for fiskeri- og marinbiologi ved Universitetet. Samarbeidet skulle være mellom dette instituttet, Havforskningsinstituttet og Ernæringsinstituttet. Forsker Ole Johan Østvedt fra Havforskningsinstituttet og jeg fikk i oppdrag å diskutere de praktiske detaljene med redaksjonen av 'Sarsia', Torleiv Brattegard og Audun Fosshagen. Det ble satt opp en foreløpig skisse som forutsatte en felles overbygning over tre serier: Serie A Marin biologi (Sarsia), Serie B Ernæring (Ernæringsinstituttet) og Serie C Marint miljø (Havforskningsinstituttet). I løpet av 1992 hadde vi noen møter, men noen beslutning om opprettelse av den felles overbygning kom vi ikke frem til. Dette skyldtes vel i noen grad at det ikke var noen på høyere universitet- og instituttnivå som viste stor nok interesse for saken.

Ved Ernæringsinstituttet ble det så bestemt å gå videre med en internasjonalisering av Serie Ernæring.

Vi skrev til etablerte forskere innen fiskeernæring og spurte om de var villige til å være med i vår Editorial Board. Vi fikk mange positive svar.

På denne måten ble våre planer viden kjent, noe som antagelig var grunnen til at Øyvind Lie ble kontaktet av publisher Richard Miles i forlaget Blackwell Science Publications (BSP) i Oxford U.K. Han fortalte at forlaget arbeidet med tilsvarende planer og foreslo at vi skulle samarbeide. Øyvind Lie og jeg reiste derfor til Oxford for å diskutere et samarbeide.

Vår opprinnelige plan var å kalle tidsskriftet 'Journal of Fish Nutrition'. Resultatet av diskusjonen ble at det i forlaget skulle etableres et tilsskrift 'Aquaculture Nutrition' med redaksjon ved Ernæringsinstituttet og med meg som sjefsredaktør og Øyvind Lie som medredaktør. Videre skulle forlaget foreslå en medredaktør fra det internasjonale miljøet. Valget falt på Dr. Kim Jauncey ved University of Stirling i Skottland.

Dette forslaget om det nye tidsskriftet gikk så instituttet inn for.

Det ble besluttet å trykke fire hefter, et volume på 254 sider pr. år. Heftene skulle komme i januar, april, juli og oktober. På grunn av startvanskeligheter med å holde tidsfristene ble dette forandret til mars, juni, september og desember. Det ble søkt om støtte til utgivelsen fra Nordisk Publiseringnevd, for 1995 ble det bevilget kr. 200.000, for 1996 kr. 150.000 og for 1997 har vi også søkt om kr. 150.000.

Vi er nå ferdige med to årganger 1995 og 1996, for 1997 økes sidetallet til 288 pr. år.

Forlaget annonserte tidsskriftet gjennom hele 1994 og bidrag begynte å komme inn fra hele verden. De tre første var fra USA, India og Norge. Til å begynne med gikk det ikke så fort som ønsket med mottatte artikler, utsending til 'referee-er' og tilbakesending til og fra forfatterne til revisjon av innsendte manuskripter. Dette har nå jevnet seg ut og det er ikke lenger så hektisk om vi klarer å holde tidsfristene.

Å dømme etter antall innsendte bidrag virker det som det er behov for Aquaculture Nutrition i det internasjonale miljøet slik at vi har lov å kalle satsingen en suksess. Forlaget ser nok gjerne at det blir flere faste abonnenter. 'Aquaculture Nutrition' er nå også lagt ut på 'Internet'.

Foruten å være med å sette Norge på verdenskartet når det gjelder ernæringsforskning på akvatiske organismer, er tidsskriftet også med på å gjøre Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt kjent.

Kontakt med NORAD

Tidlig i 60-årene fikk vi kontakt med NORADs stipendiatprogram. Vår kontaktperson i NORAD var kontorsjef Rannveig Andersson Rysst. Stipend ble utlyst gjennom norske utenriksstasjoner i u-land. Jeg antar at Brækkan ordnet kontakten med programmet og også satte opp kvalifikasjonskrav til søkerne. De var satt urimelig høyt fortalte en av stipendiatene meg. Hun hadde søkt og fått stipend selv om kravene ikke var oppfylt. Såvidt jeg husker var de nærmest at stipendiaten var på doktorgrads nivå.

NORAD bevilget bare stipend for opphold på maksimum 10 måneder, men det var mulighet for forlengelse av tiden. Stipendiaten hadde ikke anledning til å ta norsk eksamen, men fikk bare en bevitnelse for hva de hadde vært med på under oppholdet. Det ble også bevilget stipend for kortere opphold- enn 10 måneder og i noen tilfeller ble det gitt anledning til lengre opphold.

Fra omtrent 1965 til 1985 hadde vi 24 stipendiater. Jeg var antagelig den som kjente stipendiatene best, det var flest som arbeidet sammen med meg og jeg kom gjennom dem i kontakt med andre NORAD-stipendiater som arbeidet ved Havforskningsinstituttet, Odontologisk Institutt ved UiB og Christian Michelsens institutt. Jeg har mistet kontakten med de fleste.

I 60-årene hadde vi fire stipendiater: Mustafa S. Mamesh fra Egypt, Barbara Secomska fra Polen, Kyung Sam Kim fra Korea og Tasanee Sorasuchart fra Thailand.

Mamesh arbeidet sammen med Brækkan om vitamin A's betydning i en avgiftnings reaksjon hos rotter. Han fikk kone og et barn hit fra Egypt, skaffet seg en leilighet mens han bodde her og var utadvendt og lett å komme i kontakt med. Han vendte ikke tilbake til Egypt, kort tid etter han reiste tok han jobb ved det amerikanske universitetet i Beirut. Barbara Secomska satte seg inn i metoder for mikrobiologiske B-vitaminanalyser. Hun fortsatte sitt arbeide ved Vitaminlaboratoriet i Warshawa. Kyung Sam Kim satte seg inn i metoder for bestemmelse av fettløselige vitaminer. Tasanee Sorasuchart var ved Vitaminlaboratoriet i 1.5 år. Hun satte seg inn i mikrobiologiske bestemmelsesmetoder for B-vitaminer og aminosyrer og brukte

dem til å analysere fisk og fiskeprodukter som hun fikk tilsendt fra Thailand. Resultatene publiserte hun i to artikler i *Fiskeridirektoratets Skrifter, Serie Teknologiske Undersøkelser*. Hun reiste tilbake til Thailand og fikk etterhvert ledende forskerstilling ved sitt universitet, der hun til slutt ble 'Dean of Faculty'. Nå er hun pensjonert.

I 1970-årene hadde vi 11 stipendiater: Leonor Menoza Santos fra Indonesia, Jiraporn Limpananont, Suparath Chavana, Krisna Rungruangsak, Suripan Boonvisut, Patchanee Tubsaitong og Mathana Sangjindavong fra Thailand, Supeno Djojoputro og Grecia Maharani fra Indonesia, Jamilur-Reman og Massarat Riaz fra Pakistan.

Leonor Menoza Santos og Grecia Maharani arbeidet med spormetallanalyser sammen med Julshamn, Mathana Sangjindavong arbeidet sammen med Gjerde med hygienespørsmål i fiskeindustrien, Krisna Rungruangsak samarbeidet med Utne med vårt første ensilasjeprosjekt, Patchanee Tubsaitong hadde sammen med Einar Lied et prosjekt angående vitamintap ved tining av frosne produkter, Jamilur-Reman lærte seg våre teknikker for fettanalyser og Massarat Riaz studerte dannelsen av flyktige aminer i fersk fisk sammen med Jebsen. Jiraporn Limpananont, Suparath Chavana, Supeno Djojoputro og Suripan Boonvisut studerte forskjellige metoder for aminosyreanalyser sammen med meg.

Såvidt jeg vet vendte alle disse tilbake til sine hjemland ved slutten av stipendiattiden og fortsatte i sine stillinger der. Som de fleste vil vite kom Krisna Rungruangsak tilbake til Norge og er nå forsker ved Havbruksstasjonen i Matre. Patchanee Tubsaitong arbeidet først i noen år ved det universitetet hun kom fra, gikk så over til flyselskapet KLM der hun, under en hollandsk sjef, først stod for Catering-avdelingen siden for passasjeravdelingen i Bangkok og er nå 'manager' i et stort hollandsk firma som lager yoghurt. Grunnen til at jeg kjenner hennes karriere bedre enn de andres er at hun relativt ofte har besøkt Bergen, nå sist i mai 1997.

I 1980-årene var det 9 stipendiater: Emi. Fl. Barameda og Teresita Portugal fra Filippinene, Sultana Syeed fra Bangladesh, Grace Loy M'asheri fra Tanzania og Piyawan Surinrut og Nongnuch Raksakulthai og Pimporn Wastcharangkul fra Thailand og Shao-wen Lin og Fu-sheng Sun fra Kina.

Emi. Fl. Barameda studerte mikrobiologiske B-vitamin bestemmelser sammen med Einar Lied, Shao-wen Lin og Fu-sheng Sun var på spor-elementavdelingen, Pimporn Wastcharangkul var på fettavdelingen og arbeidet med fettsyresammensetningen hos ferskvannsfisk, og Teresita Portugal, Sultana Syeed, Grace Loy M'asheri, Piyawan Surinrut, Nongnuch Raksakulthai, og Shao-wen Lin arbeidet på proteinavdelingen sammen med meg. Alle disse vendte såvidt jeg vet tilbake til sine stillinger i hjemlandene.

Teresita Portugal kom fra Food & Nutrition Research Institute i Manila. Hun steg etterhvert i gradene. I det siste har hun håndtert Filippinenes in-

teresser i det asiatiske samarbeid med standardisering og akkreditering av næringsmiddelanalyser. Hun har besøkt Ernæringsinstituttet en gang etter at vi flyttet til Nordnes.

Nongnuch Raksakulthai studerte en tid i Canada og tok doktorgrad der. Hun har nå flyttet fra Bangkok og bygget seg hus nord i landet. Hun ordnet gjennom meg at en av hennes unge medarbeidere med doktorgradstipend fra Thailand fikk studieplass i Tromsø.

Sun arbeidet som nevnt på sporelementavdelingen med bestemmelse av jod og der startet også Lin sitt opphold ved instituttet med å bruke et halvt år på å utvikle en analysemetode for fosfor. Etter å ha fullført dette arbeidet han i et år med et proteinprosjekt: Å lage en avvenningsdiett for barn av tørkede kokonger av silkeormer og mais. Vi fikk sporet opp en gammel ekstruder hos J. C. Martens A/S. Etter atskillig strev fikk han den til å virke og gjennomførte prosjektet. Proteinkvaliteten av silkeormene ble utprøvd både hos oss og hos Bjørn Eggum i Danmark. Resultatene var gode og Lin la frem prosjektet i et foredrag på en kongress i Praha. Det var så lovende at saken ble omtalt i Folkets Dagblad i Peking, og Lin var meget stolt. Dessverre viste det seg etter at han kom hjem til Kina og fortsatte forsøkene der, at proteinkonsentratet inneholdt meget bly, og at det ikke kunne brukes. Antakelig skrev bly seg fra sprøytemiddel som ble brukt på morbærtrærne.

Det var mange Norad-stipendiater i Bergen i disse årene og Universitetet arrangerte en gang i året en fest for dem på Fantoft hvor de fleste av dem bodde. Veiledere og andre som de var i kontakt med ble innbudt. Stipendiatene arrangerte også andre små og store fester der vi fikk smake uvant og 'hot' mat. I det hele tatt var dette internasjonale miljøet stimulerende.

Dessverre tok kontakten med NORAD slutt i 80-årene fordi stipend etterhvert bare ble gitt til kursvirksomhet med ca. 10 deltakere. Det hadde vi hverken tid, plass eller ressurser til å ta på oss. Dermed var en periode da vi hadde en jevn kontakt med unge stipendiater for utviklingsland slutt for vårt vedkommende. På Håvforskningsinstituttet er det såvidt jeg vet fremdeles NORAD-stipendiater.

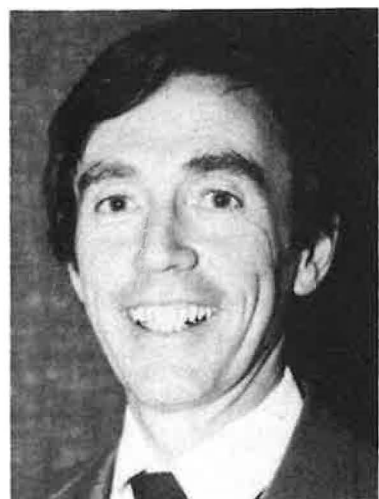
Instituttets ledere gjennom tidene



Olaf R. Brækkan 1948–1985



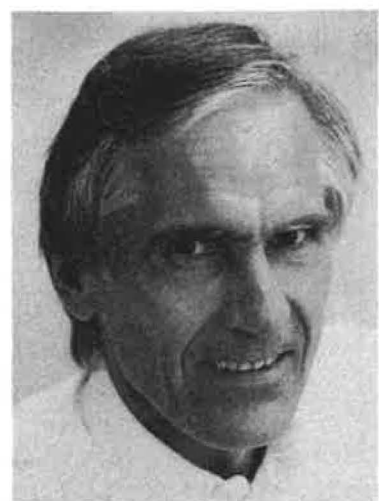
Leif R. Njaa 1985–1988



Jan Raa 1988–1988



Georg Lambertsen 1988–1990



Kåre Julshamn 1990–1997



Øyvind Lie 1997–

FAGLIG VIRKSOMHET

1947 - 1997

Den faglige virksomheten kan vurderes på grunnlag av årsmeldinger, referater fra rådsmøter og publiserte artikler. Jeg har valgt å se på utviklingen i tiårsperioder, fra 1950 til og med 1990-årene.

Det faste personalet, praktikanter, stipendiater, studenter og tilfeldig engasjerte personer varierte i antall i denne perioden. Størrelsen på faste bevilgninger og særlige apparatbevilgninger over statsbudsjettet, prosjektstøtte fra Forskningsrådet, bevilgninger over budsjettene for Fiskerihøgskolen og senere Universitetet i Bergen samt fra andre oppdragsgivere bestemte hva som kunne gjøres til enhver tid.

I 50-årene og et stykke inn i 60-årene var innarbeiding og anvendelse av metoder for vitamin A og D-bestemmelser prioriterte innsatsområder. Herunder falt etablering av en dyrestall til bestemmelse av vitamin D med rotter og kyllinger med de tilhørende rutiner. Alt tidlig i 50-årene ble det klart at rotter og kyllinger kunne brukes til å foreta andre etterhvert presserende undersøkelser som nitritkonservering av silderåstoff og dets betydning for sildemelkvaliteten.

60-årene var en konsolideringstid hva gjaldt analysevirksomheten for både de fettløselige vitaminene A og D og for B-vitaminer. På lipidsiden utvidet man med bestemmelse av vitamin E (alfa-tokoferol) og andre tokoferoler, og av fettsyrer. Dyreforsøkene med proteinvurdering av fiske-melenes kvalitet fortsatte.

I 1964 disputerte både Brækkan og jeg for den filosofiske doktorgrad ved UiO, noe som også viste igjen på den faglige aktiviteten på henholdsvis vitamin A og proteinsiden. I slutten av denne ti-årsperioden ble de første spede forsøk med fisk som forsøksdyr tatt opp.

1970-årenes forskningsaktivitet ble preget av at Norges fiskeriforskningsråd (NFFR) ble opprettet i 1972, at Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske forskningsinstitutt ble avviklet i 1975, og av at Vitaminlaboratoriet samtidig ble til det mer selvstendige Vitamininstituttet, som tidlig i 70-årene ble knyttet til Norges Fiskerihøgskole. Videre tok instituttet opp et samarbeid med Spisefettprodusentenes Forskningsforening om presserende problemer omkring bruken av herdet marint fett som spisefett. Den faglige virksomheten kom med dette til å bli mere prosjektinnstilt. Det ble påbegynt 13 NFFR-finansierte prosjekter og det ble avlagt 12 hovedfagseksamener ved UiB der det eksperimentelle arbeidet var utført ved Vitaminlaboratoriet/Vitamininstituttet. Forsøk med fisk ble fulgt opp med stor aktivitet.

Viktigst for den videre faglige utvikling var at det kom inn et helt nytt felt og en tilsvarende ny avdeling som etterhvert ble avdelingen for spormetallanalyser som i ti-året stod for 19 publikasjoner.

Aktiviteten i 1980-årene ble i stor grad påvirket av Brækkans sykdom og at han gikk av som leder. Ialt var det tre ganger lederskifte i perioden.

Instituttet fikk nå en formålsparagraf som legitimerte stor innsats på området akvakultur.

Forskningaktiviteten var stor, det var 17 NFFR-finansierte prosjekter derav ca. halvparten på akvakultur-sektoren. Det store «Bjugn-prosjektet», som ble satt igang i et forsøk på å bidra til oppklaringen av den såkalte «Hitrasyken» på laks, samlet i 1986 hele instituttet i felles innsats. Det dannede utgangspunkt for mange publikasjoner med relasjon til akvakultur.

Med overgangen til 90-årene gikk instituttet inn i en roligere periode på det administrative planet. Julshamn, som overtok som forskningssjef etter Lambertsen satt i stillingen i nesten syv år. Første juni 1997 ble Øyvind Lie utnevnt til direktør, 16 måneder etter at stillingen var utlyst.

Det som preget 1990-årene var at tilknytningen til Fiskeridirektoratet lenge var et spenningsmoment som først ble avklart i 1995. Avgjørelsen førte som nevnt til at instituttet fikk forvaltningsmessige funksjoner og at det ble lagt ned et stort arbeide med å kvalitetssikre analysemetoder noe som gikk gjennom en omfattende akkrediteringsprosess. Forskningaktiviteten fortsatte på alle felt med stor intensitet, et nytt felt var deltakelse i et bistandsprosjekt i Ghana med Einar Lied som prosjektleder. Prosjektet var et såkalt NUFU-prosjekt i samarbeid med Senter for internasjonal helse ved UiB.

1950-ÅRENE

Avdeling for vitaminundersøkelser (Vitaminlaboratoriet) ble opprettet for å tjene tranindustrien som et offentlig analyselaboratorium for vitaminbestemmelser. Tranindustrien var særlig interessert i vitamin A og D, men bestemmelse av B-vitaminer var også viktig for blant annet fiskemelproduzentene.

Det var viktig for industrien å få etablert et laboratorium som kunne utstede offisielle analysesertifikater for vitaminene A og D. Problemene omkring bestemmelse av vitamin A var spesielt presserende fordi det i disse årene ble introdusert nye metoder, internasjonale, som fordret ny innsikt og moderne praktiske spektrofotometre som kunne brukes ved lave bølgelengder.

Vitamin A

I de forskjellige land som var kjøpere av norsk tran, ble det introdusert spektrofotometriske metoder for bestemmelse av vitamin A som erstatning for kolorimetriske metoder (Blåverdi).

Absorpsjonmaksimum for rent vitamin A-alkohol (retinol) lå omkring 325 nm, altså i det ultrafiolette området av spektret og til målinger i dette feltet trengtes ny apparatur.

I de fem første årene, 1950 - 1955, stod arbeidet med metoder for bestemmelse av Vitamin A sentralt. Det ble arbeidet med å undersøke forskjellige former for vitaminet. All-trans- og neo-vitamin A₁ og vitamin A₂ var aktuelle på denne tiden.

I 1950 publiserte Verdens helseorganisasjon (WHO) anbefalinger for bestemmelse av fettløselige vitaminer. Metodene for vitamin A i forskjellige land ble basert på modifiserte versjoner av disse anbefalingene. De var forskjellige fra land til land noe som førte til stor forvirring i den internasjonale handel med vitamin A-holdige produkter. Analyser av samme prøve etter de forskjellige analyseforskriftene kunne gi tildels meget forskjellige resultater. Det ble også funnet at prøver analysert med samme metode ved forskjellige laboratorier ikke alltid ga samme resultat.

Trannæringen så meget alvorlig på disse forholdene. Direktør Rasmussen påpekte at:

«næringen taper penger på metodens divergerende resultater» (Rådsmøte 10. desember 1952). *«Slik handelen foregår i dag gis det ikke rom for noen toleranse i forbindelse med angitt mengde vitamin A. Det selges på eksakte talb»* (direktørene Møystad og Rasmussen, Rådsmøte 7. mai 1956).

Bakgrunnen for forvirringen hang sammen med hvordan man skulle korrigere spektrofotometriske målinger for irrelevant absorpsjon (d.v.s. absorpsjon som skrev seg fra annet enn vitamin A) i det aktuelle avlesningsområdet omkring vitaminets absorpsjonmaksimum ved 325nm. En geometrisk korreksjonsmetode, foreslått av de engelske forskerne Morton og Stubbs i Liverpool, ble tatt i bruk. Korreksjonen forutsatte at den irrelevante absorpsjonen ville variere linjert mellom to avlesninger, en ved en bølgelengde nært under og en ved en bølgelengde nært over vitamin A's absorpsjonsmaksimum. Disse to avlesningene sammen med avlesningen ved absorpsjonsmaksimum for vitamin A gikk inn i en korreksjonsformel. Man fikk da tre mulige avlesningsfeil som kunne slå ut i variasjoner i resultatet. Det var uenighet om hvilke bølgelengder det skulle avleses ved, om prøven måtte forsåpes og om avlesninger i en løsning av det uforsåpbare av prøven skulle følges av geometrisk korreksjon.

Vitaminlaboratoriet engasjerte seg sterkt i diskusjonene og ble av professor Nicolaysen holdt orientert om arbeidet med forskrifter for analyse av vitamin A i den Nordiske farmakopø-komité.

Forholdene ble komplisert ved at bølgelengden for absorpsjonmaksimum varierte med om vitaminet var fritt eller bundet (-ester og -alkohol), med dets form (all-trans vitamin A, neo-vitamin A og vitamin A₂)

og med det løsningsmiddel som ble brukt (etylalkohol, cycloheksan, isopropanol). Valg av løsningsmiddel varierte fra land til land.

Etter hvert ble det funnet at disse formene ikke hadde samme biologiske effekt. Det ble diskutert om det var forskjellig aktivitet av syntetisk og naturlig vitamin A.

Lambertsen og Brækkan utarbeidet mange notater med vurderinger omkring disse problemene.

Disse ble behandlet på Rådsmøtene:

1950, Orientering for kjøpere (av tran).

1952, Kommentar til «Report on the vitamin A subcommittee of the Scandinavian Pharmacopoei Council.

1952, Rapport til Medisintraneksportørens Landsforening fra Vitaminlaboratoriet.

1953, Litt om de analytiske problemene ved bestemmelse av vitamin A i marine oljer.

1953, En kritisk undersøkelse av den kromatografiske vitamin A bestemmelse.

1954, Sammenligning mellom vitamin A bestemmelse i handelstraner ifølge USP XIV metode og den svenske farmakopømetode.

1954, Videre redegjørelse til våre praktiske og teoretiske betenkninger i brev til Den faste Farmakopøkommissjon, datert 24/12 1953.

1954, Vitamin A bestemmelse i Oleum jecoris aselli.

1955, Om vitamin A₂.

En grundig diskusjon av problemene omkring bestemmelse av vitamin A i den type prøver som var aktuelle, finnes i publikasjonen : «Bestemmelse av vitamin A i traner og vitaminoljer. En sammenlignende undersøkelse av forskjellige metoder» av O. R. Brækkan, G. Lambertsen og S. Hoppen. Denne ble trykket i Fiskeridirektoratets Skrifter, Serie Teknologiske undersøkelser, Vol. 2 no. 9, 1952. Vil man sette seg inn i hvor stor forvirringen var på dette feltet, bør man ta for seg denne publikasjonen.

Arbeidet med Vitamin A analysen førte også til mange andre publikasjoner nasjonalt og internasjonalt. Dette var viktig blant annet for å gjøre laboratoriet kjent. Det ble fremlagt interessante data om neo-vitamin A, vitamin A - aldehyd og om vitamin A₂.

Analytiske og forskningsmessige problemer gjaldt særlig spørsmålet om den biologiske aktiviteten av naturlig kontra syntetisk vitamin A, biologisk utnyttelse av neo-vitamin A og vitamin A₂ og betingelsene for at det ble dannet neo-vitamin A i lagret fiskelever. Den biologiske utnyttelsen ble studert ved å bestemme i hvilken grad de forskjellige formene ble lagret i leveren hos rotter og kyllinger, et større prosjekt ble tatt opp i 1960-årene med kyllinger som forsøksdyr.

I 1963 disputerte Brækkan for doktorgraden (dr. philos.) på dette arbeidet. Det ble også arbeidet med biologisk bestemmelse av særlig vitamin A₂ i vekstforsøk med rotter. Det var store vansker med disse forsøkene fordi rottene først måtte påføres vitamin A mangel. Rottene ble syke og flere døde, og det var vanskelig å skaffe et tilstrekkelig antall brukbare dyr. De resultater man fikk for praktisk talt rent vitamin A₂ fra abborlever viste ca. 40% aktivitet i forhold til rent vitamin A₁. I leverlagringsforsøk viste neo-vitamin A ca. 75% aktivitet i forhold til vitamin A₁ (syntetisk og naturlig). Disse resultatene stemte bra overens med det andre laboratorier fant.

Resultatene for innholdet av neo-vitamin A i fiskelever var interessante. De viste at innholdet av neo-vitaminet økte på bekostning av all-trans vitaminet når levrene ble lagret ved kjøleskapstemperatur. Lambertsen og Brækkan rapporterte dette for lever fra torsk og annen fisk ved et møte i Ghent i 1955. De gikk også inn på dette problemet i en artikkel i Nature i 1960.

Diskusjonene omkring metoder for bestemmelse av vitamin A endte med at den eller de metoder som ble brukt i den amerikanske farmakopøen fikk internasjonal anerkjennelse. Den metoden som er i bruk for tiden (1997) bruker forsåpning av prøven, kromatografering, isopropanol som løsningsmiddel og korrigerer etter en standard formel. Det kjøres samtidig en standard av all-trans vitamin A-alkohol (retinol) som kontroll. Vitamin A analyser er nå en vel innarbeidet metode ved Ernæringsinstituttet.

I de senere år har forskjellige former for vitamin A, særlig vitamin A aldehyd (retinal) og vitamin A syre (retinsyre) fått fornyet interesse.

I forbindelse med undersøkelser av tran ble det foruten analyser av vitamin A tatt opp analyse av innholdet av vitamin E. Det ble utarbeidet en spektrofotometrisk metode som snart erstattet den kolorimetrisk metode som var basert på den såkalte Emmerie-Engel reaksjonen. Det ble også satt igang utarbeidelse av metoder til bestemmelse av fettsyrer i marine oljer. Dette var med tanke på eventuell betydning av umettede fettsyrer i ernæringen.

Vitamin D

Innarbeidelse av metoder for vitamin D bestemmelser fordret i motsetning til vitamin A analyser, ikke metodisk nybrottsarbeide. Vitamin D måtte bestemmes biologisk med rotter eller kyllinger som forsøksdyr. Av de to formene for vitamin D, som da var kjent, er bare vitamin D₃ aktiv for fjærkre mens både vitamin D₂ og D₃ er aktive for pattedyr. Da veterinærtran også ble brukt til fjærkre, måtte en bruke kyllinger som forsøksdyr til analyse av veterinærtran, mens medisintran kunne analyseres i rotteforsøk.

Eksporten av medisntran var fremdeles stor, selv om den var omtrent halvert sammenlignet med årene før krigen. Innholdet av vitamin D i medisntran måtte sertifiseres og det var også behov for vitaminkontroll av veterinærtraner. Vi fikk større problemer med å innarbeide rottemetoden enn kyllingmetoden. Begge metodene kom i sving i 1951.

Rottemetoden var den samme som ble brukt av professor Nicolaysen og opprinnelig utarbeidet av professor Poulsson, Norges Vitamininstitutt. Det er en kurativ metode, d.v.s. forsøksdyrene gjøres rakittiske og heling av rakitten vurderes i grupper av rotter dosert med prøven og med standard. Slik metoden ble brukt, ble det gitt to doser standard og en dose prøve. Styrken av prøven søkte man ved fortykning med jordnøttolje å legge mellom standardene. Ut fra røntgenfoto av et kneledd vurderte en så om den antatte verdi av prøven holdt («stå eller falle» test). Ved fornyede tester med samme prøve, kunne en så anslå vitamin D innholdet. Det ble foretatt sammenligning av resultater fra rotteforsøk ved Vitaminlaboratoriet og hos professor Nicolaysen. Våre resultater var til å begynne med noe lavere enn Nicolaysens. Dette ble skarpt påtalt av Rasmussen og Møystad, men man fant etterhvert overensstemmelsen tilfredsstillende.

Foruten analyser av tran til eksport ble det foretatt kontroll av produksjonsprøver av tran innsendt fra Statens Trankontroll. Denne kontrollen overtok avdelingen etter Nicolaysen først i 1958. Grunnen til at dette tok så lang tid var kapasitetsproblemer. Rottene ble produsert i vår egen avlsstall. For å få rakittiske unge rotter måtte mordyrene føres med et D-vitamin fattig fôr. Etter kort tid fant vi at dødeligheten av de nyfødte ungene var så stor at det var vanskelig å få frem et tilstrekkelig antall rakittiske rotter. Dette skyldtes ikke føret, men det viste seg at det ble for tørr luft i avls-stallen når det var kaldt ute (30-40% relativ fuktighet). Stor fordampning fra hårløse unger gjorde dels at de frøs i hjel, dels overlevde de ved å kutte ut blodgjennomstrømmingen i halen. Mange mistet halen eller halene nekrotiserte i forskjellig grad. Da det ble installert befuktningsanlegg, ble forholdene bedret.

Problemer med rottemetoden var også at det var vanskelig å få tilfredsstillende rakitt på forsøksdyrene. Metoden hadde som forutsetning at rottene var rakittiske før forsøk kunne settes opp. Dessuten ble det ganske snart behov for rotter til andre forsøk: Føringforsøk med sildemel av konservert råstoff og til biologiske vitamin A forsøk.

Det gikk greit å innarbeide en kyllingmetode (beskrevet av British Standard Institution, Nov. 1940, no. 911) for bestemmelse av vitamin D. Den er profylaktisk idet en sammenligner rakittgraden som måles når det gis graderte doser av prøven og av standard i føret til kyllinger. Dosene må være så lave at responsen blir gradert, d.v.s. at kyllingene får forskjellig grad av rakitt. Rakittgraden bestemmes røntgenografisk ved å bedømme forkalk-

ningen i et haseledd. Metoden er lagt opp slik at sammenligningen kan baseres på en statistisk evaluering av observasjonene. Det var til tider forskjellig respons på prøve og standard; responskurvene var ikke parallelle. I slike tilfeller måtte analysene gjentas. Dette førte til forsinkelser og irritasjon hos oppdragsgiverne. Vi merket ofte utålmodigheten. Avdelingen var jo opprinnelig opprettet for å tjene tranbransjens behov for analyser av eksportpartier. Det hendte også at oppdragsgivere antok at et sertifikat basert på rotteforsøk ville være brukbart for veterinærtran slik at det ble funnet lave verdier fordi tranene var tilsatt syntetisk vitamin D₂. Selve produktet «veterinærtran» er dårlig definert. Man mente at en fiskeolje, eller en blanding av fiskeoljer kunne brukes i husdyrfôr når den inneholdt de spesifiserte mengder vitamin A og D.

«Etter vår oppfatning er det innholdet av A og D vitaminer som er det primære ved fôrtran, når tranen ellers er av frisk og sunn beskaffenhet og ikke inneholder stoffer som virker skadelig på dyrene. Derimot anser vi det av mindre betydning om tranen er ren gadustran. Vanlig veterinærtran garanteres å inneholde 700 I. E. A og 70 I. E. D pr gram, men vi har også kvaliteter som garanteres å inneholde 1000 I.E.A og 100 I.E.D».

Ikke rettere enn vi vet, har det vært alminnelig å blande forskjellige trankvaliteter og kanskje også å tilsette vitaminkonsentrat for å oppnå en stabil kvalitet med et jevnt innhold av vitaminer, og vi kan ikke se noen innvending mot dette, hvis bare ikke tranen dietisk eller fôringsmessig har ugunstig virkning på dyrene». Dette skrev en grossist til Vitaminlaboratoriet i 1954, og det dekket antagelig innstillingen både i industrien og ved laboratoriet. Problemer oppstod antagelig ved at det ble brukt vitaminkonsentrater som inneholdt ergocalciferol (vitamin D₂) og ikke cholecalciferol (vitamin D₃) når man justerte vitamin-D innholdet.

I forbindelse med leveranser av veterinærtran til Holland i 1953 ble det klaget på at prøver som skulle inneholde 75 I. E. vitamin D pr. gram ofte lå betydelig under denne verdien. Innhold så lave som 18 ± 2 I. E., 36 ± 4 I. E. og 44 ± 5 I. E. pr. gram hadde vært funnet ved Rijksinstitut voor Pluimveeteelt. Vi fikk kontakt med dette instituttet, og det ble enighet om å utveksle prøver som skulle analyseres begge steder med kyllinger som forsøksdyr.

To prøver ble valgt ut av hvert laboratorium. Overensstemmelsen var god mellom laboratoriene, men en av prøvene fra Holland som skulle inneholde 75 I. E. vitamin D pr. gram ga som resultat 57 ± 1 I. E. pr. gram i Holland og 59 og 52 I. E. pr. gram. En av de norske prøvene som skulle inneholde 100 I. E. pr. gram, viste 72 ± 11 I. E. pr. gram i Holland og 78 og 89 I. E. pr. gram i Bergen. De to andre prøvene, en fra hvert sted, inneholdt de garanterte mengder. Det ble i forbindelse med dette tatt opp til diskusjon mellom laboratoriene om hvordan feilgrenser skulle vurderes. Labo-

ratoriene holdt på hver sin metode og det ble ikke oppnådd fullstendig enighet. I Holland opererte man med middelvei og standard avvik. Vi ga middelvei \pm 95% konfidensinterval (fiducial limits). Sistnevnte metode var antagelig mest i overensstemmelse med internasjonal praksis.

Vi fikk en statistiker, Kåre Fløysand, til å vurdere de to metodene statistisk. Hans konklusjon var at de tildels hvilte på forskjellige forutsetninger. Forutsetningene var færre ved Vitaminlaboratoriet enn i Holland, noe som ville føre til videre feilgrenser. For eksempel forutsattes det i Holland at responsen for standard og prøve var parallelle, mens vi testet for dette.

I februar 1954 ble det sendt en orientering om disse forholdene til traneksportørene. Det ble der gjort rede for at den tidligere antagelsen at torsk-elevertran bare inneholdt vitamin D₃ ikke var holdbar og at man måtte regne med at opp til 50% av vitamin D innholdet kunne være vitamin D₂. Det ble også skrevet en artikkel i « Meldinger fra Vitaminavdelingen » om saken. Videre ble det satt igang arbeide med å bestemme vitamin D i forskjellige tranprøver med både rotter og kyllinger som forsøksdyr.

I overensstemmelse med publiserte resultater fra andre laboratorier fant vi alltid lavere verdier i kyllingforsøk enn i rotteforsøk. Som en tommelfingerregel ble det foreslått å regne med at ca. 33% av vitamin D i torsk-elevertran var i form av vitamin D₃. (Senere har man funnet at forklaringen for disse forskjellene ikke er så enkel. Nye kjemiske analyser har nemlig vist at fiskeoljer bare inneholder vitamin D₃. Det må altså finnes en annen forklaring).

Oppdragsgiverne var stadig misnøye med at vitamin D kontrollen tok så lang tid. En kjemisk metode ble etterlyst alt i 1953. Det ble arbeidet en del med saken, men arbeidet med vitamin A tok så meget av ressurser og tid at det ikke ble høyt prioritert. I 1956 lyktes det å skille vitaminene A og D kromatografisk og i 1958 ble det på Spesialrådets møte nevnt at det var håp om å utvikle en brukbar metode. Dette arbeidet ble så for alvor først tatt opp igjen i 1980-årene.

Vitamin B-komplekset

I 1951 tok Vitaminlaboratoriet opp metoder til bestemmelse av vitaminer av B-gruppen. Dette arbeidet ble ledet av Brækkan. Det ble satset på mikrobiologiske metoder som Brækkan hadde satt seg spesielt inn i under sitt opphold ved University of Wisconsin i U.S.A. De første metodene som ble tatt opp, gjaldt vitamin B₂ eller riboflavin, nikotinsyre eller niacin og vitamin B₁₂. Senere ble også biotin, pantotensyre og folinsyre inkludert i repertoaret. Den sistnevnte fikk man dårlig til og først nå i 1990 årene er dette for alvor tatt opp igjen.

Vitamin B₁ eller tiamin var også vanskelig. Man brukte først en kjemisk

metode med fluorescensmåling, men i 1953 brukte man også for dette vitamin en mikrobiologisk metode. Det var alt nå en sterk økning i såkalte handelsanalyser, analyser rekvirert av forskjellige firma også utenfor fiskeindustrien. Fra 1952 til 1953 økte slike analyser fra ca. 45 til ca. 285 og i 1954 til ca. 325.

De fleste analyser av B-vitaminer var imidlertid analyser i forbindelse med egne undersøkelser. Et felt, som ble viet spesiell oppmerksomhet, var variasjonen av innholdet av forskjellige B-vitaminer under modningen av rogn hos torsk. Disse studiene ble først gjort med pantotensyre i en publikasjon i Nature i 1955. Resultatene fra disse undersøkelsene ble fulgt opp i nye publikasjoner i 1958 og 1962. Foruten pantotensyre ble variasjonen under modningen av rogn fra torsk undersøkt for riboflavin, vitaminene B₆, B₁₂ og biotin.

Nitritkonservert sild

Samtidig som Vitaminlaboratoriet ble arbeidsdyktig i 1950-51 begynte en periode med eventyrlig store fangster av vintersild: 8.3 mill. hl i 1950, 9.5 mill. hl i 1951, 8.8 mill. hl i 1952. Det toppet seg i 1956 med 12.3 mill. hl for så å avta. I 1958 var kvantumet under 4 mill. hl. I 1950 korket avtaket til humant konsum seg fullstendig til, sildolje- og sildemelsindustriens andel kom opp i over 80% av fangsten.

Denne utviklingen er beskrevet av Kåre Fasting i «Vintersildsoga» som ble utgitt av Norges Sildesalslag i 1960. I Sildesalslagets 50 års jubileumsskrift skriver Gerhard Garatun-Tjeldstø at det ble nedsatt et utvalg som skulle prøve å finne fram til en ordning:

«Utvalet dryfte grundig spørsmålet om lagring av sild for seinare produksjon, konservering av råstoff som måtte lagrast. Føringsspørsmålet vart og teke opp».

Problemene førte til at Fiskerilaboratoriet tok initiativet til at det ble startet et stort samarbeidsprosjekt som Vitaminlaboratoriet ble involvert i. Det tok sikte på å undersøke om konservering av fabrikk-sild med natriumnitrit under lagring og føring hadde noen uheldig effekt på sildemel som føremiddel. Føringforsøk ble utført på storfe, svin, sauer og kyllinger. Norges landbrukshøgskole (NLH), Norges Veterinærhøgskole (NVH), Statens Veterinære forsøksgård for sau, Sildolje- og Sildemelsindustriens Forskningsinstitutt (SSF) og Fiskeridirektoratets Kjem. Tekn. Forskningsinstitutt (Fiskerilaboratoriet) deltok i projektet. Kyllingforsøkene ble gjort ved SSF og ved Vitaminlaboratoriet. Fiskerilaboratoriet samordnet forsøkene og Vitaminlaboratoriet sto for en samlet publisering av resultatene i Fiskeridirektoratets Skrifter, Serie Teknologiske Undersøkelser Vol III. no 4. 1955, 96. pp. Jeg var redaktør for rapporten «Natriumnitrit som konserverings-

middel for fabrikk-sild. Fôringsforsøk med sildemel av konservert sild og undersøkelser over virkningen av ren natriumnitrit på husdyr». Direktør Eirik Heen skrev et forord og vitenskapelig konsulent Kåre Bakken en innledning. Professor Knut Breirem (NLH) og professor Johannes L. Flatla (NVH) foretok et hovedsammendrag av forsøksresultatene med følgende konklusjon:

«Omfattende og langvarige forsøk utført i samarbeid mellom de norske forskningsinstitutter i fiskeri-, veterinær-, og husdyrforskning viser at det ikke er noen risiko ved å konservere sild med natriumnitrit ved opparbeidelsen til sildemel, når konserveringen blir utført etter de nøye utarbeidete norske forskrifter. Ifølge disse forskrifter skal sildemelet inneholde maksimum 0.2 promille natriumnitrit ved markedsføringen. Ved bruken vil innholdet som regel være under 0.1 promille».

Rapporten ble også gitt ut som eget hefte i Landbrukshøgskolens skrifter.

Det er utvilsomt at bruken av natriumnitrit som konserveringsmiddel under føring og lagring av sild gjorde det mulig for industrien å ta unna de store fangstmengdene. I årsmeldingen for Fiskeridirektoratets Kjemisk Teknisk Forskningsinstitutt for 1954 står det:

«Nitritkonservering av fabrikk-sild blir nå alminnelig anvendt og vi kan konstatere at konserveringsmetoden betyr et vesentlig fremskritt i vår sildoljeindustri».

For Vitaminlaboratoriet var dette samarbeidet med andre forskningsinstitutt av stor betydning ved at gode kontakter ble etablert. Forsøkene på kyllinger ble utført ved SSF og ved Vitaminlaboratoriet, og resultatene ble presentert i en felles rapport.

Det viste seg imidlertid senere at konklusjonen at det *ikke er noen risiko ved å konservere sild med natriumnitrit* ikke var holdbar. Forskere ved NVH fant nemlig omkring 1962 at både sauer og mink fikk forandringer i leveren og i 1964 ble det påvist at det ble dannet dimetylnitrosamin under produksjon av mel av nitritkonservert sild og at dette var hepatotoksisk og kunne føre til leverkreft. Det var derfor ikke tilstrekkelig at nitritinnholdet i melet var under 0.2 promille.

I ettertid kan en se at det var en stor feil at nitritens store kjemiske reaktivitet ikke ble ofret noen oppmerksomhet i samarbeidsprosjektet. Det må gis all honnør til forskerne ved NVH for at de tok opp og løste dette problemet.

Disse funnene ga liten reaksjon ved Fiskerilaboratoriet. Først i Årsmelding fra 1965 nevnes det at det er utviklet en bestemmelsesmetode for dimetylnitrosamin i sildemel. Dette følges opp i årsmeldingen fra 1966, men det står intet om hvorfor dette problemet ble tatt opp.

Forskning omkring bruk av kjemisk konservering av råstoff til fiskemel

er senere stort sett gjort ved SSF. Med nye forskrifter er mulighetene for dannelse av dimetylnitrosamin sterkt redusert.

Samarbeidet omkring nitritkonserverte silderåstoff førte også til at vi tok opp undersøkelser over holdbarheten av vitamin A i lagrede förblandinger. Vitamin A viste seg å være mindre lagringsstabil når det var nitrit i fôret. I forsøkene med svin fant man på NLH nedsatt lagring av vitamin A i leveren ved de høyeste doser av nitrit.

Ved Vitaminlaboratoriet undersøkte vi også om konserveringen hadde effekt på proteinkvaliteten av det nitritholdige sildemelet uten å finne noe klart utslag. Vi tenkte oss muligheten av at aminogruppen i lysin kunne reagere med nitrit slik at lysin ble ødelagt. I forhold til andre forhold som kunne påvirke lysininnholdet under lagring var antagelig en slik reaksjon av minimal betydning.

Proteinkvalitet

Nitritforsøkene ble i 1953 fulgt opp av rotteforsøk til bestemmelse av fiskemelproteinets biologiske verdi. Disse forsøkene ble mitt hovedfelt. Det ble gjort en stor metodisk studie som ble publisert som mitt doktorgrads arbeid i 1963.

Etterhvert ble det arbeidet generelt med fiskeprotein fra forskjellige fiskeslag, tørkemetoder, effekt av antioksidanter, lagringsbetingelser for råstoff og mel. Dette arbeidet ble støttet av Fiskeribedriftens Forskningsfond, i nær kontakt med SSF.

Det meste av dette arbeidet falt i 1960-årene.

PUBLIKASJONER

Vitamin A

- Brækkan, O.R. & Lambertsen, G.: «Bestemmelse av vitamin A i traner og vitaminoljer». Fisk. Dir. Skr., Ser. Tekn. Unders. Vol. II, nr. 9, 3-20, 1952.
- O. R. Brækkan & G. Lambertsen: «Bestemmelse av vitamin A i margarin». Tidsskrift for kjemi, bergvesen og metallurgi,» Vol. 2. 28 -31, 1952.
- O.R. Brækkan: «Neovitamin A innholdet i en del norske traner». Tidsskrift for kjemi, bergvesen og metallurgi, Vol. 4, 59 -60 , 1952.
- G. Lambertsen & O.R. Brækkan: «Studies on the vitamin A components of fish liver: Determination and origin». Proceedings of the Second International Conference, University of Ghent 27-30 July 1955 in Biochemical Problems of Lipids, Butterworths, London.
- G. Lambertsen & O.R. Brækkan: «The ultraviolet spectrum of vitamin A₂». Acta Chem. Scand. Vol. 11, 575 - 576, 1957.
- G. Lambertsen & O.R. Brækkan: «The losses of vitamin A during chromatography». Acta Chem. Scand. Vol. 12, 360 - 361, 1958.

B-vitaminer

- Brækkan, O.R. & Probst, A., «Vitaminer i norsk fisk. Sild og Makrell.» Fisk. Dir. Skr., Ser. Tekn. Unders. Vol. II, No. 13, 3-10.1953.
- Brækkan, O.R.: «Vitaminer i norsk fisk. Størje». Fisk. Dir. Skr., Ser. Tekn. Unders. Vol. III, No. 3, 4-18.1955.
- Brækkan, O.R.: «Role of Pantothenic Acid in the Reproductive Cycle of Ovaries in fish. Nature», 176, 598-1955.
- Brækkan, O.R.: «Excretion of Pantothenic Acid by Rats after Administration of Panthenol or Calcium Pantothenate». Acta Pharmacol. et Toxicol. 11, 215-222.1956.
- Brækkan, O.R.: «Function of the Red Muscle in Fish». Nature, 178, 747-748.1956.
- Brækkan, O.R., Njaa, L.R., Utne, F. & Øvstun, Ø.: «The Relation between Feed Supplement and Liver Storage of Vitamin B₁₂ in Rats and Chicks». Acta. Agriculture Scandinavica, 7, 94-102.1957.
- Brækkan, O.R., Njaa, L.R. & Utne, F.: «The effect of Cyanide on Liver Reserves of vitamin B₁₂». Acta. Pharmacol. et Toxicol. 13, 228-232.1957.
- Brækkan, O.R.: «Vitamins and the Reproductive Cycle of Ovaries in Cod. (*Gadus morhua*)». Fisk. Dir. Skr., Ser. Tekn. Unders. Vol. III, No. 7, 3-19.1958.
- Brækkan, O.R.: «Vitaminer i norsk fisk III, torsk». Fisk. Dir. Skr., Ser. Tekn. Unders. Vol. III, No. 6, 3-32. 1958.
- Brækkan, O.R.: «Vitamin B₁₂ in Marine Fish». Nature 182, 1386.1958.
- Brækkan, O.R.: «Red Muscle as a Possible Character for the Identification of Sharks». Nature 183, 556-557.1959.
- Brækkan, O.R.: «A Comparative Study of Vitamins in the Trunk Muscles of Fishes». Fisk. Dir. Skr., Ser. Tekn. Unders. Vol. III, No. 8, 5-42.1959.
- Brækkan, O.R.: «Vitamin B₁₂ in aquatic life:» III. International Symposium on Vitamins. Papers and summaries. Poznan. 47-68.1959.
- Brækkan, O.R. & Boge, G.: «Growth inhibition action of extracts from testes/»soft roe» of herring (*Clupea harengus*) and mackerel (*Scomber scombrus*) Interfering with the assay of vitamin B₆ with *Saccharomyces carlsbergensis*. International Symposium on B vitamins, Poznan. 183-188.1959.

Nitritforsøkene

- Njaa, L.R. & Brækkan, O.R.: «Förling av rotter med natriumnitrit og sildemel fremstilt av sild konserverert med natriumnitrit». Fisk. Dir. Skr., Ser. Tekn. Unders. Vol. II, No. 14, 14 pp. 1953.
- Njaa, L.R., Utne, F., Brækkan, O.R., Minsaas, J., Laksesvela, B. & Sand, G.: «Forsök med natriumnitrit og sildemel av sild konserverert med natriumnitrit til kyllinger» i «Natriumnitrit som konserveringsmiddel for fabrikk-sild. Förlingsforsök med sildemel av konserverert sild og undersökkelser over virkningen av ren natriumnitrit på husdyr.» Fisk. Dir. Skr., Ser. Tekn. Unders. Vol. III, No. 4, 65-86. 1955.

Protein

- Njaa, L.R.: «A shortened version of the Mitchell method for determination of the biological value of protein. Growth rate as a source of error.» Brit. J. Nutr. 13, No. 2, 137-141.1959.
- Njaa, L.R.: «Biological value of herring-meal protein. Urinary nitrogen excretion in relation to protein content of diet and food intake». Brit. J. Nutr. 13, No. 2, 142-150.1959.

1960-årene

I 1950-årene vokste Vitaminlaboratoriet ut av rollen som analyselaboratorium for tranindustrien og tok rollen som en avdeling for anvendt forskning omkring fiskerelaterte næringsmiddel- og fôr-problemer. De faste stillingene var på statsbudsjettet og driften var ikke like avhengig av midler fra Reklamefondet. Spesialrådet hadde fremdeles stor innflytelse på hvilke prosjekter som ble tatt opp. Som nevnt bestod dette rådet nesten uforandret ut 1960-årene. Interessefeltene var de samme som i 50-årene: Vitamin A, vitamin E eller tokoferoler og fettsyrer (Fettavdelingen), B-vitamin-komplekset (Lab B), protein og aminosyrer (Proteinavdelingen) og rotte- og kyllingforsøk (Dyrestallen).

Vitamin A

Tranindustrien hadde stor interesse for de forskjellige formene av vitaminet. Et av spørsmålene var om naturlig vitamin A i tran hadde noen fordeler fremfor syntetisk vitamin? Lagring av de forskjellige formene i lever hos kyllinger ble undersøkt og Brækkan publiserte seks artikler om dette emnet. Det viste seg at all-trans vitamin A (syntetisk) ble lagret lettere enn neo-vitaminet. Dette talte til fordel for syntetisk vitamin A.

Lagring av vitamin A i lever ble også undersøkt med regnbueørret som forsøksdyr, og det ble også gjort forsøk med torsk der man brukte sondeføring. Disse fiskeforsøkene var begynnelsen på satsingen på fisk som forsøksdyr. Dette ble senere Vitaminlaboratoriets hovedsatsningsområde.

I rotteforsøk ble det vist at vitamin A₁ kunne omdannes til Vitamin A₂ i leveren, og at vitamin A deltok i en avgiftningsreaksjon. Dette siste var forsøk som Brækkan utførte sammen med Vitaminlaboratoriets første NO-RAD-stipendiat, Mamesh fra Egypt.

I ettertid er det verd å nevne at vi fant at torskerogn inneholdt vitamin A aldehyd (retinal). Interessen for retinal skyldtes at forskere ved National Institute for Dairying i Reading, U.K., som vi hadde nær kontakt med, hadde påvist at de store mengdene vitamin A som fantes i antarktisk krill forelå som retinal. Det ble ikke noen oppfølging av problemer omkring oksyderte former for vitamin A i denne forbindelse. Først på 1990-tallet ble undersøkelser over retinol og retinal i fiskerogn og fiskelarver tatt opp ved Ernæringsinstituttet.

På den analytiske siden ble det utarbeidet en bestemmelsesmetode for neo-vitamin A. Ut fra artiklene som ble publisert ser man at interessen for vitamin A nå mest dreide seg om den biologiske utnyttelsen og mindre om analytiske problemer. Lambertsens interesse for analytiske problemer synes å være flyttet fra vitamin A til analyser av tokoferoler og til fettsyrer generelt.

Vitamin E (Tokoferoler)

Tokoferoler er fettløselige antioksidanter. De kan beskytte blant annet mot oksidativ ødeleggelse av vitamin A, både utenfor og innenfor biologiske organismer.

Vitamin E ble i de første årene bestemt kolorimetrisk med en metode som utnyttet den såkalte Emmerie-Engel reaksjonen som var en reaksjon med toverdigg jern. Det var kjent at den biologiske vitamin E effekten var størst av alfa-tokoferol, mens de andre isomere tokoferolene og tokotriolene hadde størst antioksidativ virkning *in vitro*. Den kolorimetriske metoden var ikke spesifikk og gav likt utslag for alle isomerene. Da disse kunne isoleres kromatografisk, viste det seg at de hadde forskjellige absorpsjonsmaksima i UV området og det var derfor mulig å utvikle spesifikke spektrofotometriske metoder for bestemmelse av hver av dem.

Lambertsen og Brækkan var tidlig ute med å publisere en slik metode. Den ble brukt til å bestemme tokoferolinnholdet i endel matvarer og marine produkter som f.eks. marine oljer.

I traner og i lever fra noen strandfisk ble det funnet overraskende store mengder α -tokoferol. Det ble alt da spekulert i om dette kunne henge samme med leveroljenes store umettedhet og at det var en biologisk beskyttelse mot harskning.

Fettsyrer

Det var med introduksjonen av gasskromatografi (Gas Liquid Chromatography) at apparatanalysen for alvor holdt sitt inntog ved Vitaminlaboratoriet. Ved siden av aminosyreanalyser ga den første kromatografen fra PYE for første gang analysemetoder som ga anledning til å bestemme mange komponenter i en prøve samtidig.

Lambertsen kom fra sitt USA opphold hos en av guruene innen fettanalysefeltet (professor R. T Holman) og satte først igang analyser av marine oljer. Det var også mulig å bestemme andre lipider enn fettsyrer med metodene, og de ga grunnlag for å undersøke hvordan diettens fett påvirket fettsyresammensetningen i rottevev. Dette arbeidet med fettsyrer skjøt imidlertid virkelig fart i 70-årene.

B-vitaminkomplekset

I motsetning til vitaminene A, D og E er B-vitaminene vannløselige, og man skiller mellom fettløselige og vannløselige vitaminer.

Som nevnt startet analyser av B-vitaminer ved Vitaminlaboratoriet i 50-årene, men skjøt virkelig fart i 60-årene.

Det ble satset utelukkende på mikrobiologiske metoder. De var utviklet i 50-årene, men ble stadig revidert og forbedret. Vanskeligheten med denne type metoder var ekstraksjonen av vitaminet fra prøven og at det kunne finnes stoffer i prøven som hemmet veksten av mikroorganismene som i hovedsak var forskjellige typer melkesyre- bakterier. En annen vanskelighet med denne typen analyser er muligheten for at mikroorganismene kan forandre egenskaper. Gjærtyper ble også brukt i noen få tilfeller (tiamin eller vitamin B₁).

Fordelen med å bruke mikrobiologiske metoder er at man måler en biologisk effekt (vekst) og at samme type utstyr kan brukes til alle vitaminene og også til aminosyreanalyser. Alternativet er å utarbeide egne kjemiske metoder for hvert av vitaminene.

Metodene ble brukt til å bestemme vitamininnholdet i fisk og fiskeprodukter, og i andre matvarer. En spesiell undersøkelse som Brækkan startet alt i 50-årene var å følge med i konsentrasjonen av de forskjellige vitaminene i rogn under kjønnsmodningen hos torsk. Dessverre var ikke analysekapasiteten stor nok til at flere vitaminer kunne bestemmes i de samme prøvene. Derfor måtte det skaffes nytt materiale for hvert vitamin. Det er først senere at man er begynt å studere de forskjellige vitaminenes og andre stoffers betydning for utviklingen av rogn hos oppdrettsfisk. Et vannløselig vitamin utenfor vitamin-B gruppen, vitamin C, ble i 70-årene satt på programmet av Kjartan Sandnes og Brækkan i forbindelse med kjønnsmodning hos fisk.

Foruten egne analyser ble det utført analyser av prøveserier fra industrien. Disse undersøkelsene foreligger bare som rapporter eller i analysebevis.

Det var stor pågang utenfra for å få utført vitaminbestemmelser i forskjellige produkter. Dette førte til at Vitaminlaboratoriet måtte forby at dets navn ble brukt i reklameøyemed.

Protein og aminosyrer

Proteinundersøkelsene ved Vitaminlaboratoriet ble som nevnt påbegynt i 50-årene i forbindelse med nitritkonserveringen av sild i sildemelproduksjonen. Den anerkjente metoden til bestemmelse av proteinenes biologiske verdi, den såkalte «Mitchell Method» ble tatt i bruk i 50-årene med rotter som forsøksdyr.

Denne metoden tok jeg opp til kritisk vurdering på grunnlag av resultater fra 50- og 60-årene, og jeg disputerte i 1964 ved Universitetet i Oslo på avhandlingen «*A study on the Mitchell method for determination of the biological value of protein*» for den filosofiske doktorgrad.

Det ble også tatt opp metodiske spørsmål i forbindelse med bestem-

melse av proteinenes fordøyelighet og utnyttelse i forsøk med rotter. Produksjonsmetodenes betydning for sildemelets biologiske kvalitet og innholdet av aminosyrer ble undersøkt. Produksjonen av fiskemel representerer en brutal behandling av råstoffet: koking, pressing og tørking. Tørkingen foregikk med meget forskjellige metoder representert med gjennomfyringstørke der presskake og fyrgassen ble blåst gjennom tørkene i blanding, og damp tørke der råstoffet ble tørket på valser som var varmet med overopphetet damp.

Fettinnholdet i melet ble med de gjengse metodene bestemt til omkring 100 g kg^{-1} . Ved lagring i sekker kunne det bli varmgang som i verste fall kunne føre til brann i lagrene.

Mikrobiologiske aminosyrebestemmelser ble tatt opp i 1960 av Gjermund Boge da han var ansatt ved SSF. Dette ble det arbeidet videre med da han ble ansatt ved Vitaminlaboratoriet. Disse metodene var i prinsippet de samme som ble brukt til bestemmelse av B-vitaminene.

Aminosyren metionin kan under spesielle forhold oksideres til metioninsulfoksyd. Det ble startet orienterende forsøk med siktpunktet å finne ut under hvilke forhold metionin ble oksidert. Betydningen av slik oksidasjon for utnyttelsen av proteinet hos rotter og kyllinger ble etter hvert tatt opp. Dette problemet ble fulgt opp i flere NFFR-projekter som vil bli omtalt under 70-årene.

PUBLIKASJONER

Vitamin A

- O.R. Brækkan, H. Myklestad, L.R. Njaa & F. Utne: «Vitamin A isomeres in the liver of rats and chicks». *Nature*, Vol. 186, 312, 1960.
- O.R. Brækkan, H. Myklestad & L.R. Njaa: «The effect of acetone treatment on vitamin A₁-aldehyde from herring roe». *Acta Chem. Scand.* Vol. 14, 779 - 782, 1960.
- O.R. Brækkan : «Vitamins in fish liver oils». International Vitamin Conference, Sofia, Bulgaria, 1960.
- Brækkan, O.R., Lambertsen, G., Njaa, L.R. & Utne, F.: «Liver storages of vitamin A in rats and chicks». *International Review of Vitamin Research*, XXX, no. 4, 363-379, 1960
- Brækkan, O.R., «Vitamins in fish liver oils». International Conference on Vitamins, Sofia. 47-58.1960
- Brækkan, O.R.: «The Influence of Dietary Fat on Liver Storage of Vitamin in Chicks». *International Review of Vitamin Research*, 32, 284-296.1962.
- Brækkan, O.R.: «The Influence of Dietary Fat on Liver Storage of Vitamin A in Chicks». *International Review of Vitamin Research*, 32, 284-296, 1962.
- Brækkan, O.R.: «Liver storage in chicks of oral vitamin A administered in single or divided dosage». *Int. J. Vit. Nutr. Res.* 32, no 4, 369-380, 1962..
- Brækkan, O.R.: «Vitamin A Status of Young Chicks during Absorption and Depletion of Different Single Doses. *Int. J. Vit. Nutr. Res.* 33, 154-157, 1963.
- Brækkan, O.R.: «Studies on the absorption of Different Forms of Vitamin A in young Chicks. *Internat. J. Vit. Nutr. Res.* 33,, 234-254, 1963.

- Brækkan, O.R.: «The Isomerization of Vitamin A in Chicks. Internat. J. Vit. Nutr. Res. 33, 279-293, 1963.
- Brækkan, O.R.: «Problemer vedrørende fettløselige vitaminers form». Trykt innlegg Kraftfordagen, 1964, Oslo.
- Mamesh, M.S., Utne, F. & Brækkan, O.R.: «Studies on Glucuronide Detoxication Mechanisms in Vitamin A Deficient Rats. Acta Pharmacol. et Toxicol. 22, 235-240, 1965.
- Brækkan, O.R., Ingebrigtsen, O., Myklestad, H.: «Uptake and Storage of Vitamin A in Rainbow Trout (*Salmo gairdneri*). Internat. J. Vit. Res. 39, 123-130, 1969.
- Lambertsen, G., Myklestad, H. & Brækkan, O.R.: «Methods for Simultaneous Determination and for Chromatographic Separation of Vitamin A₁ and A₂». Int. Ztschr. Vitaminf. 39, 119-122, 1969.
- Lambertsen, G. & Brækkan, O.R.: «In vivo Conversion of vitamin A₁ and A₂. Acta. Chem. Scand. 23, 1063-1064, 1969.

Vitamin E

- Lambertsen, G. & Brækkan, O.R.: «The Spectrophotometric Determination of - Tocopherol. The Analyst 84, No. 1005, 706-711, 1959.
- Lambertsen, G., Myklestad, H. & Brækkan, O.R.: «Tocopherols in nuts». J. Sci. Fd. Agr. no. 11, 617-620, 1962.
- Lambertsen, G.:» Vitamin E - Analytical Problems, 3. Nordiske Fettforskningssymposium, Sandefjord 1961. NTNFPubl. 34-38, 1962.
- Brækkan, O.R., Lambertsen, G. & Myklestad, H.: «Alpha-Tocopherol in some Marine Organisms and Fish Oils. Fisk. Dir. Skr., Ser. Tekn. Unders. Vol. IV, no. 8, 3-12, 1963.
- Brækkan, O.R.: «Vitamin E, its Determination, Occurrence and Nutritional Importance». Paper presented at Vitaminological Congress With International Participation. Prag 3.-6. June, 1-23, 1963.
- Lambertsen, G., Myklestad, H. & Brækkan, O.R.: «The Determination and Contents of - and - Tocopherols in Margarine». J. Food Sci. 29, 164-167, 1964.
- Lambertsen, G., Myklestad, H. And Brækkan, O.R.: «Nutrients in Grass Seeds 2. Tocopherol Pattern in Grass Seed Lipids». Acta Agric. Scand. 17, 13-16, 1967.
- Lambertsen, G.:» The Analysis of Tocopherols. «Wissenschaftliche Veröffentlichungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung». Bd. 16, 160-168. 1967. Stein-Kopf, Veil Därmstadt.

Fettsyrer

- Lambertsen, G., «Rapport fra studie-opphold i U.S.A», 1959/60.
- Fontell, K., Holman, R.T. & Lambertsen, G.: «Some new methods for separation and analysis of fatty acids and other lipids». J. Lipid Res. 1, 391-394, 1960.
- Lambertsen, G. & Holman, R.T.: «Partial Characterisation of the Hydrocarbons of Herring Oil». Acta. Chem. Scand., 17, 281-282, 1963.
- Lambertsen, G. & Brækkan, O.R.: «The fatty acid composition of cod liver oils». Fisk. Dir. Skr., Ser. Tekn. Unders. Vol. IV, No. 11, 14-1965.
- Lambertsen, G. & Brækkan, O.R.:» The fatty acid composition of herring oils». Fisk. Dir. Skr., Ser. Tekn. Unders. Vol. IV, No. 13, 15, 1965.
- Lambertsen, G., Myklestad, H. & Brækkan, O.R.: «The fatty acid composition of commercially hydrogenated 7 Fish Oils». J. Food Sci. 31, 48-52, 1966.

- Brækkan, O.R., Lambertsen, G., Utne, F. & Njaa, L.R.: «Hydrogenated Marine Fat, its Influence on the Fatty Acid Composition of Depot Fats and Liver Lipids in Rat». *Nutr. Dieta.* 10, 24-44, 1968.
- Lambertsen, G.: «Isomer-analyse av fettsyrer i herdet marint fett». 5te Nordisk Fettsymposium, Tyringe, Juni 1969.

B-vitaminer

- Brækkan, O.R. & Boge, G.: «Growth inhibition action of extracts from testes/»soft roe«/of herring/ *clupea harengus*/ and mackerel/*scomber scombrus*/ Interfering with the assay of vitamin B₆ with *Saccharomyces carlsbergensis*.» International Symposium on B vitamins, Poznan. 183-188.1959.
- Brækkan, O.R. & Boge, G.: «Vitamin B₆ i norsk fisk og fiskevarer. Vitamin B₆ in Brækkan, O.R. and Boge, G., Vitamin B₆ i norsk fisk og fiskevarer. Vitamin B₆ in Norwegian Fish and Fishproducts. Tidsskr. for Hermetikkindustrien No. 10.1960.
- Brækkan, O.R. «Effect of temperature on a lag observed in the microbiological assay of pantothenic acid». *J. Bact.* 80, No. 5, 626-627.1960.
- Brækkan, O.R.: «Vitamins in fish liver oils.» International Conference on Vitamins, Sofia. 47-58.1960.
- Brækkan, O.R. & Boge, G.: «Further studies on vitamins and the reproductive cycle of ovaries in cod (*adus morhua*). Fisk. Dir. Skr., Ser. Tekn. Unders. Vol. IV, No. 2, 4-15.1962.
- Brækkan, O.R. & Boge, G.: «Biotin i norsk fisk og fiskevarer». Tidsskr. for Hermetikkindustri, nr. 11, 1-4.1960.
- Brækkan, O.R. & Boge, G.: «Vitamin B₆ and the Reproductive Cycle Ovaries in Cod (*Gadus morhua*). *Nature* 193, 394-395.1962.
- Brækkan, O.R., B-vitamin in some fish products. In «Fish in Nutrition». 132-140. Fishing News (Books) Ltd. London 1962.
- Brækkan, O.R. & Boge, G.: «Influence of Niacin on the Growth-stimulating Effect of Inositol on *Saccharomyces carlbergensis*.» *Nature* 198, no. 4880, 585-586.1963.
- Brækkan, O.R. & Boge, G.: «Growth Inhibitory Extracts of Extracts from milt (Testis) of Different Fishes and Pure Protamines on Microorganisms.» Fisk. Dir. Skr., Ser. Tekn. Unders. Vol. IV, no. 6, 3-22.1964.
- Mameesh, M.S., Boge, G., Myklestad, H. & Brækkan, O.R.: «Studies on the radiation preservation of fish, I. The effect on Certain Vitamins in Fresh Fillets of Cod and Herring.» Fisk. Dir. Skr., Ser. Tekn. Unders. Vol. IV, No. 10.1964.
- Brækkan, O.R. & Boge, G.: «Protamines from Fishes as Inhibitors on the Growth of Microorganisms. In «Microbiol inhibitors in Food» Ed. by N. Molin. Almquist & Wiksell, Stockholm, 271-279.1964.
- Brækkan, O.R. & Boge, G.: «The determination of inositol. Summary in «Nutrition Proceedings of the 6th International Congress Edingburgh 1963» Ed. by C.F. Mills & R. Passmore. Livingstone, Edingburgh & London, 540.1964.
- Brækkan, O.R. & Boge, G.: «Vitaminer i norsk fisk IV. Vitamin B₆ og biotin i forskjellige organer fra torskefisker (*Gadidae*) fanget langs Norskekysten». Fisk. Dir. Skr., Ser. Tekn. Unders. Vol. IV, No. 12, 11-1965.
- Utne, F., Boge, G. & Brækkan, O.R.: «Stabilitet av vitaminer i ferdigfôr til mink». Fortrykk til Nordiske Jordbruksforskernes forenings 13. Kongress, København, 1967.
- Brækkan, O.R.: «Vitamine in Fisch. Im «Fisch das zeitgemässe Lebensmittel» Ed. Meyer-Waarden, 105-116 Heenemann KG, Berlin. 1969.

Protein

- Njaa, L.R.: «Determination of Protein Digestibility with Titanium Dioxide as Indicator Substance.» Acta. Agr. Scand. 11, 227-241.1961.
- Njaa, L.R.: «A note on the method of Miller & Payne for prediction of protein value.» Brit. J. Nutr. 16, 185-190. 1962.
- Njaa, L.R.: «Some Problems Related to Detection of Methionine Sulphoxide in Protein Hydrolysates.» Acta. Chem. Scand. 16, 1359-1362. 1962.
- Njaa, L.R.: «Utilization of methionine sulphoxide and methionine sulphone by the young rat.» Brit. J. Nutr. 16, 571-577. 1962.
- Njaa, L.R.: «Methionine Detection on Paper Chromatograms.» Acta. Chem. Scand. 17, 1169-1170. 1963.
- Njaa, L.R.: «A study on the Mitchell method for determination of the biological value of protein.» Fisk. Dir. Skr., Ser. Tekn. Unders. Vol. IV, no. 5, 9-18.1963.
- Njaa, L.R.: «Maintenance protein requirements of the young rat. Summary in Nutrition, Proceedings of 6th International Congress Edingburgh 1963. Ed. by C.F. Mills & R. Passmore. Livingstone, Edingburgh & London, 476. 1964.
- Njaa, L.R.: «Weight maintenance and protein intake of the young rat. Br. J. Nutr. 19, 434-457. 1965.
- Njaa, L.R., Utne, F. & Brækkan, O.R.: «Protein value of herring meal and some other protein concentrates of marine origin for the young rat.» Fisk. Dir. Skr., Ser. Tekn. Unders. Vol. V, No. 1. 1966.
- Njaa, L.R., Utne, F. & Brækkan, O.R.: «Effect of BHT (Butylated Hydroxytoluene) on the protein value of herring meal for the young rat. Fisk. Dir. Skr., Ser. Tekn. Unders. Vol. V, No. 2, 11. 1966.
- Njaa, L.R.: «Nitrogen Balance Experiments: Some Theoretical Considerations.» Nature, vol. 211, 1413-1414. 1966.
- Njaa, L.R.: «Methionin, en aktuell aminosyre. Tidsskrift for kjemi, bergvesen og metallurgi, 89, 151-158. 1966.
- Njaa, L.R. «The Essential Amino Acid Methionine». The Sulphur Institute Journal, Vol. 2, 2-9. 1966-67.
- Njaa, L.R., Utne, F. & Brækkan, O.R.: «Protein quality of Herring meal.» Proceedings of the Seventh International Congress of Nutrition. 5, 218-222, Vieweg & Sohn, Braunschweig. 1967.
- Njaa, L.R., Utne, F. & Brækkan, O.R.: «Protein value of cod and coalfish and some products for the young rat. Fisk. Dir. Skr., Ser. Tekn. Unders. Vol. V, No. 4, 13. 1968.
- Njaa, L.R., Utne, F. & Brækkan, O.R.: «Antioxidant Properties of Methionine Esters. Nature, Vol. 218, No. 5141, 571-572. 1968.
- Njaa, L.R., Utne, F., Boge, G. & Brækkan, O.R.: «The Amino Acid Composition and the Protein Value of Four Selected Fish Meals for Young Chick» Fisk. Dir. Skr., Ser. Tekn. Unders. Vol. V, No. 5, 12. 1968.

1970-årene

I 1972 ble Norges Fiskeriforskningsråd (NFFR) opprettet og forskningsaktiviteten ved Vitaminlaboratoriet/Vitamininstituttet ble i stor grad avhengig av hvilke prosjekter NFFR ga støtte til. Frem til 1980 var dette: *Fôrverdi-skittfisk og industriavfall, Methionin/Methioninsulfoksyd, Fordøyelse og ernæ-*

ring hos fisk, Hygiene i fiskeoppdrett, Lipidenes oppbygning i fettvev i fisk, Vitamin-tilskudd og fôrings hyppighet i fiskeoppdrett, Oksydasjon av fiskeprotein, Herdet marint fett-fôringsforsøk, Bindemidler i våtfôr til fisk, Fiskeensilasje til oppdrettsfisk, Fordøyelse/ ernæring hos torsk, del A, Ernæringsforsøk hos fisk, Aktivt oksygen i fisk og Trimetylamin- oksyd(TMAO) og protein- kvalitet.

Prosjektene viser at alle avdelingene søkte og fikk støtte fra NFFR. Endel av disse prosjektene ble fortsatt i 1980-årene. Det var ingen forskningsaktivitet på områdene vitamin A og vitamin D, analysevirksomheten fortsatte som før.

Publikasjonsvirksomheten fortsatte på de «gamle» feltene fett- og fettsyrer, B-vitaminer og protein og aminosyrer. De to nye interesseområdene 'Spormetaller' og 'Forsøk med fisk' var kommet til Vitamininstituttet for å bli, og publikasjonsvirksomheten på områdene var stor.

Fett og fettsyrer

Kanadiske undersøkelser over monoene fettsyrer som forekom i rapsolje (særlig erukasyre, 22:1n-9) hadde vist at det ble avleiret fettperler i hjertemuskulaturen når de ble gitt i fôret til rotter. Etter noen tid på diettene forsvant fettperlene, men de etterlot arrvev etterat de var forbrent eller transportert bort. Spisefettprodusentenes Forskningsforening var særlig interessert i dette fordi det i herdet marint fett, produsert av fiskeoljer med høyt innhold av polyumettetede fettsyrer, ble dannet monoumettede fettsyrer med kjedelengder på 20 og 22 karbonatomer. Det var bekymring for at dette sammenholdt med de kanadiske funnene skulle påvirke anvendelsesmulighetene for herdet marint fett som matfett.

I USA ble det bestemt en øvre grense for 22:1 i matvarefett på 50 g kg⁻¹. Dette gikk ut over salget av herdet marint fett på spesielle markeder.

Det ble innledet et samarbeide mellom SSF, Vitaminlaboratoriet og patologer ved Ullevål sykehus. Vitaminlaboratoriet deltok med noen fôringsforsøk med rotter som fikk i kosten smult, herdet marint fett, loddeolje og rapsolje. Det ble brukt 200 g kg⁻¹ fett i diettene. Det ble vist at 20:1n-9 og 22:1n-9 fettsyrer fra herdete fiskeoljer ble funnet i noe høyere konsentrasjoner i rottehjertene enn i rotter fôret med smult og loddeolje, men nivåene var meget lavere enn hos rotter som fikk rapsolje. Vitamininstituttets resultater er publisert, se publikasjonsliste for fett der de aktuelle publikasjonene er merket med *.

De vesentligste forsøkene på dette feltet ble utført ved SSF som overtok dette feltet. Der ble det først arbeidet med svin, senere i samarbeid med Institutt for ernæringsforskning i Oslo også med rotter. Patologene fra Ullevål sykehus (Frøydis Landmark og Helge Svaar) var hele tiden inne i bildet. Konklusjonen syntes å være at fett-perleavleiring i hjertemuskulatur var

spesielt for rotter. Man antok at mennesker ville reagere mere likt med svin.

Fettsyresammensetningen av fiskefett og sammenhengen med fôrfettets sammensetning ble tatt opp i forsøk med regnbueørret. Dette var som nevnt et av våre første fôringsforsøkene med fisk som forsøksdyr.

Rauåtefett ble undersøkt fordi det er en viktig del av sildens og loddens næringsinntak og derfor har betydning for fettsyresammensetningen av silde- og loddeolje. Loddeolje ble etterhvert en viktig ingrediens i fiskefôr som kilde for omega-3-fettsyrer som av japanske forskere var funnet å være essensiell fôrbestanddel i fiskefôr.

B-vitaminkomplekset

Det ble foretatt holdbarhetsundersøkelser i ferdigfôr til mink og i krafftôrblandinger.

Fordelingen av to nye vitaminer, cholin og inositol, ble kartlagt i norsk fisk og i fiskeprodukter.

En NORAD stipendiat, Tassanee Sorasuchart, som var ved Vitaminlaboratoriet i ca. et og et halvt år, bestemte innholdet av B-vitaminer i fiskeprodukter fra Thailand.

Protein og aminosyrer

Proteinundersøkelser dreide seg dels om aminosyresammensetningen av forskjellige fiskeprodukter, og dels om den biologiske utnyttelsen av fiskeprotein, biologisk verdi, bestemt i rotteforsøk. Aminosyreanalysator var anskaffet og med den tok en analyse ca. 20 timer pr. prøve.

I 70-årene ble undersøkelser over biologisk utnyttelse av oksidert metionin, methioninsulfoksyd, tatt opp i rotteforsøk. Dette ble ført videre i flere NFFR-projekter senere. Videre ble det utviklet en kolorimetrisk metode for samtidig bestemmelse av metionin og metioninsulfoksid i fiskemel og andre proteinkonsentrater.

Den thailandske NORAD stipendiaten, som er nevnt under B-vitaminer, sammenlignet også mikrobiologisk og kromatografisk bestemmelse av aminosyrer i de samme produktene som hun bestemte B-vitaminer i.

Sporelementer

Analyser av spormetaller førte til at Vitamininstituttet fikk en ny avdeling. Dette ble instituttets ene nye innsatsområde. Til å begynne med dreide meget av arbeidet ved avdelingen seg om å utarbeide og innarbeide metoder for de forskjellige elementene og på å anvende metodene på fisk

og fiskeprodukter. Alt denne første tiden var det stor publikasjonsvirksomhet ved avdelingen. Her merker man seg også en NORAD stipendiat, G. Maharani fra Indonesia på publikasjonslisten.

Forsøk med fisk

Det var som nevnt en sped begynnelse på akvakulturrelaterte forsøk i 1960-årene, men det var først i 1970-årene at slike forsøk etablerte seg som Vitamininstituttets andre nye innsatsområde. En del av publikasjonene var rene innføringer i problemene man stod overfor, samt metodiske undersøkelser.

Av de 11 NFFR-prosjekter som ble innvilget i tiårsperioden hadde åtte tilknytning enten til forsøk med fisk eller med fôr til fisk. Alt tidlig i denne perioden stod Utne for samordningen av aktiviteten selv om det ikke formelt var noen leder for fiskeforsøkene.

PUBLIKASJONER

Fettsyrer

- Brækkan, O.R., Lambertsen, G. & Andresen, J: «Influence of Dietary Fat on the Fatty Acid Pattern of Muscle and Liver Lipids in Rainbow Trout.» Fisk. Dir. Skr., Ser. Tekn. Unders. Vol. V, No. 8, 8. 1971.
- Njaa, L.R., Brækkan, O.R., Lambertsen, G. & Utne, F: «Hydrogenated marine fat, effect on growth and liver weight in young rats given a high fat, Low Protein Ration. Nutr. Metabol. 13, 207-221. 1971.
- *Lambertsen, G., Myklestad, H. & Brækkan, O.R: Studies on monoene fatty acid isomers in hydrogenated fish oils. J.A.O.C.S. 48, 389-391. 1971.
- Lambertsen, G. & Myklestad, H., «Lipider I Rauåte (*Calanus finmarchius*) en viktig næringskilde for sild og lodde». 6 Nord. Fettsympodium, Grenå 1, 84-91. 1971.
- Lambertsen, G: «Lipids in fish fillet and liver - a comparison of fatty acid composition». Fisk. Dir. Skr., Ser. Tekn. Unders. Vol. V, No. 6, 16. 1972.
- Lambertsen, G: «Lipids In Marine Fish». Wissenschaftliche Veröffentlichungen der deutschen Gesellschaft für Ernährung. «Unsichtbare» Fette Und Lipoide In Lebensmittel. Dr. Dietrich Stenkopff Verlag, Darmstad, 25-31. 1973.
- *Utne, F., Njaa, L.R., Brækkan, O.R., Lambertsen, G & Julshamn, K: «Hydrogenated marine fat, its influence on rat tissues lipids, compared to fish oil, rape seed oil and lard. Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, 1, 23-41. 1977.
- Lambertsen, G., Fatty acid composition of fish fats. Comparison based on eight fatty acids. Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, 1, 105-116. 1978.

B-vitaminer

- Brækkan, O.R. & Njaa, L.R.:» Some recent developments in the field of estimation of B-vitamins» Nutrition Proceedings, VIII International, Congress, Prague, Excerpte Media, Amsterdam. 160-164. 1970.

- Sorasuchart, T. «The Nutritive Value of Thai Fish Products I. The Vitamin Content». Fisk. Dir. Skr., Ser. Tekn. Unders. Vol. V, 7, 12. 1971.
- Loftsgård, G. & Utne, F. «Forsøk med vitaminstabilitet i ferdigfôr for mink under varierte Lagringsforhold.» Norsk Pelsdyrblad, 45, 510-511. 1971.
- Haugen, A.E. & Utne, F.: «Holdbarheten av vitaminer i kraftfôrblandinger.» Husdyrsforsøksmøte 1972, Norges Landbrukshøgskole. Arrangør: Rådet for husdyrforsøk. 257-263. 1972.
- Lied, E. & Brækkan, O.R.: «Cholin i norsk fisk og fiskeprodukter.» Tidsskrift for Hermetikkindustri, 60, nr. 10/11. 1974.
- Boge, G. & Brækkan, O.R.: «Inositol i norsk fisk og fiskeprodukter.» Tidsskrift for Hermetikkindustri, Nr. 12, 240-243. 1974.
- Utne, F. & Haugen, A.E.: «Holdbarheten av vitaminer i kraftfôrblandinger.» Husdyrsforsøksmøte 1975, Norges Landbrukshøgskole. Arrangør: Rådet for husdyr. Fortrykk, 77-84. 1975.
- Lied, E. & Brækkan, O.R.: «Determination of Total Choline in Biological Materials». Int. Ztschr. Vitaminf. 45, 438-447. 1975.

Protein

- Sorasuchart, T.: «The Nutritive Value of Thai Fish Products II. Amino Acid Composition.» Fisk. Dir. Skr., Ser. Tekn. Unders. Vol. V, No. 9, 13. 1972.
- Myklestad, H., Bjørnstad, J. & Njaa, L.R.: «Effects of heat treatment on composition and nutritive value of herring meal». Fisk. Dir. skr., Ser. Tekn. Unders. Vol. V, No. 10, 15. 1972.
- Njaa, L.R.: «Aminosyrer i tørrfisk og lutefisk og deres biologiske verdi.» Nordisk Proteinsymposium, Hurdalssjøen Norge, 51-54. 1970.
- Njaa, L.R.: «Feilkilder i bestemmelse av nitrogenbalanse hos unge rotter.» Nordisk Proteinsymposium, Hurdalssjøen Norge, 140-151. 1970.
- Gjøen, A.U. & Njaa, L.R.: «Methionine sulphoxide as a source of sulfur-containing amino acids for the young rat. Br. J. Nutr. 37, 93-105. 1977.
- Njaa, L.R.: «A Method for Determining the Methioninesulphoxide Content in Protein Concentrates». Poster 11th FEBS Meeting Copenhagen 1977. 1977.
- Gulbrandsen, K.E. & Utne, F.: «The protein requirement on energy basis for rainbow trout (*Salmo gairdneri*).» Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, 1, 75-85. 1977.
- Njaa, L.R.: «Biological Methods for the Evaluation of Protein Quality. In «Nutritional Evaluation of Cereal Mutants» Proceedings of an Advisory Group Meeting Vienna, 59-71. 1979.
- Gulbrandsen, K.E.: «Experiments with Red feed (*Calanus finmarchicus*) and Krill (*Meganyctiphanes norvegica*) as Protein Sources in Fish feed to Coalfish (*Pollachius virens*).» Finfish Nutr. and Fishfeed Technol. II, 157-166. 1979.
- Brækkan, O.R.: «Kjemisk sammensetning av ulike fiskeslag. Fisk som næringsmiddel. VFH's årlige etterutdanningskurs. «Kontroll med fisk og fiskeprodukter», 36-51. 1977.

Mineraler og sporelementer

- Julshamn, K. & Brækkan, O.R.: «The Determination of cobalt in fish tissue by atomic absorption spectrometry». At. Absorption Newsl. 12, 139-141. 1973.
- Julshamn, K. & Brækkan, O.R.: «Determination of trace elements in fish tissues by the standard addition method». Atomic Absorption Newsletter, 14, No. 3, 49-52. 1975.

- Julshamn, K. & Brækkan, O.R.: «The relation between total cobalt and cobalt in vitamin B₁₂ during the Maturation of ovaries in Salmon (*Salmo salar*)». Comp. Biochem. Physiol. 52B, 381-382. 1975.
- Julshamn, K. & Brækkan, O.R.: «The relation between the concentration of some main elements and the stages of maturation of ovaries in cod (*Gadus morhua*)». Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, 1, 1-15. 1976.
- Maharani, G. & Julshamn, K.: «Major and minor elements and some chlorinated hydrocarbons in Indonesian foodstuffs». Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, 1, 43-50. 1977.
- Egaas, E. & Brækkan, O.R.: «The arsenic content in some Norwegian fish products.» Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, 1, 93-98. 1977.
- Egaas, E. & Brækkan, O.R.: «The Selenium content in some Norwegian fish products.» Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, 1, 87-91. 1977.
- Julshamn, K., Utne, F. & Brækkan, O.R.: «Interactions of cadmium with copper, zinc and iron in different organs and tissues of the rat». Acta Pharmacol Toxicol. 41, 515-524. 1977.
- Julshamn, K.: «Inhibition of response by perchloric acid in flameless atomic absorption» At. Absorption Newsl. 16, 149-150. 1977.
- Julshamn, K., Haugsnes, J. & Utne, F.: «The Contents of 14 major and minor elements (Minerals) in Norwegian fish species and fish by products, determined by atomic absorption Spectrophotometry». Fisk. Dir. skr., Ser. Ernæring, 1, 117-135. 1978.
- Julshamn, K., Haugsnes, J. & Eriksen, J.: «Major and minor elements (Mineral) levels in products and offal from the fishing industries». Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, 1, 137-144. 1978.
- Julshamn, K., Andersen, K.J., Willassen, Y. & Brækkan, O.R.: «A Routine Method for the Determination of Aluminium in Human Tissue Samples Using Standard Addition and Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrophotometry». Anal. Biochem. 88, 552-559. 1978.
- Egaas, E. & Julshamn, K.: «A Method for the Determination for Selenium and Mercury in Fish Products Using the same Digestion Procedure». Atomic Absor. Newsl. 17, 6, 135-138. 1978.
- Julshamn, K.: «Akkumulering og uttømming av kadmium og bly hos østers og blåskjell ved omplanting til ulike miljøer». Symposium om økotoksikologi, 56-66. 1978.
- Søvik, T., Opstvedt, J. & Brækkan, O.R.: «A Chick Assay for Determination of Available Iron from Biological Material and its Application to Fish Protein Concentrates». J. Nutr. 109, 525-532. 1979.
- Andersen, K.J., Nordgaard, K., Julshamn, K. & Schjoensby, H.: «Increased Serum Aluminium in Patients with Jaundice». The New England J. of Medicine, 301, s. 729. 1979.
- Julshamn, K. & Andersen, K.J.: «A study on the digestion of human muscle biopsies for trace metal analysis using an organic tissue solubilizer». Analytical Biochem. 98, 315-317. 1979.
- Søvik, T. & Brækkan, O.R.: «Fluoride in Antarctic Krill (*Euphausia superba*), and Atlantic Krill (*Meganyctiphanes norvegica*)». J. Fish. Res. Board Can. 36, Nr. 11, 1414-1416. 1979.

Akvakultur

- Brækkan, O.R., Lambertsen, G. & J. Andresen: «Influence of dietary fat on the fatty acid pattern of muscle and liver lipids in rainbow trout (*Salmo gairdneri*). Fiskeridirektoratets Skrifter, Serie Teknologiske Undersøkelser, Vol.V, no. 8, s. 1-12, 1971.

- Lambertsen, G. & Brækkan, O.R.: «Astaxanthin, A method of analysis and its occurrence in Some Marine Products». *J. Sci. Food Agric.* 22, 99-101, 1971.
- Brækkan, O.R.: «Akvakultur - et nytt ledd i vår fiskerinæring». *Inform*, Nr. 3, 13-16, 1974.
- Lied, E., Gjerde, J. & Brækkan, O.R.: «Simple and Rapid Technique for Repeated blood sampling in rainbow trout (*Salmo gairdneri*)». *J. Fish. Res. Board Can.*, 32, 699-701. 1975.
- Håstein, T. & Gjerde, J.: «Vibriose hos fisk: Årsak, virkning, behandling og næringsmiddel-hygieniske forhold». *Fiskets Gang*, nr. 10, 1975.
- Husdyrforsøksmøte, Norges Landbrukshøgskole. Arrangør: Rådet for husdyr. Fortrykk, 77-84. 1975.
- Utne, F.: «Fish nutrition and the role of fish meal». 4th European Symposium on the use of fish meal in animal feeding, London, 4 october 1977. IAFMM, 137-140, 1977.
- Kvalheim, H., Holmedal, I.M. & Brækkan, O.R.: «A nutritional study of commercial reared salmon (*Salmo salar*), using wet fish feed». *Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring*, 1, 51-66, 1977.
- Brækkan, O.R.: «Nutrition in fish: Recent Advances in Animal Nutrition - 1977». Ed. W. Haresign and D. Lewis. Butterworths, 167-184. 1977.
- Utne, F.: «Standard Methods and Terminology in Finfish Nutrition». In «Finfish Nutr. and Fishfeed Technol.», II, 437-444. 1979.
- Torrissen, O. & Brækkan, O.R.: «The utilisation of Astaxanthin-Forms by Rainbow trout. (*Salmo gairdneri*)». *Finfish Nutr. and Fishfeed Technol.* II, 377-382. 1979.
- Brækkan, O.R.: «Formulacao e processamento de dietas para peixes», In «Fundamentos de Nutricao de peixes». (Edited by Newton Castagnolli) 77-83. 1979.

1980-ÅRENE

På alle feltene innenfor instituttets interesseområder foregikk det intenst arbeid med metodeutvikling.

Den ytre faktor som antagelig hadde størst betydning for forskningsretningen var diskusjonen omkring kaldtvannsvibriose eller 'Hitrasyke'. Det var ikke kjent hva som var grunnen til at man ved mange oppdrettsanlegg hadde stor sykkelighet og dødelighet. Noen forfektet at sykdommen var en mangelsykdom, andre at det var snakk om infeksjon. Mangel på selen i fôret ble foreslått fra veterinært hold. Ved Ernæringsinstituttet ble det etter initiativ fra en oppdretter og forretningsmann i Bjugn, Lars Aglen, satt opp et stort fôringsforsøk ved hans anlegg i Bjugn. Hele instituttet var involvert. Einar Lied var, sammen med Brækkan, aktiv i planleggingen, men han reiste til Sverige på studieopphold før forsøket startet.

Forsøket ble satt opp i september 1984 og ble avsluttet i mai 1985. Det var særlig Kjartan Sandnes, Øyvind Lie og Rune Waagbø som satte forsøket ut i livet. De hadde mange begivenhetsrike reiser til Bjugn der de kontrollerte forsøket, tok prøver og gjorde en del analyser.

Forsøket ble satt opp med 9 grupper stor laks. Det ble ikke satt opp med parallellgrupper, noe som i ettertid er blitt kritisert. Man ville dekke flest

mulige felt og som en bredspektret kartlegging var Bjugnprosjektet nyttig og var utgangspunkt for mange publikasjoner.

Resultatene ble publisert av Ernæringsinstituttet i et spesialnummer i 1986: Ernæring og «Hitra- syke». «Bjugn-prosjektet» Et fôringsforsøk med stor laks.»

Bjugnforsøket er omtalt så detaljert fordi det i stor grad førte til et omfattende samarbeid mellom avdelingene ved instituttet.

Det er nå utviklet en effektiv vaksine mot kaldtvannsvibriose og dermed er betydningen av for eksempel selen og vitamin E og andre ernæringsmessige faktorer i denne forbindelsen tonet ned. Men selve problemet ernæring/helse hos oppdrettsfisk ble holdt levende ved instituttet.

Dette feltet ble videreført av Waagbø i 90-årene og i 1993 disputerte han for dr. scient. graden på arbeider innen dette feltet.

Et nytt felt i 80-årene var studier av vitamin C i fôr til laks. Vitamin C studier ble først tatt opp i Sandnes' hovedfagsarbeide. Dette feltet utviklet han videre i flere artikler og i 1991 disputerte han for dr.philos. graden. Hans arbeider, delvis sammen med Waagbø, vakte internasjonal oppmerksomhet og diskusjon. Waagbø hadde sin hovedoppgave innen dette feltet der han så på vitaminets betydning under kjønnsmodning hos regnbueørret.

Et annet nytt felt ved instituttet som utviklet seg fra Gro-Ingunn Hemres hovedoppgave, var karbohydratenes plass i fiskeernæringen. Hun var stipendiat ved instituttet og ble ansatt som forsker i 1992. Hennes dr. scient. grad var basert på arbeider publisert mellom 1988 og 1991. De og senere arbeider plasserte henne som en av de internasjonale ekspertene på dette feltet.

Ved siden av dette nye foregikk det aktiv forskning og metodeutvikling på de tradisjonelle feltene fett og fettsyrer, protein og aminosyrer og mineraler og sporelementer.

Fett og fettsyrer

Foruten fett og fettsyrer ble det på dette området arbeidet med fett og karbohydrat som alternative energikilder for fisk. Studentene som tok sitt hovedfag innen dette feltet var: Ragnhild Rønneberg, Yngve Ulgenes, Øyvind Lied, Gro-Ingunn Hemre, Sigurd Øines og Aslaug Sandvin. Rønneberg tok i flere publikasjoner sammen Lambertsen og Gunhild Hølmer ved Danmarks Tekniske Højskole opp omsetningen av erukasyre (fra raps) hos rotter i flere publikasjoner. I 1985 disputerte hun for dr. scient. graden. Undersøkelsene var foranlediget av interessen for omsetningen av herdet marint fett hos rotter. I 1984 ble Lie, som hadde avlagt cand. scient. eksamen på arbeid utført ved instituttet, ansatt som vitenskapelig assistent og

senere som forsker. I 1991 disputerte han for dr. philos. graden på arbeider der det eksperimentelle stort sett var gjennomført i 80-årene. Disse arbeidene behandlet fett og fettsyreomsetning hos torsk knyttet til et NFFR-prosjekt som Lied var ansvarlig for.

Energiomsetningen var emner for hovedfagsarbeidene til Ulgenes, Hemre og Øines.

Sandvin arbeidet med å utvikle en kjemisk metode til bestemmelse av vitamin D.

Protein og aminosyrer

Arbeidet i dette feltet var todelt: Avslutningen av min forskning, som stort sett var innen generelt gruppen aminosyrer (særlig metionin) og mål for proteinkvalitet av førmidler som fiskemel og fiskeensilasje. I dette feltet var jeg veileder for Bjørg Storesund (lysin i fiskemat), Grethe Rosenlund (bestemmelse av proteinfordøyelighet), Herborg Haaland (utnyttelsen av metionin og metioninsulfoksyd hos kyllinger), Mohammad Azizul Haque (tilgjengelighet av aminosyrer i fiskemel), Marit Espe (proteinkvalitet av fiskeensilasje) og Mathilda Steiner Asiedu (næringsverdien av fisk fra Ghana) som ble cand. scient. på sine arbeider.

Innen dette feltet fikk vi også to dr. scient. grader: Anders Aksnes, (cand. real. fra Biokjemisk institutt, UiB, biologisk tilgjengelighet av metioninsulfoksyd), og Mohammad Azizul Haque (begrensende aminosyrer i fiskemel).

Den andre delen av proteinundersøkelsene hadde sammenheng med at jeg ble pensjonert i 1988, da jeg ble seniorstipendiat. Einar Lied var utsett til å overta avdelingen. I den anledning hadde han som nevnt tidligere et studieopphold i Sverige ved Wenner-Green instituttet. Der innledet han et samarbeide med Dr. Alexandra von der Decken om *in vitro* proteinsyntese i fiskemuskel. Dette tok han opp som hovedområde. Feltet representerte i noen grad en omlegning av forskningsretningen ved avdelingen i en mer biokjemisk retning. I dette feltet publiserte Lied og medarbeidere flere artikler i perioden, og Lied, og Rosenlund disputerte for henholdsvis dr. philos. og dr. scient. gradene.

I forbindelse med disse forsøkene ble fordøyelsen av protein studert i en hovedoppgave av Roar Solbakken.

B-vitaminer

I overgangen mellom Lieds engasjement på B-vitaminsiden og proteinsiden hadde han også veiledningen for hovedfagsarbeidet til Jan Arne Holm som studerte vitamin B₁ status hos rotter under forskjellige betingelser.

Mineraler og sporelementer

Det var meget stor virksomhet ved denne avdelingen. Julshamn disputerte for dr. philos. graden på arbeider som kartla fordelingen av elementer i blåskjell og østers i vest-norske lokaliteter. Ellers synes selen å ha samlet hovedinteressen. Ole Ringdal hadde både hovedfagsarbeide og arbeide for dr.scient.-graden sentrert om analyse og biologisk opptak av selen. Videre tok hovedfagsarbeidene til Karl-Erik Slinning og Eva Øglænd Bjørnstad opp disse problemene. Mette Kristin Lorentzen, som tok hovedfag i 1990, gjorde også sine eksperimenter omkring tilgjengeligheten av forskjellige selenkilder på slutten av 80-årene.

Eva Rosendahl Knudsen studerte opptak og retensjon av sink fra forskjellige fiskeslag i forsøk med rotter mens Amund Måges undersøkelser tok utgangspunkt i opptak og retensjon av kadmium fra krabberåstoff.

NFFR-prosjekter

Støtte til pågående og nye prosjekter fikk instituttets forskere fra NFFR. Prosjekter som ble innvilget i denne perioden bestemte meget av innsatsen. I alt ble det innvilget 17(18) prosjekter:

Proteinsyntese hos torsk, Ernæring/ proteinsyntese hos torsk, Lipider i marin næringskjede, Nærings-og fôr- verdi av rauåte, Ernæring hos stamfisk og reproduksjon, Lysin i råstoff til fiskemel -industrien, Råstoff og fiske- melkvalitet, Ernæring og egg -kvalitet hos fisk, Ernæringsmessig utnyttelse av sporelementene selen og sink fra fisk, Ernæring og «Hitrasyke», Råstoff og kvalitet av mel, ensilasje og ensilasjeprodukter av fisk, Fettomsetning i marine fiske- arter, aktuelle for oppdrett, Betydningen av fettsyrer og fettløselige vitaminer under kjønnsmodningen hos laks, Protein i fôr til oppdrettstorsk, Kvalitetskriterier for fiskeensilasje, Marine næringsmidler som sporelementkilde i norsk kosthold, Mineral-og spor-element behov hos laks.

En stor del av forskningsarbeidet ble gjort i forbindelse med studenters hovedfagsoppgaver og ansattes og stipendiaters doktorgrader. I 1980-årene fikk man de første doktordisputaser etter innføringen av dr. scient. graden. Anders Aksnes var en av de første som disputerte for dr. scient. graden ved UiB. Avhandlingen var '*Studies on the oxidation of methionine and on the biological availability of methionine sulphoxide*' (1983). Det eksperimentelle arbeidet var utført ved instituttet.

Foruten publisering i tidsskrifter begynte man i 1989 å publisere artikler av instituttets medarbeidere i de flott utstyrte Årsmeldingene.

I publikasjonslistene har jeg valgt å dele publikasjonene under hovedoverskriftene inn i generelle og akvakultur-relaterte. Denne oppde-

lingen kan i noen grad være tilfeldig f.eks. for mineraler og sporelementer der jeg har sett på blåskjell- og østers-forsøkene som generelle fordi siktepunktet var forurensing og ikke i og for seg skjell dyrking. Av de 143 publikasjonene er ca. 60% generelle og ca. 40% akvakulturrelaterte.

PUBLIKASJONER

I listene har jeg delt publikasjonene opp under overskriftene Generelt og Avakultur, antall i hver gruppe er gitt i parentes

Fett og fettsyrer

Generelt (2)

- Lambertsen, G.: «Marine Lipids - A review. Lipidforum». Meddelanden, nr. 2 og 22, 1981.
Lie, Ø. & Lambertsen, G.: «Digestive lipolytic enzymes in cod (*Gadus morhua*): Fatty Acid Specificity». Comp. Biochem. Physiol. 80 B, 447-450, 1985.

Akvakultur (10)

- Lied, E. & Lambertsen, G.: «Apparent availability of fat and individual fatty acids in Atlantic cod, (*Gadus morhua*)». Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, 2, 63-75, 1982.
Lie, Ø., Lied, E. & Lambertsen, G.: «Liver retention of fat and fatty acids in cod (*adus morhua*), fed different oils». Aquaculture, 59, 187-196, 1986.
Lie, Ø., Lied, E. & Lambertsen, G.: «Haematological Values and Fatty Acid Composition of Erythrocyte Phospholipids in Cod (*Gadus morhua*) Fed at Different Water Temperatures». Aquaculture, 79, 137-144, 1989.
Lie, Ø. & Lambertsen, G.: «Fatty acid specificity of *Candida cylindracea* lipase». Fette Seifen, Anstr. Mittel. 9, 365-367, 1986.
Rønneberg, R., Hølmer, G. & Lambertsen, G.: «Effects of feeding high-fat diets to rats: Metabolism of erucic acid (22:1 n-9) in the Perfused Liver and Secretion of Metabolites to the Perfusate». Ann. Nutr. and Metab. 30, 345-356, 1986.
Hølmer, G. & Rønneberg, R.: «Influence of Dietary Fat on Metabolism of (14-¹⁴C) Erucic Acid in the Perfused Rat Liver. Distribution of Metabolites in Lipid Classes». Lipids, 21, No. 6, 395-400, 1986.
Rønneberg, R. & Lambertsen, G.: «The effect of dietary partially hydrogenated marine oil, on the «in vivo» and «in vitro» fatty acid metabolism in the liver». Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, II, 201-211, 1986.
Rønneberg, R., Hølmer, G. & Lambertsen, G.: «Comparative Metabolism of Erucic and Oleic Acid in Hepatocytes from Rats fed Partially Hydrogenated Marine Oil of Palm Oil». Ann. Nutr. Metab. 31, 160-169, 1987.
Lie, Ø., Lied, E. & Lambertsen, G.: «Lipid digestion in cod (*Gadus morhua*)». Comp. Biochem. Physiol., 88 B, 697-700, 1987.
Andresen, J. W., Fjeldstad, L. Lie, Ø. & Lambertsen, G.: «Fisk og fiskeprodukter - en god kilde til (n-3) fettsyrer». Fiskets Gang, 6, 25-26. (Årsmeld 1989), 1989.

Protein og aminosyrer

Generelt (36)

- Njaa, L.R.: «A method for determination of unoxidized and total methionine in protein concentrates, with special reference to fish meals». Br. J. Nutr. 43, 339-348, 1980.

- Chavana, S., Haque, A., Njaa, L.R. & Pettersen, J.: «Methods for Methionine and Cyst(e)ine Determination. A Comparison Between Two Institutes». *J. Sci. Food Agric.* 31, 1027-1033, 1980.
- Njaa, L.R. & Lied, E.: «Fish Protein Concentrates (FPC) and available Methionine Determined Microbiologically with *Streptococcus zymogenes*». *Nutr. Food Sci.*, 2, 713-718, 1980.
- Aksnes, A. & Njaa, L.R.: «Catalase, Glutathione Peroxide and Superoxide dismutase in Different Fish Species». *Comp. Biochem. Physiol.* 69 B, 893-896, 1981.
- Aksnes, A. & Njaa, L.R.: «Oxidation of Methionine: Effect of ascorbic acid autoxidation». *Food chemistry*, 7, 305-310, 1981.
- Njaa, L.R., Opstvedt, J. & Eggum, B.O. «Comparison of Different Chemical and Biological Methods for Protein Quality Evaluation in one American and Nine Scandinavian Laboratories». *Acta. Agric. Scand.* 30, 339-340, 1981.
- Rosenlund, G. & Njaa, L.R.: «Protein digestibility in rats determined with TiO_2 and Cr_2O_3 , and comparison with rapid enzyme test». *Acta. Agr. Scand.* 32, 115-121, 1982.
- Njaa, L.R. & Utne, F.: «A Comparison of the amino acid composition of fifteen species of whole fish». *Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring*, II, 25-33, 1982.
- Boonvissut, S., Aksnes, A. & Njaa, L.R.: «Oxidation of methionine. Effects of hydrogen peroxide alone and in combination with iodide and selenite». *Food Chem.* 9, 183-194, 1982.
- Njaa, L.R. & Aksnes, A.: «The nitrogen-sparing effect of methionine sulphoxide and some other sulphur containing acids». *Br. J. Nutr.* 48, 565-570, 1982.
- Lin, S.W., Njaa, L.R., Eggum, B.O. & Shen, H.Y.: «Chemical and biological evaluation of silk worm chrysalid protein». *J. Sci. Food Agric.* 34, 896-900, 1982.
- Raksakulttai, N., Aksnes, A. & Njaa, L.R.: «Effects of hydrogen peroxide and of sulphite and humidity of the amino Acid composition and digestibility of fish protein». *J. Sci. Food Agric.* 34, 619-626, 1983.
- Aksnes, A. & Njaa, L.R.: «Absorption of methionine and methionine sulphoxide in rat intestine and the effect of glutathione». *Br. J. Nutr.*, 50, 583-585, 1983.
- Gulbrandsen, K.E., Aksnes, A. & Njaa, L.R.: «Oxidation of fat and methionine during storage of protected and non-protected fish meals from mackerel». *Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring*, II, 109-116, 1983.
- Aksnes, A.: «Studies on the in vivo Utilization and the In vitro Enzymatic Reduction of Methionine Sulphoxide in Rats and Rat Tissues». *Annals of Nutr. and Metab.* 28, 288-296, 1984.
- Aksnes, A. & Njaa, L.R.: «Protein quality measures determined in two allegedly poor quality fish meals and in two commercial capelin meals». *J. Sci. Food Agric.* 35, 1076-1082, 1984.
- Rosenlund, G., Lund, B., Sandnes, K., von der Decken, A. & Brækkan, O.R.: «Muscle protein synthesis In vitro of saithe (*Pollachius virens*) correlated to growth and daily energy intake». *Comp. Biochem. Physiol.* 77 B, 7-13, 1984.
- Lied, E., Rosenlund, G., Lund, B. & von der Decken, A.: «Effect of starvation and refeeding on the in vitro protein synthesis in white trunk muscle of Atlantic cod (*Gadus morhua*)». *Comp. Biochem. Physiol.* 76 B, 777-781, 1984.
- Lied, E. & Rosenlund, G.: «The influence of the ratio of protein energy to total energy in the feed on the activity of protein synthesis in vitro, the level of ribosomal RNA-DNA ratio in white trunk muscle of Atlantic cod (*Gadus morhua*)». *Comp. Biochem. Physiol.* Vol. 77 A, 489-494, 1984.
- Lied, E. & Solbakken, R.: «The course of protein digestion in Atlantic cod (*Gadus morhua*)». *Comp. Biochem. Physiol.* 77 A, 503-506, 1984.

- Lied, E. & Braaten, B.: «The effect of feeding and starving, and different ratios, of protein energy on ammonia in Atlantic cod (*Gadus morhua*)». *Comp. Biochem. Physiol.*, 78 A, 49-52, 1984.
- Lied, E. & Von Der Decken, A.: «Purification of fish myosin heavy chain and quantification of the specific polyribosome-bound polypeptide». *Biochem. J.* 232, 467-470, 1985.
- Sayeed, S. & Njaa, L.R.: «Effect of a Bangladeshi home-cooking procedure on the amino acid content trypsin inhibitor activity and in vitro digestibility of some legume seeds». *Qual. Plant. Foods. Hum. Nutr.* 35, 379-388, 1985.
- Surinrut, P., Julshamn, K. & Njaa, L.R.: «Protein, amino acids and some major and trace elements in Thai and Norwegian mushrooms». *Plant Foods For Human Nutr.*, 37, 117-125, 1987.
- Haque, A. & Njaa, L.R.: «Sequence in which the amino acids of fish meal proteins become limiting for the growing rat, as determined by «The complete protein evaluation method». *Acta. Agric. Scand.*, 38, 397-404, 1988.
- Haaland, H. & Njaa, L.R.: «Ammonia (NH₃) and Total Volatile Nitrogen (TVN) in Preserved and Unpreserved Stored, Whole Fish». *J. Sci. Agric.*, 44, 335-342, 1988.
- Haaland, H., Arnesen, E. & Njaa, L.R.: «Technical note: Amino acid composition of whole herring over the spawning season and during anaerobic storage at 2°C». *Internat. J. of Food Sci. And Techn.* 23, 521-524, 1988.
- Haaland, H., Arnesen, E. & Njaa, L.R.: «Utilisation of Free and Protein-Bound Methionine Sulphoxide by the Chicken». *J. Sci. Food Agric.*, 48, 37-47, 1989.
- Haaland, H. & Njaa, L.R.: «Nitrogen balance and growth in young rats given the amines cadaverine, putrescine, histamine and tyramine in fish meal diets». *Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, Vol. II*, 213-218, 1989.
- Haaland, H. & Njaa, L.R.: «Effect of temperature on the autolysis of capelin silages stored for one year». *Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, Vol. II*, 219-226, 1989.
- Haaland, H. & Njaa, L.R.: «Aminosyreinnhald, biogene aminer og total flyktig nitrogen i lagra sild og makrell». Rapport, Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt, 1989.
- Haaland, H. & Njaa, L.R.: «Total Volatile Nitrogen - a Quality Criterion for Fish Silage?» *Aquaculture*, 79, 311-316, 1989.
- Espe, M., Raa, J. & Njaa, L.R.: «Nutritional Value of Stored Fish Silage as a Protein Source for Young Rats». *J. Sci. Food Agric.*, 49, 259-270, 1989.
- Haaland, H. & Espe, M.: «Ensilering - aktuell utnytting av råstoff» *Fiskets Gang*, 6, 15-16, 1989.
- Haaland, H., Heltveit, S. I. & Njaa, L. R.: «Metionin i fiskemjøl - kommentar til «forsker-glipp». *Fiskets Gang*, 6, 32-33, 1989.
- Haque, A., Njaa, L.R. & Opstvedt, J.: «Sequence in Which the Amino Acids of Fish Meal Protein Become Limiting for the Growing Chicken, as Determined by «The Complete Protein Evaluation Method» *Acta Agric. Scand.*, 39, 301-309, 1989.

Akvakultur (7)

- Lied, E., Julshamn, K. & Brækkan, O.R.: «Determination of protein digestibility in Atlantic cod (*Gadus morhua*) with internal and external indicators». *Cand. J. Fish. Aquat. Sci.* 39, 854-861, 1982.
- Rosenlund, G., Lund, B., Lied, E. & Von Der Decken, A.: «Properties of white trunk muscle from saithe (*Pollachius virens*), Rainbow trout (*Salmo gairdneri*) and Herring (*Clupea harengus*) protein synthesis in vitro, electrophoretic study of proteins». *Comp. Biochem. Physiol.* 74B, 389-397, 1983.

- Lied, E., Lie, Ø. & Lambertsen, G.: «Nutritional evaluation in fish by measurement of «*in vitro*» protein synthesis, in white trunk muscle tissue». Nutr. and Feeding in Fish, ed. by C. Cowey, 169-175, 1985.
- Rosenlund, G. & Lied, E.: «Growth and Muscle protein synthesis of saithe (*Pollachius virens*) and rainbow trout (*Salmo gairdneri*) in response to protein energy intake». Acta. Agric. Scand. **36**, 195-204, 1985.
- Rosenlund, G.: «Comparisons between unconventional proteins and fish meal as a dietary nitrogen source for rainbow trout (*Salmo gairdneri*): Effects on «*in vitro*» muscle protein synthesis». Fisk. Dir. skr., Ser. Ernæring, **II**, 193-200, 1986.
- Alexandra von der Decken & Lied, E.: «Myosin heavy chain synthesis in white trunk muscle of cod (*Gadus morhua*) fed different ration sizes». Fish Physiol. Biochem., **6**, 333-340, 1989.

Karbohydrat

Akvakultur (2)

- Hemre, G-I., Lie, Ø., Lied, E. & Lambertsen, G.: Starch as an Energy Source in Feed for Cod (*Gadus morhua*): Digestibility and Retention». Aquaculture, **80**, 261-270, 1989.
- Hemre, G-I., Lie, Ø. & Lambertsen, G.: «Karbohydrater - en alternativ energikilde i fôr til torsk?» Fiskets Gang, **6**, 8-11.(Årsmeld 1989), 1989.

Mineraler og sporelementer

Generelt (39)

- Julshamn, K.: «Studies on Major and Minor Elements in Molluscs in Western Norway». Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, **I**, 155-159, 1981.
- Julshamn, K.: «Studies on Major and Minor Elements in Molluscs in Western Norway. Geocal variations in the contents of 10 elements in oyster (*Ostrea edulis*), common mussel (*Mytilus edulis*) and brown seaweed (*Ascophyllum nodosum*) from three oyster farms». Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, **I**, 161-182, 1981.
- Julshamn, K.: «Studies on Major and Minor Elements in Molluscs in Western Norway. Seasonal variations in the contents of 10 elements in oyster (*Ostrea edulis*) from three oyster farms». Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, **I**, 183-197, 1981.
- Julshamn, K.: «Studies on Major and Minor Elements in Molluscs in Western Norway. Effects of size and age on the contents of 10 elements in oyster (*Ostrea edulis*) taken from unpolluted waters». Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, **I**, 199-214, 1981.
- Julshamn, K.: «Studies on Major and Minor Elements in Molluscs in Western Norway. The distribution of 17 elements in different tissues of oyster (*Ostrea edulis*), common mussel (*Mytilus edulis*) and horse mussel (*Modiolus modiolus*) taken from unpolluted waters». Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, **I**, 215-234, 1981. 1981.
- Julshamn, K.: «Studies on Major and Minor Elements in Molluscs in Western Norway. Protein binding of zinc, cadmium and xopper in tissues of oyster (*Ostrea edulis*), common mussel (*Mytilus edulis*) and horse mussel (*Modiolus modiolus*), taken from unpolluted waters». Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, **I**, 235-243, 1981.
- Julshamn, K.: «Studies on Major and Minor Elements in Molluscs in Western Norway. Accumulation and depletion of cadmium and lead and 5 further elements in tissues of oyster (*Ostrea edulis*), and common mussel (*Mytilus edulis*) by transfer between waters of highly different metal loads». Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, **I**, 247-265, 1981.

- Julshamn, K.: «Studies on Major and Minor Elements in Molluscs in Western Norway. The contents of 12 elements, including copper, zinc, cadmium and lead, in common mussel (*Mytilus edulis*) and brown seaweed, (*Ascophyllum nodosum*) relative to the distance from the industrial sites in Sørfjorden, inner Hardangerfjord». Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, I, 267-287, 1981.
- Søvik, T. & Brækkan, O.R.: «A Method for the Determination of Available Fluoride from Marine Products using Young Chicks». J. Sci. Food. Agric. 32, 467-474, 1981.
- Søvik, T., Opstvedt, J. & Brækkan, O.R.: «Biological Availability of Iron found in Fish-meals». J. Sci. Food. Agric. 32, 1063-1068, 1981.
- Søvik, T. & Brækkan, O.R.: «The Fluoride Contents in some Norwegian Fish Products and other Marine Products». Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, II, 1-6, 1981.
- Julshamn, K., Ringdal, O., Slinning, K.E. & Brækkan, O.R.: «Optimisation of the determination of selenium in marine samples by atomic absorption spectrometry: Comparison of a flameless graphite furnace atomic absorption system with a hydride generation atomic absorption system». Spectrochimica Acta, 37B, 473-482, 1982.
- Julshamn, K.: «Undersøkelse av kadmium og bly i blåskjell fra Sognefjorden». Norsk Fiskeoppdrett, 11, 18.19, 1982.
- Julshamn, K.: «Kadmium i fisk og skalldyr». Fiskets Gang, 19, 593-595, 1982.
- Julshamn, K., Ringdal, O. & Brækkan, O.R.: «Mercury concentration in Liver and Muscle of Cod (*Gadus morhua*) as an Evidence of Migration Between Waters with Different Levels of Mercury». Bull. Environm. Contam. Toxicol. 29, 544-549, 1982.
- Julshamn, K. & Andersen, K.J.: «Subcellular distribution of major and minor elements in unexposed molluscs in Western Norway I. The distribution and binding of Cadmium, Zinc and Copper in the liver and the digestive system of the Oyster *Ostrea Edulis*». Comp. Biochem. Physiol. 75 A, 9-12, 1983.
- Julshamn, K. & Andersen, K.J.: «Subcellular distribution of major and minor elements in unexposed molluscs in Western Norway II. The distribution and binding of Cadmium, Zinc, Copper, Magnesium, Manganese and Iron in the kidney and the digestive system of the common mussel (*Mytilus Edulis*)». Comp. Biochem. Physiol. Vol. 75 A, 13-16, 1983.
- Julshamn, K. & Andersen, K.J.: «Subcellular distribution of major and minor elements in unexposed molluscs in Western Norway III. The distribution and binding of Cadmium, Zinc, Copper, Magnesium, Manganese, Iron and Lead in the kidney and the digestive system of the horse mussel *Modiolus modiolus*». Comp. Biochem. Physiol. 75 A, 17-20, 1983.
- Julshamn, K. & Ringdal, O.: «Fisk og fiskeprodukter som kilde for sporelementer med hovedvekt på selen». Fiskets Gang, 10, 273-276, 1983.
- Aksnes, A., Gulbrandsen, K.E. & Julshamn, K.: «Contents and biological availability of selenium in oxidised and protected fish meals from mackerel». Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, II, 117-124, 1984.
- Sandnes, K., Julshamn, K. & Brækkan, O.R.: «Interrelationship between ascorbic acid and trace elements in ovarian development in fish». In: Ascorbic acid in domestic animals, Ed. I. Wegger, F.J., 1984.
- Lin, S.W. & Julshamn, K.: «A comparative study of the determination of phosphorus by electrothermal atomic absorption spectrometry and solution spectrometry». Anal. Chim. Acta, 158, 199-206, 1984.
- Julshamn, K.: «Kadmium i det marine miljø». Naturen, nr. 6, 221-226, 1984.
- Ringdal, O., Julshamn, K., Andersen, K.J. & Svendsen, E.: «Determination of selenium in human tissue samples using graphite furnace atomic absorption spectrometry based

- on zeeman effect, Background correction. In: Trace Element - Anal». Chem. Med. Biol. 3, 189-199, 1984.
- Vik, H., Andersen, K.J., Julshamn, K. & Todnem, K.: «Neuropathy caused by liver absorption from arthroplasty cement». The Lancet, April, 13, 872-, 1985.
- Ringdal, O., Bjørnstad, E. & Julshamn, K.: «Comparative Utilization of fish selenium and inorganic selenite by rats of normal selenium status». Annals of Nutr. and Metabolism. 29, 297-305, 1985.
- Ringdal, O., Andersen, K.J. & Julshamn, K.: «Subcellular distribution of selenium in the liver from rats fed selenium in the liver from fish: Selenocysteine and inorganic selenite». Annals of Nutr. and Metabolism. 30, 241-249, 1985.
- Andersen, K.J., Wikshaaland, A., Utheim, A., Julshamn, K. & Vik, H.: «Determination of silver in biological samples using furnace Atomic absorption spectrometry based on Zeeman effect background correction and Matrix Modification». Clinical Biochem. 19, 166-170, 1986.
- Julshamn, K., Andersen, K.J. & Vik, H.: «Determination of silver in biological samples using Zeeman graphite furnace Atomic Absorption spectrometry». Acta. Pharmaco. 59, 613-615, 1986.
- Ringdal, O., Andersen, K.J., Svendsen, E. & Julshamn, K.: «Trace elements and Myocardial infarction in autopsy from Western Norway». Acta. Pharmacol., 59, 358-360, 1986.
- Ringdal, O. & Julshamn, K.: «The selenium content in some Norwegian marine fish species». Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, II, 179-183, 1986.
- Julshamn, K., Ringdal, O. & Haugsnes, J.: «Minerals and trace elements in fillets of nine freshwater fishes from Norway». Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, II, 185-191, 1986.
- Fu-Sheng, S. & Julshamn, K.: «An indirect determination of iodine using HgI complexes and cold vapour atomic absorption determination of mercury». Spectrochim. Acta part. B, 42, No. 7, 889-894, 1987.
- Julshamn, K., Andersen, A., Ringdal, O. & Mørkøre, J.: «Trace elements intake in the Faroe Islands. Element levels in edible parts of pilot whales (*Globicephalus meleanus*)». Sci. Total Environm. 65, 53-62, 1987.
- Andersen, A., Julshamn, K., Ringdal, O. & Mørkøre, J.: «Trace elements intake in the Faroe Islands. Intake of mercury and other elements by consumption of pilot whales (*Globicephalus Meleanus*)». Sci. Total Environm. 65, 63-68, 1987.
- Maage, A. & Julshamn, K.: «A comparison of dressed crab and a cadmium salt (CdCl₂) as cadmium sources in rat diets». Comp. Biochem. Physiol., 88 C, 209-211, 1987.
- Julshamn, K., Andersen, K.J., Svendsen, E., Ringdal, O. & Egholm, M.: «Trace elements intake in the Faroe Islands III. Element concentrations in human organs in populations from Bergen (Norway) and the Faroe Islands». Sci. Total Environment, 84, 25-33, 1989.
- Knudsen, R. E. & Julshamn, K.: «Ernæringsverdi av mineraler og sporelementer fra fisk». Fiskets Gang, 6, 27-28, 1989.
- Knudsen, E.R., Maage, A. & Julshamn, K.: «Absorption and organ retention of zinc from a diet of cooked and raw, lean and medium fat fish fillet». Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, Vol. II, 245-253, 1989.

Akvakultur (8)

- Ringdal, O. & Julshamn, K.: «Selen et viktig næringsstoff for laksefisk». Fiskets Gang, 9, 317-318, 1985.
- Julshamn, K., Utne, F., Sandnes, K. & Lie, Ø.: «Ekstra tilskudd av selen i fiskefôr, er det nødvendig?» Norsk Fiskeoppdrett, 3, 42-43, 1985.

- Ringdal, O. & Julshamn, K.: «Effects of selenite on the uptake of methyl mercury in cod (*Gadus morhua*)». Bull. Environ. Contam. Toxicol. 35, 335-344, 1985.
- Julshamn, K., Sandnes, K., Lie, Ø. & Brenna, J.: «Mineral analyser av laks med kaldtvannsvibriose». Norsk Fiskeoppdrett, nr. 12, 49-50.
- Julshamn, K., Andersen, K-J., Ringdal, O. & Brenna, J.: «Effect of dietary copper on the hepatic concentration and subcellular distribution of copper and zinc in the rainbow trout (*Salmo gairdneri*)». Aquaculture, 73, 143-155, 1988.
- Maage, A., Sveier, H. & Julshamn, K.: «A Comparison of Growth Rate and Trace Element Accumulation in Atlantic Salmon (*Salmo salar*) Fry Fed Four Different Commercial Diets». Aquaculture, 79, 267-273, 1989.
- Måge, A. & Julshamn, K.: «Kor mykje mineralar og sporelement treng laksen?» Fiskets Gang, 6, 30-31, 1989.
- Olsson, P-E., Larsson, Å., Maage, A., Haux, C., Bonham, K., Zafarullah, M. & Gedamu, L.: «Induction of metallothionein synthesis in rainbow trout, *Salmo gairdneri*, during long-term exposure to waterborne cadmium. Fish Physiol. Biochem., 6, 221-229, 1989.

VITAMIN C

Akvakultur (9)

- Sandnes, K. & Brækkan, O.R.: «Ascorbic acid and the reproductive cycle of ovaries in cod (*Gadus morhua*)». Comp. Biochem. Physiol. 70 A, 545-546, 1981.
- Sandnes, K. & Utne, F.: «Processing loss and storage stability of ascorbic acid in dry fish feed». Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, II, 39-44, 1982.
- Sandnes, K., Ulgenes, Y., Brækkan, O.R. & Utne, F.: «The effect of ascorbic acid supplementation in broodstock feed on reproduction of rainbow trout (*Salmo gairdneri*)». Aquaculture, 43, 167-171, 1984.
- Sandnes, K.: «Some aspects of ascorbic acid and reproduction in fish». In: Ascorbic acid in domestic animals, Ed. I. Wegger, F.J. Tagwerker and J. Mousstgaard. The Royal Danish Agric. Soc., Copenhagen., 206-212, 1984.
- Waagbø, R. & Sandnes, K.: «Determination of vitellogenin in serum of rainbow trout (*Salmo gairdneri*) by high-performance gel permeation chromatography». J. Chrom., 42, 138-143, 1988.
- Albrektsen, S., Lie, Ø. & Sandnes, K.: «Ascorbyl Palmitate as a Dietary Vitamin C Source for Rainbow Trout (*Salmo gairdneri*)». Aquaculture, 71, 359-368, 1989.
- Sandnes, K., Bargård, S., Wessels, J. & Waagbø, R.: «Vitamin C - også i för til torsk?» Fiskets Gang, 1, 8-10, 1989.
- Waagbø, R., Thorsen, T. & Sandnes, K.: «Role of Dietary Ascorbic Acid in Vitellogenesis in Rainbow Trout (*Salmo gairdneri*)». Aquaculture, 80, 301-314, 1989.
- Sandnes, K., Bargård, S., Waagbø, R. & Øines, S.: «Er problemet med vitamin C i fiske för løst?» Fiskets Gang, 6, 22-24, 1989.

Helse

Akvakultur (9)

- Waagbø, R., Sandnes, K. & Lie, Ø.: «Bjugn Prosjektet» -»Hematologiske undersøkelser». Norsk Fiskeoppdrett, 10, 34-35, 1986.
- Sandnes, K., Lie, Ø. & Waagbø, R.: «Blodanalyser (I) Et viktig hjelpemiddel i vurderingen av fiskens helse». Norsk Fiskeoppdrett, 10, 48-50, 1986.

- Lie, Ø., Waagbø, R. & Sandnes, K.: «Blodanalyser (2) Normalverdier i norsk oppdrettslaks». Norsk Fiskeoppdrett, 12, 52-55, 1986.
- Waagbø, R., Sandnes, K. & Lie, Ø.: «Blodanalyser (3) Hitrasyk laks». Norsk Fiskeoppdrett, 3, 54-56, 1986.
- Lie, Ø., Sandnes, K., Waagbø, R., Julshamn, K., Lambertsen, G., Lied, E. & Njaa, L.R.: «Ernæring og «Hitra- syke». «Bjugn-prosjektet» Et fôringsforsøk med stor laks, 1986.
- Albrektsen, S. Nortvedt, R. & Torrissen, Ole J.: «The effect of a short time exposure to different temperature and salinity regimes on survival of maturing Atlantic salmon and eyed eggs, and changes in blood and seminal plasma during the spawning period». ICES, C.M. 1986/F:25 Mariculture Committee, 1986.
- Sandnes, K., Lie, Ø. & Waagbø, R.: «Normal ranges of some blood chemistry parameters in adult farmed Atlantic salmon», «*Salmo salar*». J. Fish. Biol. 32, 129-136, 1988.
- Waagbø, R., Sandnes, K., Espelid, S. & Lie, Ø.: «Haematological and biochemical analyses of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., suffering from coldwater vibriosis» («Hitra disease»). J. Disease, 11, 417-423, 1988.
- Waagbø, R. & Sandnes, K.: «Ernæringens betydning for en bedre fiskehelse». Fiskets Gang, 6, 17-19, 1989.

DIVERSE

Generelt (10)

- Lied, E. & Julshamn, K.: «Nutrient contents in canned food products for infants». «The content of protein fat and B-vitamins». Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, II, 85-96, 1983.
- Julshamn, K. & Lied, E.: «Nutrient contents in canned food products for infants. Major and minor Elements». Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, II, 97-107, 1983.
- Sandnes, K., Julshamn, K. And Brækkan, O. R.: «Interrelationship between ascorbic acid and trace elements in ovarian development in fish». In: Ascorbic acid in domestic animals, Ed. I. Wegger, F. J. Tagwerker and J. Moustgaard. The Royal Danish Agric. Soc., Copenhagen, 213-217. 1984.
- Ringdal, O.: «Finnes det stoffer som ikke er essensielle?» Kjemi 7/85, 22-27, 1985.
- Hanssen, I. & Utne, F.: «Spring phenology, egg quality and chick production in Willow Grouse «*Lagopus L. Lagopus*» in Northern Norway». Fauna norv. ser. Cindus 8, 77-81, 1985.
- Brækkan, O.R.: The nutritional value of fish in the diet. 1985.
- Lied, E. & Julshamn, K.: «Nutrient contents in Norwegian frozen fish products protein, fat and B-vitamins». Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, II, 155-166, 1986.
- Julshamn, K. & Lied, E.: «Nutrient contents in Norwegian frozen fish products major and minor elements». Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, II, 167-178, 1986.
- Hvidsten, H. & Lambertsen, G.: «Vitamin E in some concentrated feedstuffs in Norway». E vitamin i kraftfôr, 75-80, 1987.
- Måge, A.: «Det 14. internasjonale ernæringskongress». Fiskets Gang, 10, 13-14, 1989.
- Måge, A., Sandnes, K. & Lambertsen, G.: «Celebert fiskeernæringsseminar i Bergen». Fiskets Gang, 11/12, 28, 1989.

Akvakultur (11)

- Rungrungsak, K. & Utne, F.: «Effect of Different Acidified Wet Feeds on Protease Activities in the digestive tract and on growth rate of rainbow trout (*Salmo gairdneri* Richardson)». Aquaculture. 22, 67-79, 1981.

- Gulbrandsen, K.E. & Utne, F.: «Føringsforsøk på laks vinterstid med ulike føringssetninger». Norsk Fiskeoppdrett, 12, 7-9, 1982.
- Brækkan, O.R.: «Ernæringens betydning for reproduksjon hos laksefisk». Norsk Fiskeoppdrett, 2, 12-15, 1983.
- Riple, T.H. & Julshamn, K.: «Notimpregnering - effekt på atlantisk laks». Norsk Fiskeoppdrett, 8, 104-105, 1987.
- Lie, Ø., Lied, E. & Lambertsen, G.: «Feed Optimization in Atlantic Cod (*Gadus morhua*): Fat versus Protein Content in the Feed». Aquaculture, 69, 333-341, 1988.
- Lie, Ø., Waagbø, R. & Sandnes, K.: «Growth and Chemical Composition of Adult Atlantic Salmon (*Salmo salar*) Fed dry and Silage-Based Diets». Aquaculture, 69, 343-353, 1988.
- Lie, Ø., Lied, E. & Lambertsen, G.: «Feed attractants for cod (*Gadus morhua*)». Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, Vol. II, 227-233, 1989.
- Lie, Ø., Julshamn, K., Lied, E. & Lambertsen, G.: «Growth and feed conversion in cod (*Gadus morhua*) on different feeds. Retention of some elements in the liver. Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, Vol. II, 235-244, 1989.
- Lie, Ø., Ask, K., Brustad, G.B., Fjeldstad, L., Kallestad, I. & Lambertsen, G.: «Oppdrett av marin fisk - hvilke muligheter gir ernæringsforskning?» Fiskets Gang, 6, 6-7, 1989.
- Lied, E., Lie, Ø. & Lambertsen, G.: «Føring av oppdrettstorsk. Fiskets Gang, 6, 12-14, 1989.
- Albrektsen, S., Andersen, F. & Lied, E.: «B-vitaminer i fiskefôr». Fiskets Gang, 6, 20-21, 1989.
- Hemre, G-I.: «Fiskeernæringskongress, østersperler og sjømat». Fiskets Gang, 11/12, 29-31, 1989.

1990-ÅRENE

I 1990 årene fikk oppgradering og nyutvikling av analytiske metoder en ny dimensjon. Da det ble endelig bestemt at Fiskeridirektoratets ernæringsinstituttet fremdeles skulle ligge under Fiskeridirektoratet ble det en prioritert oppgave at instituttet kvalitetssikret sine metoder.

Kvalitetssikring av metoder

Sentrale metoder innen analyse av lipid - protein - mineral og spor-element- og vitaminområdene ble akkreditert av Norsk Akkreditering i 1996 etter ca. 4 års arbeid med kvalitetssikring.

I dette arbeidet har instituttet hatt god nytte av det nettverket som har vært etablert mot det nordiske metodearbeidet gjennom Nordisk Metodikkomité for Næringsmidler (NMKL). Brækkan ble medlem i seksti-årene, Julshamn ble medlem i 1978 mens Lied tok over etter at Brækkan ble syk (1986).

Europeisk standardisering

Også på europeisk plan er det et kontinuerlig arbeid for standardisering av metoder. En komité, Comité for Standardization, CEN/TC 275

«Food analysis- Horizontal methods» har en gruppe for metoder for fettløselige- og vannløselige- vitaminer der Øyvind Lie er såkalt convener (formann) og Rune Waagbø deltar for de vannløselige vitaminene. Det arbeides nå med at det skal opprettes en tilsvarende komite for sporelementer der Julshamn ble foreslått som leder, men komitéen fikk til slutt spansk leder.

Strategiplan

I årsmeldingen for 1991 kom det inn et nytt kapittel: Strategiplan 1991-1995. Den ble satt opp fem punkter: 1) Ernæring hos laks, 2) Ernæring hos marin fisk. 3) Avfallsressurser og miljø, 4) Fisk som mat og 5) Utvikling og formidling av ernæringskunnskap.

Punkt 4 'Fisk som mat' i strategiplanen er nærmere spesifisert i fire undepunkter: **a:** Ytterligere å øke kunnskapen om den næringsmiddelkjemiske sammensetningen av sjømat. **b:** Undersøke hvordan en gjennom føret kan forbedre den ernæringsmessige kvalitet av oppdrettsfisk. **c:** Undersøke hvordan uheldige påvirkninger av før eller miljø kan influere på fiskens ernæringskvalitet. **d:** Øke kunnskapen om ernæringskvalitet av bearbejdede produkter.

I årsmeldingen for 1995 ble strategiplan for perioden 1995-1999 introdusert, denne gangen med to hovedpunkter: 1: Fiskeernæring, i tre punkter, 1.1 Ernæring hos laks, 1.2 ernæring hos marin fisk og 1.3 Optimal utnyttelse av marine førressurser. Under hvert punkt er det to underpunkter.

2: Ernæringskvalitet av sjømat. Under dette punktet er det seks underpunkter.

Miljødatabasen

Et av de viktige områdene under punktet Ernæringskvalitet av sjømat er arbeidet med Miljødatabasen. Videre omfatter punktet å følge fisken fra fangst eller oppdrett gjennom de forskjellige foredlingsprosesser frem til ferdig mat. Et eksempel er å følge laks frem til for eksempel røykelaks. Et av problemene er å finne ut hva det er som disponerer for muskelspalting ('gaping').

Norges forskningråd, NFR

Som i 70- og 80-årene var NFFR i begynnelsen av 1990-årene en viktig finansieringskilde. I 1992 ble forskningsrådstrukturen forandret da de eksisterende forskningsrådene ble slått sammen til Norges forskningråd, NFR. Prosjekter som var innvilget under NFFR fortsatte frem til ca. 1995. NFR trykket på for å få samarbeidsprosjekter mellom aktuelle offentlige

forskningssentra og mellom disse og industripartnere. På den måten søkte man å stimulere til samarbeid som tidligere private initiativ ikke hadde klart å realisere.

Foruten prosjekter støttet av NFR fikk instituttet prosjekter støttet av NFR sammen med en industripartner (brugerstyrte prosjekter), prosjekter støttet av andre nasjonale eller internasjonale organisasjoner.

Av de prosjekter (33) som er ført opp nedenfor refererer over 70% seg til forsøk med fisk eller med fiskefôr. Tilsvarende viser oversikten over publikasjoner (133) i perioden at ca. 75 % er akvakulturrelaterte, mens bare et fåtall refererer til Fisk som mat.

I forhold til den første planen er det altså en tydelig ubalanse som er forsøkt rettet opp i strategiplanen 1995-1999 der det er ført opp 6 prioriterte forskningsoppgaver under hvert av hovedpunktene.

Instituttets forskningsinnsats

Det vanskelig å peke på hva som har vært instituttets viktigste forskningsinnsats.

Det er gjort et stort fremskritt på området 'Fisk som mat' med at det er samlet et omfattende materiale om næringsinnholdet i aktuelle fiskesorter i heftet 'Fakta om fisk', som er trykket på norsk og på flere fremmede språk.

Følgende prosjekter ble støttet av forskningsrådet: Betydningen av fettsyrer og fettløselige vitaminer under kjønnsmodningen hos laks, Vitaminer i fôr til laks, Ernæringskvalitet av norsk fiskeråstoff og fiskeprodukter, Aminosyrebehov hos laks, Fettsyrebehov ved smoltifisering- Forbedret fôr-kvalitet,

Ernæringsbehov hos laks, Vannløselige vitaminer, Produkttilpasset fôr-kvalitet, Ernæringsbehov og krav til fôrsammensetning hos marine fiskelarver, Ernæringskvalitet av fisk, Jernbehov hos fisk, Markedsbasert lagring og oppfôring av makrell, Karbohydrater i fôr til laks, Mineralbehov hos laks, Jern i laksefôr behov og tilgjengelighet, Måling av slaktekvalitet hos oppdrettslaks.

Disse prosjektene ble støttet av NFR og en industripartner: Pilotproduksjon av marin fiskeyngel, Helårig, storskala produksjon av kveiteyngel, Inndampet ensilasje som proteinkilde i fôr til oppdrettsfisk, Vaksinepellet til fisk. Kvalitetsvurdering av sild fra båt til marked.

Disse prosjektene ble støttet av andre offentlige eller internasjonale myndigheter: Ernæring og proteinomsetning, Processing of protein food to improve nutrition and health, Matvaretabellen, Artic Monitoring and Assessment programme.

Industristyrte prosjekter: Efficacy of high doses of Rovimix stay-C on immune response and disease resistance of Atlantic salmon in relation to

feeding duration, Effect of inositol supplementation on growth, chemical composition and blood chemistry in Atlantic salmon (*Salmo salar*) fry, Sinkglutamat som sinkkilde i fôr til laks, Evaluering av fôrproteiner in vivo og in vitro, Markedtilpasset produktkvalitet av laks- råstoff- kvalitet til røkeriindustrien.

Publikasjonslistene er todelt på samme måte som for 1980-årene: Generelle emner og emner innen akvakultur. Av 135 publikasjoner var ca. 25% generelle og ca. 75% akvakulturrelaterte.

PUBLIKASJONER

Fett og fettsyrer

Generelt (6)

- Lambertsen, G. & Lie, Ø.: «Fisk Omega-3 helsekost». Fiskets Gang, 4, 4-6, 1990.
- Knudsen, E.R., Måge, A. & Julshamn, K.: «Effect of unsaturated fat on zinc absorption in rats». Fisk.Dir.Skr., Ser. Ernæring, Vol. III, No. 2, 37-45.
- Lie, Ø.: «Omega-3 fettsyrer og kosthold». Fiskets Gang, Nr. 5, 29-31, 1991.
- Waagbø, R., Sandnes, K. & Lie, Ø.: «Smoltifisering påvirkes av fettsyrer og vit. E i fôret». Norsk Fiskeoppdrett, nr. 3, 24-26, 1993.
- Hagve, T.A., Lie, Ø. & Grønn, M.: «The effect of dietary N-3 fatty acids on osmotic fragility and membrane fluidity of human erythrocytes». Scand J. Clin Lab Invest, 53, 75-84, 1993.
- Demoz, A., Asiedu, D. K., Lie, Ø. & Berge, R.: «Modulation of plasma and hepatic oxidative status and changes in plasma lipid profile by n-3 (EPA and DHA), n-6 (corn oil) and a 3-thia fatty acids in rats». Biochem. Biophys. Acta, 1199, 238-244, 1994.
- Frøyland, L., Vaagenes, H., Asiedu, D. K., Garras, A., Lie, Ø. & Berge, R. K.: «Chronic administration of eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid as ethyl esters reduced plasma cholesterol and changed the fatty acid composition in rat blood and organs». Lipids, 31, 169-178, 1996.
- Willumsen, N., Vaagenes, H., Lie, Ø., Rustan, A. C. & Berge, R. K.: «Eicosapentaenoic acid, but not docosahexaenoic acid, increases mitochondria fatty acid oxidation and upregulates 2,4-dienoyl-CoA reductase gene expression in rats». Lipids, 31, 579-592, 1996.
- Asiedu D. K., Frøyland, L., Vaagenes, H., Lie, Ø., Demoz, A. & Berge, R. F.: «Long-term effect of tetradecylthioacetic acid: a study on plasma lipid profile and fatty acid composition and oxidation in different rat organs». Biochem. Biophys. Acta, 1300, 86-96, 1996.

Akvakultur (25)

- Lie, Ø., Waagbø, R., Sandnes, K. & Lambertsen, G.: «Omega-3 fettsyrer i fôr til laks. Hva skjer i fisken?» Norsk Fiskeoppdrett, 5, 54-56, 1990.
- Waagbø, R., Lie, Ø. & Sandnes, K.: «Omega-3 fettsyrer i fôr til laks (II) - Betydning for fiskens motstandskraft mot sykdom». Norsk Fiskeoppdrett, 11, 50-52, 1990.
- Lie, Ø., Heimre, G-I. & Lambertsen, G.: «A comparison of the composition of cultured and wild caught european eel (*Anguilla anguilla*), particularly regarding lipids». Fisk.Dir.Skr., Ser. Ernæring, Vol. III, No. 2, 3-11, 1990.
- Lie, Ø. & Lambertsen, G.: «Lipid digestion and absorption in cod (*Gadus morhua*),

- comparing triacylglycerols, wax esters and diacylalkylglycerols». *Comp. Biochem. Physiol.* **98A**, 159-163, 1991.
- Lie, Ø. & Lambertsen, G.: «Fatty acid composition of glycerophospholipids in seven tissues of cod (*Gadus morhua*), determined by combined high-performance liquid chromatography and gas chromatography». *J. of Chrom.*, **565**, 119-129, 1991.
- Waagbø, R., Sandnes, K., Sandvin, A. & Lie, Ø.: «Feeding three levels of n-3 polyunsaturated fatty acids at two levels of vitamin E to Atlantic salmon (*Salmo salar*). Growth and chemical composition». *Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring*, **IV**, No. 1, 51-63.
- Lie, Ø.: «The fatty acid composition of phospholipids of roe and milt in cod-influence of the feed». *LIPIDFORUM*, 16th Scandinavian symposium on lipids, Hardanger, Norway, June 1991.
- Waagbø, R. & Maage, A.: «The influence of dietary lipid sources and vitamin E on iron status in postsmolt Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring*, **5**, No. 2, 77-82, 1992.
- Lie, Ø, Hemre, G-I. & Bjørnsson, B.: «Fatty acid composition of glycerophospholipids and neutral lipids in six different tissues of halibut (*Hippoglossus Hippoglossus*) fed capelin at constant temperature. *Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring*, **5**, No. 2, 99-109, 1992.
- Lie, Ø., Hemre, G-I, & Lambertsen, G.: Influence of dietary fatty acids on the glycerophospholipid composition in organs of cod (*Gadus morhua*). *Lipids*, **27**, 770-775, Influence of dietary fatty acids on the glycerophospholipid composition in organs of cod (*Gadus morhua*). *Lipids*, **27**, 770-775, 1992.
- Waagbø, R., Sandnes, K., Torrissen, O. J., Sandvin, A. & Lie, Ø.: «Chemical And Sensory evaluation of fillets from Atlantic salmon (*Salmo salar*) fed three levels on N-3 polyunsaturated fatty acids at two levels of vitamin E». *Food Chemistry*, **46**, 361-366, 1993.
- Christiansen, R., Waagbø, R. & Torrissen, O. J.: «Effects of polyunsaturated fatty acids and vitamin E on flesh pigmentation in Atlantic salmon (*Salmo salar*)». In: *Fish Nutrition in Practice* (Eds. S. J. Kaushik and P. Luquet), INRA Editions, Paris, 339-343, 1993.
- Lie, Ø., Mangor-Jensen, A. & Hemre G-I.: «Broodstock nutrition in cod (*Gadus morhua*) - effect of dietary fatty acids». *Fisk. Dir. Skr. Ser. Ernæring*, **6**, No. 1, 11-19, 1993.
- Waagbø, R., Sandnes, K., Lie, Ø. & Raa Nilsen, E.: «Health aspect of dietary lipid sources and vitamin E in atlantic salmon (*Salmo salar*). I. Erythrocyte total lipid fatty acid composition, haematology and humoral immune response». *Fisk. Dir. Skr. Ser. Ernæring*, **6**, No. 1, 47-62, 1993.
- Waagbø, R., Sandnes, K., Jørgensen, J., Engstad, R., Glette, J. & Lie, Ø.: «Health aspect of dietary lipid sources and vitamin E in atlantic salmon (*Salmo salar*). II. Spleen and erythrocyte phospholipid fatty acid composition, nonspecific immunity and disease resistance. *Fisk. Dir. Skr. Ser. Ernæring*, **6**, No. 1, 63-80, 1993.
- Lie, Ø.: «Changes in fatty acid composition of neutral lipids and glycerophospholipids in developing cod eggs». *Fish larval physiology and biochemistry*, 330-337, 1993.
- Lie, Ø., Sandvin, A. & Waagbø, R.: «Influence of dietary fatty acids on the lipid composition of lipoproteins in farmed Atlantic salmon (*Salmon salar*)». *Fish Physiol. Biochem.*, **12**, 249-260, 1993.
- Hamre, K., Hjeltne, B., Kryvi, H., Sandberg, S., Lorentzen, M. & Lie, Ø.: «Decreased concentration of haemoglobin, accumulation of lipid oxidation products and unchanged skeletal muscle in Atlantic salmon (*Salmo salar*) fed low dietary vitamin E. *Fish Physiol. Biochem.*, **12**, no. 5, 421-429, 1994.
- Albrektsen, S., Hagve, T.A. & Lie, Ø.: «The effect of dietary vitamin B₆ on tissue fat contents and lipid composition in livers and gills of Atlantic salmon (*Salmo salar*)». *Comp. Biochem. Physiol.*, **109A**, 403-411, 1994.

- Lie, Ø., Mangor-Jensen, A., Rosenlund, G. & Nortvedt, R.: Fatty acid composition of organs in turbot (*Scophthalmus maximus*) during sexual maturation. Fisk. Dir. Skr. Ser. Ernæring, 6, No. 2, 121-139, 1994.
- Hamre, K. & Lie, Ø.: « - Tocopherol levels in different organs of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) – Effect of smoltification, dietary levels of n-3 polyunsaturated fatty acids and vitamin E». Comp. Biochem. Physiol., 111A, No. 4, 547-554, 1995.
- Rønnestad, I., Finn, R. N., Lein, I. & Lie, Ø.: « Compartmental changes in the contents of total lipid, lipid classes and their associated fatty acids in developing yolk-sac larvae of Atlantic halibut, *Hippoglossus hippoglossus* (L). Aquaculture Nutrition, 1, 119-130, 1995.
- Waagbø, R., Hemre, G. I., Holm, J. Chr. & Lie, Ø.: «Tissue fatty acid composition, haematology and immunity in adult cod, *Gadus morhua* L., fed three dietary lipid sources». Fish Diseases, 18, 615-622, 1995.

Protein

Generelt (5)

- Espe, Haaland, H & Njaa, L.R.: « A note on the amino acid distribution in fish silage layers». Fisk. Dir. Skr. Ser. Ernæring, IV. No. 2 127- 132.
- Espe, Haaland, H , Njaa, L.R. & Raa, J.: « Growth of young rats on diets based on fish silage with different degrees of hydrolysis». Food Chemistry 44, 195-200, 1992.
- Espe, M., Haaland, H & Njaa, L.R.: Substitution of fish silage protein and a free amino acid mixture for fish meal protein in a chicken diet». J. Sci. Food Agric., 58, 315-319, 1992.
- Njaa, L.R., Haaland, H. & Espe, M.: «Undersøkelse over faktorer som påvirker kvaliteten av fiske-ensilasje». Rapport, Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt, 1992.
- Asiedu, M., Lied, E. & Nilsen, R.: «Protein utilization and in-vitro protein synthesis in young rats given grules of sprouted white maize supplemented with graded amounts of dried fish». Food Chemistry, 49, 299-303, 1994.

Akvakultur (14)

- Espe, M. & Njaa, L.R.: «Growth and chemical composition of Atlantic salmon (*Salmo salar*) given a fish meal diet or a corresponding free amino acid diet». Fisk.Dir. Skr., Ser. Ernæring, IV, No. 2, 103-110, 1991.
- Alexandra Von Der Decken, Espe, M. & Lied, E.: «Effects of pre-digested protein intake on growth and muscle metabolic parameters in Atlantic salmon *Salmo salar*». Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, 5, No. 1, 1-9, 1992.
- Alexandra Von Der Decken & Lied, E.: «Dietary protein levels affect growth and protein metabolism in trunk muscle of cod, *Gadus morhua*». J. Comp. Physiol. B 162, 351-357, 1992.
- Von Der Decken, A. & Lied, E.: «Feeding frequency and ration size alter the metabolism of white trunk muscle in cod (*Gadus morhua*)». J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. 67, 215-224, 1992.
- Espe, M., Haaland, H. & Njaa, L.R.: «Autolysed fish silage as a feed ingredient for Atlantic salmon (*Salmo salar*)». Comp. Biochem. Physiol., 103A, No. 2, 369-372, 1992.
- Von Der Decken, A, Espe, M. & Lied, E.: «Growth and physiological properties in white trunk muscle of two anadromous populations of arctic charr (*Salvelinus alpinus*)». Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, 5, No. 2. 49-57, 1992.
- Espe, M. & Lied, E.: «A note on the molecular distribution of the stomach protein in Atlantic salmon (*Salmo salar*) Fed diets of either intact or pepsin pre-digested cid muscle protein». Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, 5, No. 2, 59-66, 1992.

- Espe, M., Lied, E. & Torrissen, K. R.: «Changes in plasma and muscle free amino acids in Atlantic salmon (*Salmo salar*) during absorption of diets containing different amounts of hydrolysed cod muscle protein». *Comp. Biochem. Physiol.*, 105A, no. 3, 555-562, 1993.
- Von Der Decken, A. & Lied, E.: «Metabolic effects on growth and muscle of soya-bean protein feeding in cod (*Gadus morhua*)». *Br. J. Nutr.*, 69, 689-697, 1993.
- Espe, M., Lied, E. & Torrissen, K.R.: «*In vitro* protein synthesis in muscle of Atlantic Salmon (*Salmo salar*) as affected by the degree of proteolysis in feeds». *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.*, 69, 260-266, 1993.
- Rønnestad, II, & Fyhn, H. J.: «Metabolic aspects of free amino acids in developing marine fish eggs and larvae». *Reviews in Fisheries Science*, 1, no. 3, 239-259, 1993.
- Rønnestad, I., Groot, E. P. & Fyhn, H. J.: «Compartmental distribution of free amino acids and protein in developing yolk-sac larvae of Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*)». *Marine Biology*, 116, 349-354, 1993.
- Espe, M. & Lied, E.: «Do Atlantic salmon (*Salmo salar*) utilize mixtures of free amino acids to the same extent as intact protein sources for muscle protein synthesis?» *Comp. Biochem. Physiol.*, 107A, 249-254, 1994.
- Berge, G. E., Lied, E. & Espe, M.: «Absorption and incorporation of dietary free and protein bound ($U^{14}C$)- lysine in Atlantic cod (*Gadus morhua*)». *Comp. Biochem. Physiol.* 109A, , 681-688, 1994.

Karbohydrater

Akvakultur (9)

- Hemre, G-I.: «Karbohydrat i fôr til torsk. Påvirker fôrets innhold av karbohydrater torskens helsetilstand?» *Fiskets Gang*, Nr. 5, 27-28, 1991.
- Hemre, G-I., Lie, Ø. & Sundby, A.: «Dietary carbohydrate utilization in cod (*Gadus morhua*): metabolic responses to feeding and fasting». *Fish Physiol. Biochem.*, 10, 455-463, 1993.
- Borrebaek, B., Waagbø, R., Christophersen, B., Tranulis, M. A. & Hemre, G-I.: «Adaptable hexokinase with low affinity for glucose in the liver of atlantic salmon (*Salmo salar*). *Comp. Biochem. Physiol.* 106B, No. 4, 833-836, 1993.
- Hemre, G-I.: «Karbohydrat i laksefôr - hva er det idéelle?» *Norsk Fiskeoppdrett*, nr. 2A, 11-12, 1994.
- Waagbø, R., Glette, J., Sandnes, K. & Hemre, G.I.: «Influence of dietary carbohydrate on blood chemistry, immunity and disease resistance in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *J. Fish Diseases*, 17, 245-258, 1994.
- Borrebaek, B., Waagbø, R., Christophersen, B., Tranulis, M., Hemre, G-I., & Krogdahl, Å.: «Fiskeleverens evne til omsetting av overskudd-karbohydrat: et moment i diskusjonen om fiskens evne til å utnytte karbohydrater i fôret». *Norsk Fiskeoppdrett*, nr. 11A, 74-76, 1994.
- Hemre, G-I., Sandnes, K., Lie, Ø., Torrissen, O. & Waagbø, R.: «Carbohydrate nutrition in Atlantic salmon, (*Salmo salar* L.) growth and feed utilization. *Aquaculture Research*, 26, 149-154, 1995.
- Hemre, G-I., Sandnes, K., Lie, Ø. & Waagbø, R.: Blood chemistry and organ nutrient composition in Atlantic salmon, (*Salmo salar* L.), fed graded amounts of wheat starch. *Aquaculture Nutrition*, 1, 37-42, 1995.
- Hemre, G. I., Torrissen, O., Krogdahl, Å. & Lie, Ø.: «Glucose tolerance in Atlantic salmon, *Salmo salar* L., dependence on adaptation to dietary starch and water temperature». *Aquaculture Nutrition*, 1, 69-75, 1995.

- Garcia-Riera, M.P. & And Hemre, G-I.: «Glucose tolerance in turbot, (*Scophthalmus maximus* L.)». *Aquaculture Nutrition*, 2, 117-120, 1996.
- Garcia-Riera, M.P. & And Hemre, G-I.: «Organ responses to ¹⁴C-glucose injection in Atlantic halibut, (*Hippoglossus hippoglossus* L.), acclimated to diet of varying carbohydrate content». *Aquaculture Research*, 27, 565-571, 1996.
- Hemre, G-I. & Krogdahl, Å.: «Effect of handling and fish size on secondary changes in carbohydrate metabolism in Atlantic salmon, (*Salmo salar* L). *Aquaculture Nutrition*, 2, 249-252, 1996.
- Hemre, G-I. & Waagbø, R.: «Effect of gelatinized wheat and maize in diets for large Atlantic salmon (*Salmo salar* L) on glycogen retention, plasma glucose and fish health». *Aquaculture Nutrition*, 2, 33-39, 1996.
- Hemre, G-I.: «Karbohydrater i fiskefôr - uheldig med høye nivå». *Akvanomen* nr. 6, 10, 1996.

Mineraler og sporelementer

Generelt (8)

- Knudsen, E. R.: «Sporelementer og folks helse. *Fiskets Gang*, Nr. 5, 38-40, 1991.
- Goksøyr, A., Husøy, A.M., Larsen, H.E., Klungsoyr, J., Wilhelmsen, S., Maage, A., Breivik, Em., Andersson, T., Celander, M., Pesonen, M. & Førlin, L.: «Environmental contaminants and biochemical responses in flatfish from the Hvaler Archipelago in Norway». *Arch. Environ. Contam. Toxicol.*, 21, 486-496, 1991.
- Knudsen, E. R., Lørentzen, M. & Julshamn, K.: «Biological availability to rats of selenium from cod (*Gadus morhua*) and selenomethionine relative to sodium selenite». *Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring*, 5, No. 2, 111-120, 1992.
- Staveland, G., Marthinsen, I., Norheim, G. & Julshamn, K.: «Levels of environmental pollutants in flounder (*Platichthys flesus* L.) and cod (*Gadus morhua* L.) caught in the waterway of Glomma, Norway. II Mercury and Arsenic». *Arch. Environ. Contam. Toxicol.*, 24, 187-193, 1993.
- Sudmann, E., Vik, H., Rait, M., Todnem, K., Andersen, K-J., Julshamn, K., Flesland, Ø. & Rungby, J.: «Systemic and local silver accumulation after total hip replacement using silver impregnated bone cement». *Medical Progress through Technology*, 20, 179-184, 1994.
- Julshamn, K. & Grahl-Nilsen, O.: «Distribution of trace elements from industrial discharges in the Hardangerfjord, Norway: A multivariate data analysis of saithe, flounder and blue mussel as sentinel organisms». *Marine Pollution Bulletin*, 32, No. 7, 564-571, 1996.
- Julshamn, K., Maage, A. & Larsen, E.H.: «Studies of critical factors in the determination of arsenic in Standard Reference Materials of Marine origin by ETAAS: NMKL interlaboratory study». *Fresenius J. Anal. Chem.* 355, 304-307, 1996.
- Stange, K., Maage A. & Klungsoyr, J.: «Contaminants in fish and sediments in the North Atlantic Ocean». *Tema Nord* 1996:522, Nordisk Ministerråd, København, 79 sider, 1996.

Akvakultur (12)

- Maage, A., Julshamn, K. & And Ulgenes, Y.: «A comparison of tissue levels of four essential trace elements in wild and farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*)». *Fisk.Dir. Skr., Ser. Ernæring*, IV, No. 2, 111-116, 1991.

- Lorentzen, M.: «Kan vi øke seléninnholdet i filét hos oppdrettslaks?» Fiskets Gang, Nr. 5, 35-37, 1991.
- Maage, A., Julshamn, K. & Ulgenes, Y.: A comparison of tissue levels of four essential trace elements in wild and farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*). Fisk.Dir. Skr., Ser. Ernæring, IV, No. 2, 111-116, 1991.
- Hjeltnes, B. & Julshamn, K.: «Concentrations of iron, copper, zinc and selenium in liver of Atlantic salmon (*Salmo salar*) infected with *Vibrio salmonicida*». Dis. aquat. Org., 12, 147-149, 1992.
- Lie, Ø. & Huse, I.: «The effect of starvation on the composition of Atlantic salmon (*Salmo salar*)». Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, 5, No. 1, 11-16, 1992.
- Christiansen, R., Waagbø, R. & And Torrisen, O.J.: «Effects of polyunsaturated fatty acids and vitamin E on flesh pigmentation in Atlantic salmon (*Salmo salar*)». In: Fish Nutrition in Practice (Eds. S. J. Kaushik and P. Luquet), INRA Editions, Paris, 339-343, 1993.
- Maage, A., Lorentzen, M., Bjørnevik, M. & Julshamn, K.: «Zinc requirement of Atlantic salmon (*Salmo salar*) fry during start feeding». In: Fish Nutrition in Practice (Eds. S. J. Kaushik and P. Luquet), INRA Editions, Paris, 873-882, 1993.
- Bjørnevik, M. & Maage, A.: «Effects of dietary iron supplementation on tissue iron concentrations and haematology in Atlantic salmon (*Salmo salar*)». Fisk. Dir. Skr. Ser. Ernæring, 6, No. 1, 35-45, 1993.
- Maage, A. & Julshamn, K.: «Assessment of zinc status in juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) by measurement of whole body and tissue levels of zinc». Aquaculture, 117, 179-191, 1993.
- Måge, A., Andersen, F. & Waagbø, R.: «Laksefôr med lågt jerninnhold - keisaren sine nye klede?» Norsk Fiskeoppdrett, nr. 2A, 28-29, 1994.
- Lorentzen, M., Maage, A. & Julshamn, K.: «Effects of dietary selenite or selenomethionine on tissue selenium levels of Atlantic salmon (*Salmo salar*)». Aquaculture, 121, 359-367, 1994.
- Goksøyr, A., Bjørnevik, M. & Maage, A.: «Effects of dietary iron concentrations on the cytochrome P450 system of Atlantic salmon (*Salmo salar*)». Can. J. Fish. Aquat. Sci., 51, 315-320, 1994.
- Absil, M.C.P., Berntssen, M. & Gerringa, L.J.A.: «The influence of sediment, food and organic ligands on the uptake of copper by sediment-dwelling bivalves». Aquat.Toxicol., 34: 13-29, 1996.
- Andersen, V., Maage, A. & Johannessen, P. J.: «Heavy metals in blue mussels (*Mytilus edulis*) in the Bergen Harbor Area, Western Bull. Environ. Contam. Toxicol., 57, 589-596, 1996.
- Andersen, F., Maage, A. & Julshamn, K.: «An estimation of dietary iron requirement of Atlantic salmon, (*Salmo salar* L.), parr». Aquaculture Nutrition, 2, 41-47, 1996.
- Lorentzen, M., Maage, A. & Julshamn, K.: «Maganese supplementation of a practical, fish meal based diet for Atlantic salmon parr». Aquaculture Nutrition, 2, 121-125, 1996.

Vit C

Akvakultur (7)

- Waagbø, R., Øines, S. & Sandnes, K.: «The stability and biological availability of different forms of vitamin C in feed for Atlantic salmon (*Salmo salar*)». Fisk.Dir. Skr., Ser. Ernæring, IV, No. 2, 95-101, 1991.
- Sandnes, K. & Waagbø, R.: «Studies on vitamin C in Atlantic salmon. Ascorbic acid in

- domestic animals». Proceedings of the 2nd Symposium Kartause Ittingen, Switzerland 9th - 12th October 1990, 1992.
- Sandnes, K., Torrissen, O. & Waagbø, R.: «The minimum dietary requirement of vitamin C in Atlantic salmon (*Salmo salar*) fry using Ca ascorbate-2-monophosphate as dietary source». *Fish Physiol. Biochem.*, 10, No. 4, 315-319, 1992.
- Waagbø, R., Sandnes, K., Glette, J., Nilsen, E.R. & Albrektsen, S.: «Dietary Vitamin B₆ and Vitamin C. Influence on immune response and disease resistance in Atlantic salmon (*Salmo salar*)». *Annals of the New York Academy of Science*, 669, 379-382, 1992.
- Waagbø, R., Glette, J., Raa Nilsen, E. & Sandnes, K.: «Dietary vitamin C, immunity and disease resistance in Atlantic salmon (*Salmo salar*)». *Fish Physiol. Biochem.* 12, No. 1, 61-73, 1993.
- Sandnes, K. & Waagbø, R.: «Fakta om myter om vitamin C i fiskefôr». *Norsk Fiskeoppdrett*, nr. 2A, 22-23, 1994.
- Mangor-Jensen, A., Holm, J. Chr., Rosenlund, G., Lie, Ø. & Sandnes, K.: «Effects of dietary vitamin C on maturation and egg quality of cod (*Gadus morhua* L.). *J. World Aquacult. Soc.*, 25, No. 1, 30-40, 1994.

Diverse

Generelt (16)

- Horvli, O.: «Vitamin D - en gave fra havet». *Fiskets Gang*, Nr. 5, 33-34, 1991.
- Lied, E.: «Contents of B-vitamins in fish». *Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring*, 5, No. 1, 45-48, 1992.
- Boge, G.: «Kjemisk sammensetning av fisk. Spiselig del». Rapport, Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt, 1992.
- Nortvedt, R.: «Kjemometri - et fagområde i vekst (III)». *Kjemi*, Nr. 10, 25-28.
- Måge, A.: «International Conference on nutrition. Verdas ernæringskonferanse». *Fiskets Gang*, nr. 3, 25-29, 1992.
- Måge, A.: «Tredje asiatiske fiskeriforum: Asiatiske fiskeri mot år 2000». *Fiskets Gang*, Nr. 1, 20-22.
- Asiedu, M., Nilsen, R., Lie, Ø. & Lied, E.: «Effect of processing (sprouting and/or fermentation) on sorghum and maize. I: Proximate composition, minerals and fatty acids». *Food Chemistry*, 46, 351-353, 1993.
- Asiedu, M., Lied, E., Nilsen, R. & Sandnes, K.: «Effect of processing (sprouting and/or fermentation) on sorghum and maize. II: Vitamins and amino acid composition. Biological utilization of maize protein». *Food Chemistry*, 48, 201-204, 1993.
- Steiner-Asiedu, M., Lied, E., Lie, Ø., Nilsen, R. & Julshamn, K.: «The nutritive value of sun-dried pelagic fish from the Rift Valley in Africa». *Sci. Food Agric.*, 63, 439-443, 1993.
- Waagbø, R., Sandnes, K. & Mæland, A.: «Biotinbehov hos smolt». *Norsk Fiskeoppdrett*, nr. 2A, 24-25.
- Moksness, E., Lie, Ø. & G Rosenlund, G.: «Fôring Av Steinbit». *Norsk Fiskeoppdrett*, nr. 2A, 38-40, 1994.
- Julshamn, K., Måge, A. & Klungsøyr, J.: «Database for fremmedstoffer i fisk og annen sjømat: Satsningsområde for forvaltning i 90-årene». *Fiskets Gang*, nr. 7/8, 13-15, 1994.
- Lie, Ø., Lied, E., Maage, A., Njaa, L.R. & Sandnes, K.: «Nutrient content in fish and shellfish». *Fisk. Dir. Skr. Ser. Ernæring*, 6, No. 2, 83-105, 1994.
- Ragård, R., Njaa, L.R. & Bjerkeng, B.: «Water-soluble histidine in canned brisling and sild sardines in reation to maturation». *Fisk. Dir. Skr. Ser. Ernæring*, 6, No. 2, 107-116, 1994.

- Julshamn, K. & Lied, E.: «Undervisning og kompetanseoverføring ved Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt». Fiskets Gang, nr. 1, 61-62, 1995.
- Julshamn, K., Måge, A., Bøe, B. & Aalvik, B.: «Database for fremmedstoffer i fisk og annen sjømat-storsatsing av forvaltningen i 90-årene. Resultater for oppdrettslaks og tobis». Fiskets Gang, nr. 7/8, 1995.
- Sørensen, Nils Kr., Julshamn, Kåre., Rieber, Paul Chr. & Olsen, Ragnar L.: «Selkjøtt - ernæringsriktig tradisjonsmat». Fiskets Gang, nr. 9, 1995.

Akvakultur (32)

- Bjørnsson, B., Sigurthórsson, G., Lie, Ø. & Hemre, G-I.: «Growth rate and food conversion of young halibut (*Hippoglossus Hippoglossus* L.) fed six different diets». ICES C.M. 1991 C.M. 1991/F:13 Mariculture committee, 1991.
- Nortvedt, R., Brakstad, F. & Hansen, T.: «Multivariate approach to the study of fish growth». Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems, 14, 279-286, 1992.
- Bjørnsson, B., Sigurthórsson, G., Hemre, G-I. & Lie, Ø.: «Growth rate and feed conversion factor of young halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.) fed six different diets». Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, 5, No. 1, 25-35, 1992.
- Hemre, G-I, Bjørnsson, B. & Lie, Ø.: «Haematological values and chemical composition of halibut (*Hippoglossus Hippoglossus* L.) Fed six different diets». Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernæring, 5, No. 2, 89-96, 1992.
- Shearer, K. D., Maage, A., Opstvedt, J. & Mundheim, H.: «Effects of high-ash diets on growth, feed efficiency, and zinc status of juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*)». Aquaculture, 106, 345-355, 1992.
- Skybakmoen, S., Lunde, T., Nortvedt, R., & Hansen, T.: «Produksjon av kvalitets smolt betinger god kontroll med oppdrettsmiljøet». Norsk Fiskeoppdrett, 1a, 30-33, 1992.
- Albrektsen, S., Waagbø, R. & Sandnes, K.: «Tissue vitamin B₆ concentration and aspartate aminotransferase (AspT) activity in Atlantic salmon (*Salmo salar*) fed graded dietary levels of vitamin B₆». Fisk. Dir. Skr. Ser. Ernæring, 6, No. 1, 21-33, 1993.
- Espe, M., Lied, E. & Torrissen, K. R.: «Changes in plasma and muscle free amino acids in Atlantic salmon (*Salmo salar*) during absorption of diets containing different amounts of hydrolysed cod muscle protein». Comp. Biochem. Physiol., 105A, no. 3, 555-562, 1993.
- Von Der Decken, A. & Lied, E.: «Metabolic effects on growth and muscle of soya-bean protein feeding in cod (*Gadus morhua*). B. J. Nutr., 69, 689-697, 1993.
- Espe, M., Lied, E. & Torrissen, K.R.: «*In vitro* protein synthesis in muscle of Atlantic salmon (*Salmo salar*) as affected by the degree of proteolysis in feeds». J. Anim. Physiol. a. Anim. Nutr., 69, 260-266, 1993.
- Steffanussen, D., Lie, Ø., Moksness, E. & Ugland, K. I.: «Growth of juvenile common wolfish (*Anarhichas lupus*) fed practical fish feeds». Aquaculture, 114, 103-111, 1993.
- Hemre, G-I, Karlsen, Ø., Lehmann, G., Holm, J. C. & Lie, Ø.: «Utilization of protein, fat and glycogen in cod (*Gadus morhua*) during starvation». Fisk. Dir. Skr. Ser. Ernæring, 6, No. 1, 1-9, 1993.
- Lie, Ø., Mangor-Jensen, A. & Hemre G-I. «Broodstock nutrition in cod (*Gadus morhua*) - effect of dietary fatty acids». Fisk. Dir. Skr. Ser. Ernæring, 6, No. 1, 11-19, 1993.
- Lie, Ø. & Mangor-Jensen, A.: «Importance of broodstock nutrition for optimal production in aquaculture». Fish Farming Technology, 35-40, 1993.
- Rønnestad, I.: «Hva er ernæringsmessig det beste fôr til marine fiskelarver?» Fiskets Gang, Nr. 7/8, 1993.

- Waagbø, R.: «The impact of nutritional factors on the immune system in Atlantic salmon, (*Salmo salar* L.): a review». *Aquaculture and Fisheries Management*, 25, 175-197, 1994.
- Otterå, H., Hemre, G-I. & Lie, Ø.: «Influence of dietary water content on feed intake, growth and survival of juvenile Atlantic cod, *Gadus morhua* L., during the weaning process». *Aquaculture and Fisheries Management*, 25, 915-926, 1994.
- Moksness, E., Lie, Ø. & G Rosenlund, G.: «Føring av steinbit. Norsk Fiskeoppdrett», nr. 2A, 38-40, 1994.
- Sandnes, K.: «Vitaminer i fiskefôr: Hvorfor, hvilke og hvor mye?» *Infor*, 1, 10-11, 1994.
- Sandnes, K., Lie, Ø., Haaland, H. & Olsen, Y.: «Vitamin contents in the rotifer *Brachionus plicatilis*». *Fisk. Dir. Skr. Ser. Ernæring*, 6, No. 2, 117-119, 1994.
- Lie, Ø., Sandvin, A. & Waagbø, R.: «Transport of alpha-tocopherol in Atlantic salmon (*Salmo salar*) during vitellogenesis». *Fish Physiol. Biochem.*, 13, No. 3, 241-247, 1994.
- Albrektsen, S., Hagve, T.A. & Lie, Ø.: «The effect of dietary vitamin B₆ on tissue fat contents and lipid composition in livers and gills of Atlantic salmon (*Salmo salar*)». *Comp. Biochem. Physiol.*, 109A, No. 2, 403-411, 1994.
- Hemre, G-I., Mangor-Jensen, A., Rosenlund, G. & Lie, Ø. « Organ distribution of vitamins A and E during the broodstock phase of female turbot (*Scophthalmus maximus*)». *Fisk. Dir. Skr. Ser. Ernæring*, 6, No. 2, 141-149, 1994.
- Rønnestad, I. Koven, W. M., Tandler, A., Harel, M. & Fyhn, H.J.: « Energy metabolism during development of eggs and larvae of gilthead sea bream (*Sparus aurata*)». *Marine Biology*, 120, 187-196, 1994.
- Albrektsen, S., Waagbø, R., Lie, Ø. & Sandnes, K.: «Contents and organ distribution of vitamin B₆ in Atlantic salmon (*Salmo salar*) and turbot (*Psetta maxima*) during the reproductive cycle». *Comp. Biochem. Physiol.* 109A, No. 3, 705-712, 1994.
- Albrektsen, S.: «Hvor mye vitamin B₆ trenger laks?» *Norsk Fiskeoppdrett*, nr. 8, 46-48, 1994.
- Christiansen, R., Lie, Ø. & Torrissen, O. J.: Effect of astaxanthin and vitamin A on growth and survival during first feeding of Atlantic salmon, *Salmo salar* L. *Aquaculture and Fisheries Management*, 25, 903-914, 1994.
- Waagbø R, Bjerkås, E., Sveier, H., Bjerk, O., Bjørnstad, E. & Maage, A.: «Nutritional status assessed in groups of smolting Atlantic salmon, (*Salmo salar* L.) developing cataracts». *J. Fish Diseases*, 19, 365-373, 1996.
- Waagbø R, Bjerkås, E., Sveier, H., Bjerk, O., Bjørnstad, E. & Maage, A.: «Katarakt hos rasktvoksende smolt». *Fiskets Gang*, Nr. 7/8, 23-25, 1995.
- Moksness, E., Rosenlund, G. & Lie, Ø.: «Effect of fish meal quality on growth of juvenile wolffish, *Anarhichas lupus* L». *Aquaculture Research*, 26, 109-115, 1995
- Sandnes, K.: «Vitaminer i fiskefôr: Hvorfor, hvilke og hvor mye?» *Infor*, 1, 10-11, 1994.
- Sandnes, K., Lie, Ø., Haaland, H. & Olsen, Y.: «Vitamin contents in the rotifer *Brachionus plicatilis*». *Fisk. Dir. Skr. Ser. Ernæring*, 6, No. 2, 117-119, 1994.
- Hamre, K., Lie, Ø.: « Minimum requirement of vitamin E for Atlantic salmon, *Salmo salar* L., at first feeding». *Aquaculture Research*, 26, 175-184, 1995.
- Albrektsen, S., Sandnes, K., Glette, J. & Waagbø, R.: «Influence of dietary vitamin B₆ on tissue vitamin B₆ contents and immunity in Atlantic salmon, *Salmo salar* L». *Aquaculture Research*, 26, 331-339, 1995.
- Hemre, G-I., Mangor-Jensen, A., Rosenlund, G., Waagbø, R. & Lie, Ø.: «Effect of dietary carbohydrate on gonadal development in broodstock cod, *Gadus morhua* L». *Aquaculture Research*, 26, 399-408, 1995.
- Christiansen, R., Glette, J., Lie, Ø., Torrissen, O. J. & Waagbø, R.: «Antioxidant status and

- immunity in Atlantic salmon, *Salmo salar* L., fed semi-purified diets with and without astaxanthin supplementation». *Journal of Fish Diseases*, 18, 317-328.
- Waagbø, R., Bjerkås, E., Sveier, H., Breck, O., Bjørnstad, E. & Måge, A.: «Katarakt hos rasktvoksende smolt». *Fiskets Gang*, nr. 7/8, 1995.
- Finn, R. N., Rønnestad, I. & Fyhn, H. J.: «Respiration, nitrogen and energy metabolism of developing yolk-sac larvae of Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.)». *Comp. Biochem. Physiol.* 111A, No. 4, 647-671, 1995.
- Rønnestad, I., Hemre, G. I. & Lie, Ø.: «Ny kunnskap om vitamin A i de tidlige stadier av kveitas utvikling». *Fiskets Gang*, nr. 7/8, 1995.
- Christiansen, R., Lie, Ø. & Torrissen, O. J.: «Growth and survival of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., fed different dietary levels of astaxanthin. First-feeding fry». *Aquaculture Nutrition*, 1, 189-198, 1995.
- Moksness, E., Rosenlund, G. & Lie, Ø.: «Effect of fish meal quality on growth of juvenile wolffish, *Anarhichas lupus* L. *Aquaculture Research*, 26, 109-115, 1995.
- Waagbø, R., Bjerkås, E., Sveier, H., Bjerk, O., Bjørnstad, E. & Maage, A.: «Nutritional status assessed in groups of smolting Atlantic salmon, *Salmo salar* L., developing cataracts. *J. Fish Diseases*, 19, 365-373, 1996.
- Bjerkås, E., Waagbø, R., Sveier, H., Breck, O., Bjerkås, I., Bjørnstad, E. & Maage, A.: «Cataract development in Atlantic salmon (*Salmo salar* L) in fresh water». *Acta Vet. Scand.*, 37, 351-360, 1996.
- Hamre, K. «Mikronæringsstoffer og filetkvalitet». Foredrag på ernæringskurs for fiskeoppdrettere arrangert av Stiftelsen Havbrukskunnskap. 6-7 februar, 1996.
- Måge, A.: «Mikronæringsstoff». *Norsk Fiskeoppdrett* (3A): 34-36, 1996.
- Måge, A.: Førforskrifter: Godt samspel mellom forskning og forvaltning nødvendig. *Fiskets Gang* (6): 26-27.
- Måge, A.: «Fisk og sjømat; helse frå havet». *Bellona Magasin*, 7, 40, 1996.
- Måge, A., Brenna, J., Julshamn, K., Scharmann, G., Bøe, B. & Klungsoyr, J.: «Marin miljødatabase: Vi held tempoet». *Fiskets Gang*, (7/8): 49-51, 1996.

Kjemometri

- Nortvedt, R.: «Akvakultur. Anvendelse av kjemometri innen forskning og industri:» 339-352, 1996.
- Nortvedt, R. & Klungsoyr, J.: «Havforskning. Anvendelse av kjemometri innen forskning og industri», 353-362, 1996.
- Nortvedt, R. & Kvaal, K. Nortvedt, R. & Brakstad, F. «Vurdering av næringsmiddelkvalitet. Anvendelse av kjemometri innen forskning og industri, 363-380. *Kjemometri spesial 1996* Kjemi, nr. 5, 1996.
- Brakstad, F., Lundstedt, T., Nortvedt, R. & Schanche, J.-S.: «Kjemometri i brukernes perspektiv. Kap. 4.4 : Kjemometri i brukernes perspektiv - Anvendelse av kjemometri innen forskning og industri (Red. R. Nortvedt, F. Brakstad, O.M. Kvalheim og T. Lundstedt). *Tidsskriftforlaget Kjemi*, Oslo, ISBN 82-91294-01-1, 553-565.
- Grung, B., Nortvedt, R., Toft, J. & Westad, F. : «Terminologi, notasjon og algoritmer. Appendix I : Terminologi, notasjon og algoritmer - Anvendelse av kjemometri innen forskning og industri (Red. R. Nortvedt, F. Brakstad, O.M. Kvalheim og T. Lundstedt). *Tidsskriftforlaget Kjemi*, Oslo, ISBN 82-91294-01-1, 569-578, 1996
- Westad, F. & Nortvedt, R.: «Grunnleggende statistikk. Appendix II : Grunnleggende statistikk - Anvendelse av kjemometri innen forskning og industri» (Red. R. Nortvedt, F. Brakstad, O.M. Kvalheim og T. Lundstedt). *Tidsskriftforlaget Kjemi*, Oslo, ISBN 82-91294-01-1, 579-593, 1997.