

Fiskets Gang

Nr. 5 - 1991

Fiskeridirektoratets
Biblioteket

JULI 1991

800113 INTERN 1
HAVFORSØGNINGSINSTITUTTET
BIBLIOTEKET

5020 BERGEN

**TEMA
ERNÆRINGS-
FORSKNING**



Formidling av ernæringskunnskap

Myndighetene har som mål å skape en bærekraftig og lønnsom fiskeri- og havbruksnæring innenfor en periode på 5–6 år. Dette er en ambisiøs målsetting, og forutsetter at alle som arbeider i næringen har tro og tillit til at det ligger en god og sikker fremtid i produksjon og omsetning av sjømat. Nylig publiserte utredninger fra Det nasjonale utvalg for havbruksforskning (NUH) og Norges Teknisk-Naturvitenskapelig forskningsråd (NTNF) viser at det er grunnlag for fortsatt vekst og optimisme i norsk fiskeri- og havbruksnæring. Dersom målsettingen skal nåes, krever det imidlertid et bedre samarbeid mellom næring, forvaltning og forskning. Forskningsmiljøene er kilde til kunnskap og denne kunnskapen må nå ut både til næring og forvaltning slik at den kan komme til nytte.

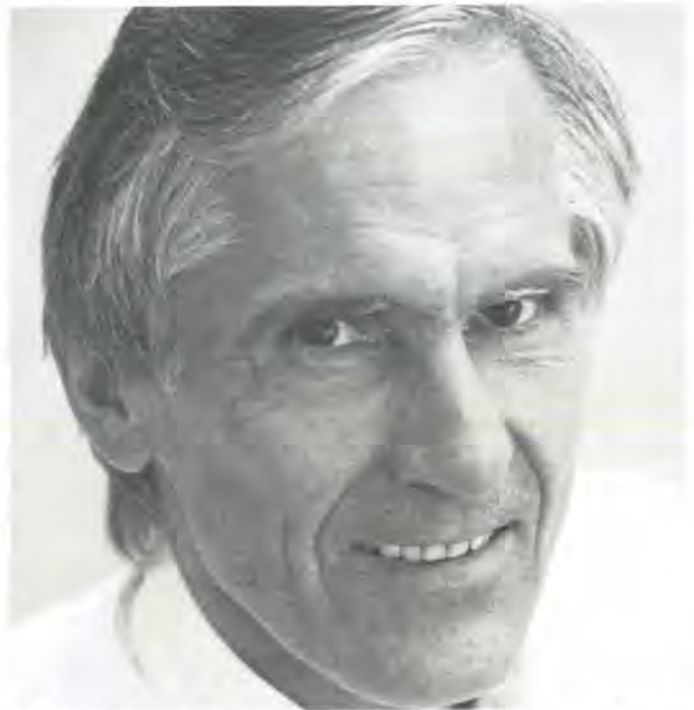
Fiskerinæringen produserer mat, enten til mennesker eller som fôr til dyr. Næringsutvikling innen fiskeri og havbruk krever derfor ernæringskunnskap. Dette gjelder kunnskap om den næringsmiddelkjemiske sammensetningen av sjømat såvel som kunnskap om ernæringskrav hos f. eks. fisk. Ernæringsforskning, -utdanning og -informasjon er i denne sammenhengen viktige elementer for å videreutvikle norsk fiskeri- og havbruksnæring.

I dette nummeret av Fiskets Gang presenterer Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt forskningsoppgaver og forskningsresultater som har relevans for havbruksnæringen. Ernæringsinstituttets innsats er særlig knyttet til fôr, fôrressurser, ernæring, fiskehelse og produktkvalitet. Når det gjelder fôrressurser og produktkvalitet, arbeider instituttet også med oppgaver som er knyttet opp mot tradisjonelt fiske.

Fôret utgjør den største variable kostnaden i produksjon av oppdrettsfisk. Dagens fôr kan gjøres bedre, ernæringsmessig riktigere og billigere. Dette arbeidet består i å sammensette næringskomponentene slik at fôret gir maksimal vekst og lavest mulig fôrforbruk, samt maksimal motstand mot sykdom og god ernæringskvalitet av fisken. Samtidig må det tas hensyn til økonomi ut fra kriteriet best mulig vekst per krone til fôr.

Oppdrett av fisk gjør oss i stand til produksjon og produktstyring gjennom fôrets sammensetning. Økt kunnskap om sammenhengen mellom fôr og næringsmiddelkjemisk sammensetning av produktet vil bidra til at vi kan fremskaffe de produktene som markedene ønsker.

Et rent marint miljø er en forutsetning for produksjon av sjømat. Dette er også det viktigste markedsføringsargument for slike produkter. Det er derfor av avgjørende betydning for Norges fremtidige kystnæring at det blir truffet effektive tiltak, både nasjonalt og internasjonalt, mot alt som forringer det marine miljø. Det gjelder deponering og utslipp av kjemiske stoffer som virker direkte giftige på akvatiske organismer, og naturfremmede stoffer som eventuelt kan etterspores i produktene.



Kåre Julshamn er forskningssjef ved Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt.

I Norge dumpes dessuten omlag 200.000 tonn fiskeavfall som lokalt forårsaker miljøproblemer, men som representerer en viktig fôrressurs dersom dette avfallet kan utnyttes på en riktig måte.

Feil kosthold er en vesentlig årsak til et av de største helseproblemer i den vestlige verden, nemlig hjerte- og karsykdommene. En økende helsebevissthet representerer et betydelig markedspotensiale for fisk og annen sjømat. I markedsføringsen kan det henvises til at det etterhvert finnes en mengde fakta som underbygger at konsum av slike produkter gir bedre helse (omega-3-fettsyrer, sporelementer etc.).

De utsnitt av forskningsoppgaver og resultater som er beskrevet i dette nummeret av Fiskets Gang, må også sees i lys av at instituttet er fiskeristyresmaktens sin rådgiver i ernærings-spørsmål, og at instituttet dessuten skal utgjøre det faglige grunnlaget for forvaltningen av de nye forskriftene om fôr til akvatiske organismer. For å fylle disse oppgavene er det instituttet sin målsetting å opprettholde og utvikle en høy faglig ernæringsbiologisk og næringsmiddelkjemisk kompetanse som er til nytte for fiskeri- og havbruksnæringen i Norge.

Kåre Julshamn

Fiskets Gang



Utgitt av Fiskeridirektøren

77. ÅRGANG
Nr. 5 Juni 1991
Utgis månedlig
ISSN 0015-3133

Ansv. redaktør:
Sigbjørn Lomelde
Kontorsjef

Redaksjon:
Per-Marius Larsen
Dag Paulsen
Kari Østervold Toft

Ekspedisjon/Annonser:

Esther-Margrethe Olsen
Linda Blom

Fiskets Gangs adresse:
Fiskeridirektoratet
Postboks 185, 5002 Bergen
Telf.: (05) 23 80 00

Trykt i offset
John Grieg Produksjon A/S

Abonnement kan tegnes ved alle poststeder ved innbetaling av abonnementsbeløpet på postgirokonto 5 05 28 57, på konto nr. 0616.05.70189 Norges Bank eller direkte i Fiskeridirektoratets kassakontor.

Abonnementsprisen på Fiskets Gang er kr. 200,- pr. år. Denne pris gjelder for Danmark, Finland, Island og Sverige. Øvrige utland kr. 330,- pr. år. Utland med fly kr. 400,-. Fiskerifagstudenter kr. 100,-.

ANNONSEPRISER:

1/1 kr. 3.900,- 1/4 kr. 1.200,-
1/2 kr. 2.000
Eller kr. 6,50 pr. spalte mm.
Tillegg for farger:
kr. 800,- pr. farge

VED ETTERTRYKK FRA
FISKETS GANG
MÅ BLADET OPPGIS SOM KILDE

ISSN 0015-3133

INNHold – CONTENTS

Utnytter vi marine fôrressurser godt nok i Norge? Forsker Kjartan Sandnes – Are marine feed resources utilized well enough in Norway?	4
Hvilke krav stilles til næringsmiddelkjemiske analyser i fremtidens Europa? Forskningssjef Kåre Julshamm – Quality ensurance of chemical analyses on fish – international guidelines	7
Norsk havbruk – vegen fram. Forsker Kjartan Sandnes – Norwegian aquaculture in the future	10
Internasjonale miljøavtaler og norsk havbruk. Forsker Amund Måge – International agreements on environment and Norwegian aquaculture	11
Ensilasje i fôr til laks. Stip. Marit Espe – Fish silage in salmon feed.	15
Proteinutnyttelsen – kan vi øke den? Forsker Einar Lied – Protein utilization – can it be increased?	17
Tiaminase – en vitamin B ₁ nedbrytende faktor i fiskeråstoff. Stip. Friede Andersen – Thiaminase in fish raw material	19
Ernæring og fiskehelse – aktuelle problemstillinger. Forsker Rune Waagbø – Nutrition and fish health – some aspects	21
Vitamin B ₆ i fôr til laks. Stip. Sissel Albrektsen – Vitamin B ₆ in salmon feed	25
Karbohydrater i fôr til torsk. Påvirker førets innhold av karbohydrater torskens helsetilstand? Stip. Gro-Ingunn Hemre – Carbohydrates in cod feed – effects on fish health?	27
n-3 flerumettede fettsyrer. Forsker Øyvind Lie – n-3 polyunsaturated fatty acids	29
Vitamin D – en gave fra havet. Stip. Ole Horvli – Vitamin D – a gift from the sea.	33
Kan vi øke innholdet av selen i laksemuskel? Stip. Mette K. Lorentzen – Is it possible to increase the content of selenium in salmon muscle?	35
Sporelementer og helse for folk. Stip. Eva R. Knudsen – Trace elements and human health	38
Minneord: Kristian Fredrik Wiborg	41
J-meldinger – Laws and regulations	43
Statistikk – Statistics	45

Utnytter vi marine fôrressurser godt nok i Norge?

Tilgang på rimelig fôr av god kvalitet er den viktigste begrensningen for en økning av produksjonen i intensivt oppdrett i Norge. Videre er det nødvendig at sykdomsproblemene løses. Disse to punktene overskygger alle andre såkalte «kritiske suksessfaktorer» som er viktige for å kunne øke produksjonen i intensivt oppdrett. Når grunnlaget er tilstede – nok, godt og billig fôr, og kontroll med sykdomsproblemene – er det relevant å diskutere hvilke andre innsatsfaktorer som er nødvendige. Det er dokumentert at det er en sammenheng mellom fôrsammensetningen og oppdrettsfiskens motstandskraft mot sykdom, men det skal vi la ligge her. Istedenfor skal vi ta utgangspunktet i Norges fiskeresurser og hvordan fôrproduksjonen foregår idag.

I Norge benyttes industriråstoff fra fiskeriene i all hovedsak som fôr til oppdrettsfisk. Dersom vi analyserer gangen i prosessen fra fangst til ferdig produsert tørr-



av
Kjartan Sandnes

fôr åpenbarer det seg en vei fra råstoff til fôr som bør vekke ettertanke.

Figur 1 illustrerer dette. Idag leveres råstoffet til fiskemelfabrikker som separerer olje og mel (les: protein) og som bruker energi til å fjerne vannet fra industrifisken. Deretter transporteres olje og mel til en fiskefôrfabrikk som reverserer hele prosessen; mel og olje blandes sammen igjen og tilsettes vann for å kunne lage fôrpellets. Deretter må det ferdige fôret tørkes. Proteinene fra fiskeråstoffet må således gjennomgå oppvarming og tørking to ganger fram til ferdig fôr.

Nytt utgangspunkt

Fiskemelindustrien har sin bakgrunn i en tid da norsk industriråstoff ikke kunne avhendes innenlands. Da var eksport av mel og oljer en hensiktsmessig måte å omsette råstoffet på grunnet den økte holdbarheten av produktene. Idag er utgangspunktet totalt forandret – vi benytter industrifisken til fiskefôr i Norge. Ja, faktisk er det slik at en økning av produksjonen i norsk fiskeoppdrett ut over dagens

Ny teknologi kan skape grunnlag for en langt mer kostnadseffektiv omforming av industriråstoff til fiskefôr, hevder artikkelforfatteren som setter spørsmålsteget ved hele strukturen i fôrproduksjonen i Norge.



Bildet viser leveranse av lodde til sildefabrikken SILFAS A/S på Horsøy ved Bergen

nivå krever at vi må importere fôrråstoffer.

Derfor er det viktig at vi utnytter de ressursene vi har på en optimal måte. Den mest logiske måten å gjøre dette på er å forkorte og forenkle veien fra råstoffet tas ombord i tråleren eller snurperen og til det gis som fôr til fisken i oppdrettsanleggene.

Strukturen i fiskeri- og havbruksnæringen i Norge gir muligheter for dette. Industriråstoff fanges i havområdene utenfor norskekysten. Hovedmengden fiskes utenfor kysten av Sør-Norge, hvor også de fleste oppdrettsanleggene er lokalisert. Dette gir muligheter for en mer lokal fôrproduksjon enn det vi har idag, der vi har få og store fabrikker som lager tørrfôr basert på fiskemel og -oljer. Forutsetningen for å få dette til er en teknologi som muliggjør en fôrproduksjon med utgangspunkt i fiskeråstoffet direkte uten å gå veien om fiskemel. Hittil har en prøvd å lage våtfôr eller halvtørt fôr (moist fôr) av fiskeråstoff eller ensilasje av fiskeråstoff der en må blande inn en betydelig mengde karbohydrater for å få pellet som holder sammen. Dette har ikke vært noen suksess i Norge, og i Danmark er det forbudt å bruke slikt fôr da det gir større utslipp til miljøet enn tørrfôr.

Tallene

Hvilke tall er det så vi snakker om? Fiskefôrindustrien i Norge produserte i 1990 nær 300.000 tonn tørrfôr til en anslått verdi av ca., 2.5 milliarder kroner. Det samme året ble det levert 8.2 mill. tonn industrifisk som ga en fiskemelproduksjon på 165.000 tonn. Totalomsetningen av mel og olje – som er hovedingrediensene i fiskefôr – var omlag 1 milliard kr. i 1990. Sammenligner vi omsetningen i fiskemel-



Industriråstoff fiskes i hovedsak utenfor kysten av Sør-Norge, hvor også de fleste oppdrettsanleggene er lokalisert.

industrien og i fôrindustrien ser vi en verdikning på 1–1.5 milliarder kr. fra fiskemelprodusent til fôrprodusent. Utgifter til vitaminer, mineraler, fargestoffer og bindemidler utgjør betydelige kostnader for fôrindustrien, men kan vanskelig forklare alt. Inntjeningen i fôrindustrien er tross alt ikke spesielt høy, så en må derfor sette spørsmålsteget ved hele strukturen i fôrproduksjonen i Norge. En bedre struktur vil kunne gi grunnlag for et langt bedre økonomisk utbytte for både fisker og oppdretter.

Fôret utgjør den største variable kostnaden i oppdrett av fisk, og utgjør en økende andel av produksjonskostnadene. I prosent av produksjonskostnadene utgjorde utgiftene til fôr 27% i 1987, 33%

i 1988 og 39% i 1989 (Fiskeridirektoratets lønnsomhetsundersøkelse for matfiskanlegg 1989).

Produksjonen av norsk oppdrettsfisk var i 1990 på 160.000 tonn. De største mulighetene for reduksjon i kostnadene ligger på førsiden, og en innsparing på en krone per kg produsert fisk utgjør en verdi på over 160 mill. kroner. Potensialet for innsparing ved en omlegging av fiskefôrproduksjonen er sannsynligvis langt større. Men mulige innsparingskostnader i fôrproduksjonen er bare en side av denne saken. En annen er mulighetene for å oppnå en bedre fordøyelse og utnyttelse av proteinet. Dette fører til at vi kan produsere mer oppdrettsfisk med samme mengde ilandført råstoff. Skal vi bygge ut intensivt oppdrett til en vesentlig høyere produksjon enn idag – 4000.000 tonn ved tusenårsskiftet har vært antydning – vil vi få for lite fôrråstoffer i Norge.

Fiskeavfall

Det går omlag 200.000 tonn fiskeavfall til spille i Norge. Dette er en verdifull ressurs som i prinsippet kan anvendes til fôr med samme produksjonsteknologi som for vanlig marint råstoff. De avfallsmengdene vi her snakker om vil kunne øke mengden oppdrettsfisk med 50.000 tonn årlig.

Men fiskeavfall kan også benyttes på andre måter. Norge importerer store mengder hunde- og kattermat der protein-kilden i hovedsak er avfall fra slakterier eller fiskeindustri. I 1989 importerte vi til Norge 23.705 tonn tørt fôr og 3.520 tonn vått fôr til hunder og katter. Dette utgjør en verdi på flere hundre millioner kroner. Det bør være en nasjonal oppgave å pro-

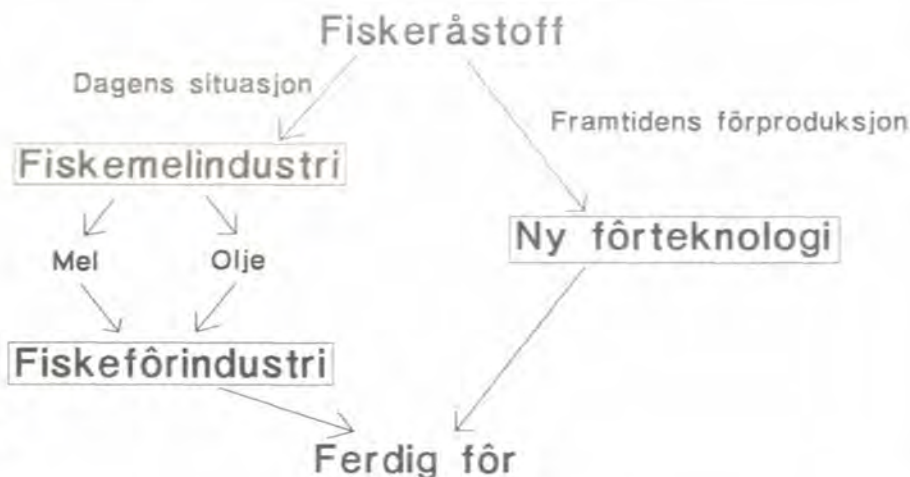


Fig. 1. Skissen viser hvordan fiskefôr produseres i dag, og hvordan en framtidig fôrproduksjon kan organiseres dersom en ny og bedre fôrteknologi blir tilgjengelig.

Fig. 2. Figuren viser hvordan laksefisk utnytter proteinet i fôret sammenliknet med gris og broiler. (data etter E. Austreng, 1977).



dusere nok fôr til våre egne kjæledyr, og det internasjonale markedet for slike produkter er stort. Det er anslått at det er 60 mill. katter og hunder i Europa, og 107 mill. i USA. Det årlige forbruket av fôr til disse dyrene i USA er 1.5 mill. tonn protein (slikt fôr inneholder omlag 30% protein). Her ligger det en utfordring for fiskeindustrien i å komme fram til utnyttelse av de høyverdige næringsstoffene som finnes i fiskeavfall.

Tre alternativer

Til slutt, påstanden som ofte framsettes når oppdrettsnæringen diskuteres: Det er ressursløsning og etisk forkastelig å anvende verdifullt marint råstoff som fôr til fisk. I realiteten foreligger tre alternativer: 1) Norge slutter å fange industrifisk, 2) industrifisk omsettes til human konsum direkte, og 3) industrifisk anvendes til fôr. Idag står punkt 3 som det eneste aktuelle alternativ. Da gjenstår spørsmålet hvordan vi får mest igjen når råstoffet anvendes til fôr, dvs. hvilket dyr som utnytter fôret best. Figur 2 illustrerer dette, og viser at fisk utnytter fôrproteinene klart bedre enn landlevende dyr.

Det blir fra flere hold hevdet at skal vi

sikre nok mat til verdens befolkning må vi dreie matproduksjonen i retning av at protein produseres i havet, og at landområdene nyttes til produksjon av karbohydrater (planter). Norge har de beste forutsetninger for å øke produksjonen av sjømat gjennom fangst, oppdrett og havbeite. Intensivt oppdrett av fisk i Norge er etisk, ressursmessig og nasjonaløkonomisk riktig, dersom vi utnytter fôrressursene optimalt og ikke forringer det marine miljøet.

Lovende forsøk

En omlegging av fiskefôrproduksjonen i Norge kan kanskje ytterligere positivt bidra til dette. Ved Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt er arbeidet med å utvikle bedre fôr og øke fôrutnyttelsen hos oppdrettsfisk prioriterte arbeidsoppgaver. In-

stituttet har for tiden igang forsøk for å utprøve nye metoder til å lage fiskefôr direkte fra fiskeråstoff. Innledende forsøk viser svært lovende resultater, og i løpet av 1-2 r vil det vise seg om denne metoden kan anvendes i praksis.

En effektiv teknologi som gir mulighet for å utnytte råstoff direkte i fiskefôrproduksjon åpner muligheter for nytenkning både i fiskeri- og havbruksnæringen. En desentralisert fôrproduksjon kan skape nye lønnsomme arbeidsplasser i distriktene, og ved at råstoffets vei fra fisken til oppdretter kortes inn og forenkles vil disse to yrkesgruppene tjene på en slik omlegging. Fiskerimyndighetenes mål er at fiskeri- og havbruksvirksomheten utvikles til en robust og lønnsom kystnæring med bosetting i distriktene. Omlegging og nytenking i fiskefôrproduksjon kan bli et viktig virkemiddel som kan bidra til dette.

EKSSPORTUTVALGET FOR FISK

oppnevnes fra 1. juli i år. Utvalget består av 7 representanter med vararepresentanter for eksportører, produsenter, oppdrettere og fiskere oppnevnt av Fiskeridepartementet.

Eksportutvalget er i forskrift av 22. mars 1991 om regulering av eksporten av fisk og fiskevarer bl.a. gitt følgende oppgaver: Våre rådgivende organ for Fiskeridepartementet i spørsmål som gjelder eksport og omsetning, og produksjon som henger sammen med eksport. Tjene som formidler av informasjon til næringens utøvere, deres organisasjoner og myndighetene. Organiserer en eksportstipendiatorordning. Fungere som kontaktledd mellom næringen og institusjoner for

forskning og utdanning innen markedsføring. Ha ansvaret for registrering og godkjenning av eksportører. Føre kontroll med at godkjente eksportører fyller de krav som er stilt i lovverket og at eksporten skjer i henhold til gjeldende regelverk. Sette tverv og administrere markedsføringstiltak, alene eller i samarbeid med andre organisasjoner eller myndigheter.

Sekretariatet for eksportutvalget er vedtatt lagt til Tromsø, og vi i startfasen ha ca. 4 tilsatte.

Det opprettes et Interimssekretariat fra 1.06.91. Det er bestemt av sekretariatet i interimperioden skal ha kontorfellesskap med Næringslivets Hovedorganisasjon i Tromsø.

På vegne av Eksportutvalget for fisk søkes:

ADMINISTRERENDE DIREKTØR

for snarlig tiltredelse

Administrerende direktør leder sekretariatet i henhold til eksportutvalgets vedtak.

Det søkes etter en person med høyere utdanning, eller

tilsvarende kompetanse. Internasjonal erfaring og språkkunnskaper tillegges vekt.

Tilsetningen skal godkjennes av Fiskeridepartementet.

Lønn etter avtale. Søknadsfrist 25. juni 1991.

Nærmere opplysninger ved ekspedisjonssjef Torben Foss og underdirektør Rut Harildstad 02-34 64 60, eller leder av interimssekretariatet Dag Eivind Opstad 083-83 545.

Skriftlig søknad sendes: Eksportutvalget for fisk - Postboks 443, 9001 Tromsø.

Hvilke krav stilles til næringsmiddelkjemiske analyser i fremtidens Europa?



av
Kåre Julshamn

Denne artikkelen tar sikte på å belyse noen av de krav som vil stilles til næringsmiddelkjemiske laboratorier og til kvalitetssikring av analysemetoder i tilknytning til et fremtidig «åpent marked» i Europa. Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt har ikke kontrolloppgaver i forbindelse med eksport eller salg av fisk og fiskeprodukter. Disse oppgavene er tillagt Fiskeridirektoratets Kontrollverk med sine laboratorier, men Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt er fiskerimyndighetenes fagmyndighet i ernærings spørsmål. Ernæringskunnskap om fisk og fiskeprodukter baserer seg på produktenes kjemiske sammensetning, samt hvordan de forskjellige kjemiske komponentene i matvarene omsettes i organismen. Denne kunnskapen tilegnes hovedsaklig gjennom kjemiske- og biokjemiske analyser. Dette betyr at Ernæringsinstituttet må tilfredstille de faglige krav som «det åpne marked» stiller til næringsmiddelkjemiske laboratorier og forskningsinstitusjoner.

EF og det åpne marked

I tilknytning til den diskusjonen som for tiden pågår mellom EF og EFTA, synes Norge å ha størst problem med å godta «de fire friheter» som er en forutsetning for etablering av det europeiske «indre marked» fra 1992. De fire frihetene det her er tale om er:

- Frie varebevegelser
- Oppholdsrett for personer
- Etableringsrett innen forskjellige land i EF
- Frihet til å tilby tjenester/ytelser over landegrensene innen EF

Innenfor EF-landene legges det opp til frie varebevegelser, og dette vil også gjelde matvarer. Imidlertid vil EF-landene akseptere at et land har sine særkrav til varer. Men skal en hindre import av en vare må der være tungtveiende forbruker-

grunner til det, f. eks. med hjemmel i sunnheitskrav. Matvarer synes å være den varegruppen hvor prinsippet om frie bevegelser har møtt de største motforestillingene både innad i EF og blant EFTA-landene. Dette skyldes at matvarer har flere nasjonale interesser enn mange andre varer, samt at det er vanskelig å definere entydige krav og spesifikasjoner for denne varegruppen.

I et fremtidig «åpent marked» i Europa vil EF tillegge produsenten ansvaret for å deklare sitt produkt etter gitte internasjonale standarder. Det er ikke lenger nok med en selvdeklarasjon av produktet fra produsent/eksportør, men produktet må ha en offisiell godkjenning som følger en internasjonal standard.

Internasjonale standarder

Tidligere har kvalitetssikringsarbeidet på laboratoriet i høy grad vært basert på tillit til laboratoriet og den enkelte medarbeider. I de senere år er det imidlertid blitt utviklet mer formaliserte krav til dokumentasjon av kvalitet til de analyseresultater som presenteres. Dette arbeidet har i stor grad vært utført av internasjonale organisasjoner, hvor den internasjonale standardiseringsorganisasjonen, ISO, har vært svært aktiv. Mange ISO-standarder bearbeides og oversettes av nasjonale standardiseringsorganisasjoner. Dette gjelder f. eks. ISO 9000 serien om gene-



I et fremtidig åpent marked i Europa vil EF tillegge produsenten ansvaret for å deklare sitt produkt etter gitte internasjonale standarder.

Foto: Helg Sunde, Samfoto.

rell kvalitetsstyring. Prinsippene her synes å være av avgjørende betydning for etablering av det europeiske «indre marked» i 1992.

Den europeiske standardiseringsorganisasjon, CEN

EF-komisjonen har gitt den Europeiske standardiseringsorganisasjonen, CEN, mandat til å utarbeide retningslinjer for analyselaboratorier og akrediteringsorgan. EF- og EFTA-landene er representert i CEN med sine nasjonale standardiseringskomiteer. Norsk standardiseringsforbund er norsk medlem. De 12 EF-landene og de 6 EFTA-landene er likeverdige medlemmer. CEN har til oppgave å fremme samhandelen i Europa ved å tilpasse ISO-standarder (eller andre standarder) i samarbeid med de 18 medlemslandene. Når enighet er oppnådd i de tekniske komiteene og standardene er vedtatt, er vedtaket bindende. Medlemslandene er forpliktet til å fjerne egne standarder som er i strid med den nye standarden.

CEN har hittil prioritert standarder for husbygging, EDB, maskiner etc., men har hatt liten kompetanse på standardisering på matvareområdet. Det synes klart, etter det som har skjedd det siste året, at CEN vil komme til å spille en viktig rolle i å lage standarder for prøvetaking, analysemetoder, dataevaluering og kvalitetssikring av laboratorier. Programkomiteer for dette arbeidet er opprettet. I tilknytning til standardisering av analysemetoder vil CEN måtte bygge på det arbeidet som allerede utføres i en rekke internasjonale organisasjoner som for eksempel AOAC, IDF, ISO, IUPAC og NMKL som utvikler, avprøver og publiserer egne analysemetoder for matvarer. Det metodearbeidet som er gjort i Norden av Nordisk Metodikkomite for Næringsmidler (NMKL) vil være av stor betydning i det fremtidige standardiseringsarbeid av næringsmiddelkjemiske analysemetoder i Europa, og metodene skulle ha gode muligheter til å bli godkjente som europeiske standarder.

Nordisk metodikkomite for næringsmidler (NMKL)

NMKL ble grunnlagt i 1947 og er en sammenslutning av kjemikere og mikrobiologer fra Danmark, Finland, Island, Norge

og Serige. Komiteens oppgaver er å velge ut, avprøve og godkjenne metoder for analyse av næringsmidler. Komiteen arbeider med analysemetoder innenfor følgende områder:

- 1) mikrobiologi
- 2) fremmedstoffer
- 3) tilsetningsstoffer
- 4) essensielle næringsemner

Idag finnes det nærmere 150 NMKL-metoder som er avprøvet og som er funnet å tilfredstille kravene som stilles til referansemetoder for næringsmiddelanalyser.

Ernæringsinstituttet har deltatt i en rekke av disse metodeavprøvingene.



Nye krav til laboratoriegodkjenning og produktsertifisering vil komme som en følge av Norges tilpasning til EF-markedet.

Kvalitetssikring av næringsmiddelanalyser i Norge

Hvordan forbereder Norge kvalitetssikring på næringsmiddelområdet? Statens næringsmiddeltilsyn har nedsatt en komite

med fylkesveterinær Bjarne Aalvik som formann. Komiteen skal utarbeide en plan for samordning av fôr og næringsmiddelanalyser i Norge i lys av de krav som vil bli pålagt i forbindelse med en tilpassing/harmonisering med bestemmelsene i EF for laboratoriegodkjenning og produktsertifisering.

Et av de kravene som blir stilt til laboratorier/institutter/virksomheter som ønsker å delta med analyser på næringsmiddelområdet, er utarbeidelse av en kvalitets håndbok for analysevirksomheten. Kvalitetshåndboken skal beskrive det kvalitetsstyringssystemet som laboratoriet anvender i sitt daglige arbeid. Kvalitetshåndboken skal inneholde generelle råd for god laboratoriepraksis, samt inneholde individuelle krav til kvalitetssikring av de forskjellige analysene som laboratoriet utfører. Retningslinjer for dette arbeidet er beskrevet i ISO/IEC Guide nr. 49, som finnes oversatt av Norsk standardiseringsforbund.

Hensikten med å utarbeide en kvalitets håndbok er å gi en oversikt over de faktorer som påvirker analysesikkerheten ved laboratoriet og hvordan analysene kan sikres mot forskjellige typer feil. Det er også viktig å innarbeide godkjente begreper i tilknytning til analysearbeid som er vedtatt av IUPAC.

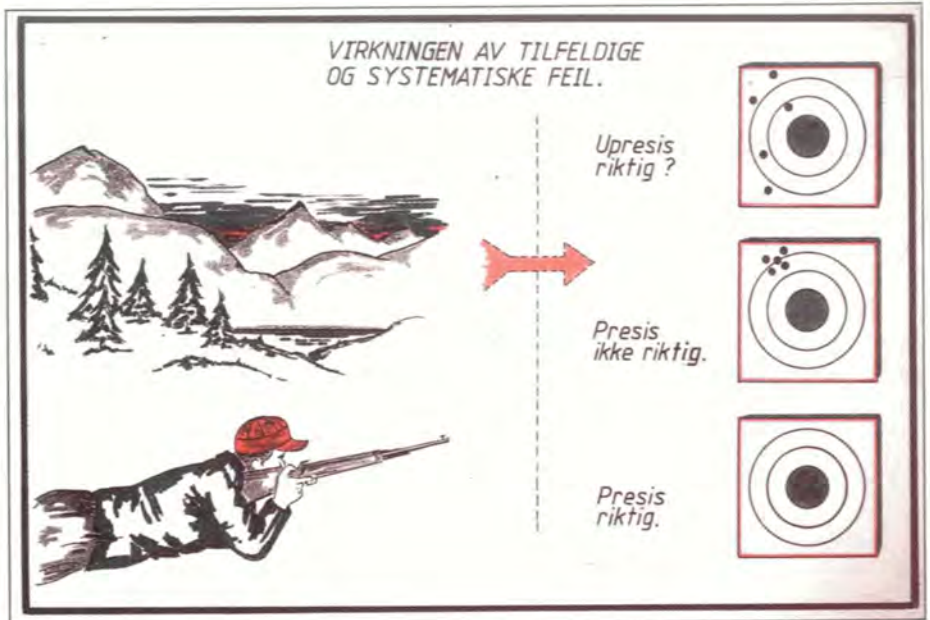
Det er en rekke faktorer som kan påvirke kvaliteten av en næringsmiddelkjemisk analyse. Det kan f. eks. være: personell, lokaler, apparatur, glass- og plastvarer, kjemikalier, gasser og løsemidler, prøvetaking, prøvebearbeiding, analysemetode og databehandling. Alle disse faktorene må være under kontroll slik at de systematiske og tilfeldige feilene minimaliseres. Feilene er et mål for henholdsvis nøyaktighet og presisjon. I et kvalitetssikringssystem skal størrelsen av disse feilene dokumenteres. Det betyr at kvalitetssikring av analyseresultatene må inngå som en integrert del av laboratoriets arbeid. Dette for å kunne avdekke disse feilene.

Kvalitetssikring av analyseresultater

Hvordan kan nøyaktigheten og presisjonen, som er et mål for kvaliteten til en analyse, sikres slik at det analyseresultatet som forlater laboratoriet er pålitelig og reproducerbart? Nøyaktigheten og presisjonen kan anskueliggjøres (fig. 1 og 2). Figurene viser likheten mellom en skytter

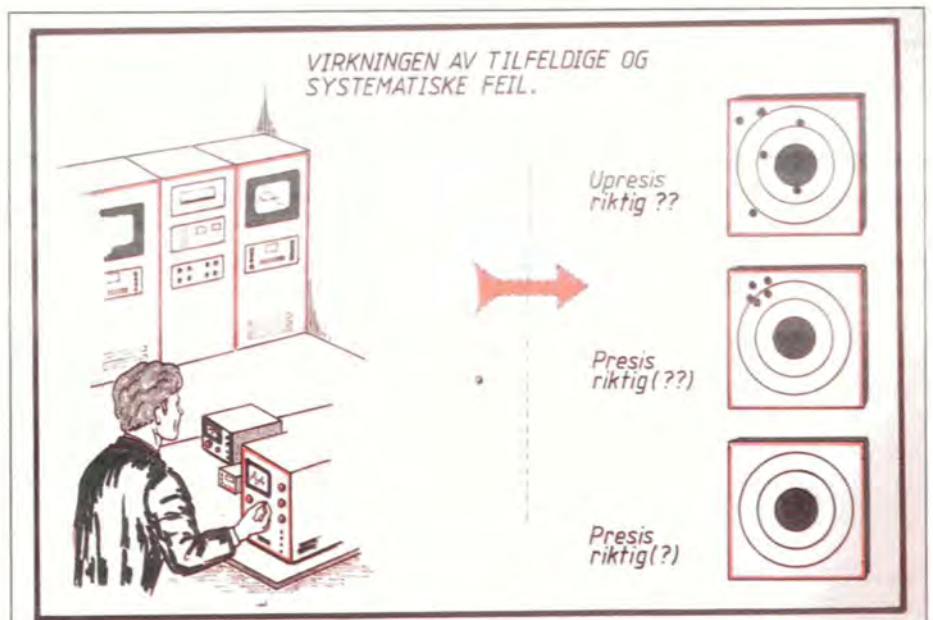
(fig. 1) og en analytiker (fig. 2). Fig. 1 viser tre muligheter for treff hos skytteren. Den øverste blinken viser at skytteren har skutt upresist og sannsynligvis ikke nøyaktig. Den dårlige presisjonen kan rettes på ved mer trening. Den midterste blinken viser at skuddene er presise, men nøyaktigheten er dårlig. Det kan bero på en systematisk feil, f. eks. at siktet er feil innstilt. Siktet blir rettet og skuddene treffer nøyaktig og presist, som vist på den nederste blinken.

Fig. 2 viser analytikerens analyseresultater målt som nøyaktighet og presisjon. Skuddene hos skytteren er parallelle analyser hos analytikerens. Analyseresultatene vist på den øverste blinken er lik den tilsvarende for skytteren, upresise parallell og med dårlig nøyaktighet. Denne analyseserien forteller nok at analytikerens behøver mer øvelse. Analyseserie nr 2, angitt midt på figuren, viser at analytikerens har fått mer øvelse. Parallellene er gode, det vil si at analyseresultatene er presise, men nøyaktigheten er dårlig. På dette punktet er skytteren i en heldigere situasjon enn analytikerens. Skytteren har blinken, mens analytikerens vanligvis har ingen fasit. Analytikerens må overbevises om metodens systematiske feil, og det kan være svært vanskelig og ubehagelig, men nødvendig. Som hjelpemiddel i så henseende kan følgende anvendes: sertifiserte referansematerialer, ringtester og i enkelte tilfeller indre standarder. Når analytikerens er overbevist om sine systematiske feil, og har fjernet disse, vil analyseserien være som vist på den nederste skiven. Kvalitetssikringssystemet skal dokumentere at analyseserien er god.



Litteratur

- AK-LIVS (1990) GLP-prinsipper for kemiska livsmedelslaboratorier, NMKL-rapport nr 8.
- ISO (1986) Guidelines for development of a quality manual for a testing laboratory, ISO/IEC Guide 49-1986.
- ISO (1987) Quality management and quality assurance standards, ISO 9000, 9001, 9002, 9003, 9004.



Norsk havbruk – perspektiv på utviklinga

av
Kjartan Sandnes



Norsk havbruksnæring er inne i ein vanskeleg periode, både når det gjeld produksjon og sal. For dei som slit tungt er det sikkert vanskeleg å ha tiltru til dei optimistiske framtidsutsiktene for havbruk som er skisserte av Det nasjonale utvalg for havbruksforskning (NUH, 1990) og Norges Teknisk-Naturvitenskapelige forskningsråd (NTNF, 1990). Men ein føresetnad for å lukkast er at dei menneska som bur og arbeider langs norskekysten får tilstrekkeleg tru på, og tillit til, at det ligg ei god og spanande framtid i produksjon av sjømat (fisk, fiskeprodukt, skaldyr). La oss difor sjå litt på kva NUH og NTNF legg til grunn for optimismen:

1. *Etterspurnaden etter sjømat i verda aukar.*

Den norske produksjonen av sjømat går i all hovudsak til eksport og skaffar landet store inntekter. Før vi avgjer korleis vi skal organisera og auka produksjonen her heime må vi vita om vi får selja det vi produserer.

Utfrå analyser gjort av verda sin matvareorganisasjon (FAO) aukar konsumet av sjømat i verda med omlag 2.5 % årleg. Dersom ein også tek omsyn til auken i folketallet vil det årlege konsumet av sjømat auka med 30 millionar tonn dei komande tjue åra. Marknadene for sjømat vil såleis vera til stades.

2. *Dei norske kystområda er svært godt eigna til produksjon av sjømat.*

Langs norskekysten er det store skjerna sjøområde som er svært godt eigna til havbruksverksemd. Utanfor kysten fiskar vi råstoff som vert nytta til fôr. Norske kyst- og havområde er også veileigna for ulike kultiveringstiltak, t.d. havbeite. Desse kombinasjonane gjev Norge eit unikt utgangspunkt, og det er store areal vi talar om. Såleis er Vestfjorden åleiene like stor som det samla jordbruksarealet i Norge (9000 km²).

3. *Norge har eit godt grunnlag å byggja vidare på når det gjeld kompetanse, tradisjonar, busetnad og næringsstruktur for å utvikla produksjonen av sjømat ytterlegare.*

Skal vi lukkast med å utvikla havbruksnæringa i positiv lei krevst det kompetanseutvikling i alle ledd. Sjukdomsproblema må overvinnast, tilgangen på fôr må sikrast og vi må ta vare på miljøet slik at vi ikkje øydelegg tilhøva for biologisk produksjon i kystområda. Konklusjonen frå NUH (1990) og NTNF (1990) er heilt klar: marknadene for sjømat aukar, og Norge har erfaring, naturtilhøve og kunnskapsgrunnlag for å skapa ei bærekraftig havbruksnæring.

Skal Norge lukkast krevst det også at næringa vert forvalta og organisert på rett måte, men kva utfordringar står så forskninga ovanfor? På kva områder treng vi meir kunnskap?

I stikkords form er dei mest sentrale oppgåvene (NUH, 1990):

Ein føresetnad for at norsk havbruksnæring skal lukkast er at dei menneska som bur og arbeider langs norskekysten har tru og tillit til at det ligg ei god og spanande framtid i produksjon av sjømat.

Biletet viser Hellsøy fyr i Hordaland.

- førebyggja sjukdom
- laga betre og billegare fôr, og fôr til nye artar i oppdrett
- utvikla teknologi som er tilpassa oppdrettsarten sin biologi, og som gjev sikker og hygienisk drift utan forureining av miljøet
- gjennom avl å få fram typar som eignar seg betre for oppdrett enn villfisk, og som er meir motstandsdyktige mot sjukdom
- utvikla sikre, stabile og produktive metodar for marin yngelproduksjon
- sikra kvaliteten på produkt som vert marknadsført under omgrepet norsk sjømat.

Det er omfattande og vanskelege forskingsoppgåver som må løysast, men Norge har eit godt grunnlag i eksisterande forskingsmiljø for å klara dette. Ei positiv utvikling av havbruksverksemda krev at næring, forvaltning og forskning går hand i hand på vegen framover.

Kjelder:

NUH, 1990. Perspektivskisse for norsk havbruk. Det nasjonale utvalg for havbruksforskning.

NTNF, 1990. Perspektivanalyse for havbruk. Norges Teknisk-Naturvitenskapelige forskningsråd.

Internasjonale miljøvern avtaler og havbruk

av
Amund Måge



I takt med ei generell internasjonalisering har også miljøvernarbeidet i større grad vorte internasjonalt. Ei aukande erkjenning av at miljøproblem ikkje fylgjer landegrensene har ført fram til eit omfattande internasjonalt avtaleverk på miljøvernområdet. Norge har som nettoimportør av forureinande stoff både frå luft og via hav stor nytte av sterke avtaler for å avgrensa ureiningar og bør vera ein pådrivar og foregangsnaasjon for å auka respekten for dette avtaleverket.

Internasjonale miljøavtaler, Nordsjøen

Ein del av dei miljøavtaler som gjeld for Nordsjøen er lista i Tabell 1. Avtalene kan delast inn i regionale og globale avtaler. Den mest kjende av dei globale er FN sin Havrettstraktat. Denne legg heile 40% av verda sine havområde, inklusive Nordsjøen, under nasjonal lovgjeving og gjev såleis og eit klart ansvar for miljø og ressursar til kyststatane.

Det er i tillegg til dei globale avtalene og ei rad regionale avtaler. Dei meste kjende i samband med Nordsjøen er Oslokonvensjonen, i kraft frå 1974, og Pariskonvensjonen, i kraft frå 1978. Desse konvensjonane har arbeidande kommisjonar med sekretariat i London og driv blant anna saman med ICES (International Council for the Exploration and the Sea) ei overvåkingsgruppe for Nordsjøen. Denne gruppa skaffar viktig grunnlagsmateriale om miljøsituasjonen til bruk i dei ulike kommisjonar.

Ministerkonferansene om Nordsjøen

Det er likevel gjennom ministerkonferansene om Nordsjøen at vernearbeidet for dette produktive havområdet har skote



Figur 1. Verkeområde for Nordsjøavtalen.

far. Opptakten vart gjort etter initiativ frå den tyske regjeringa som inviterte til den fyrste ministerkonferanse om Nordsjøen i Bremen 1984. Bakgrunnen var ei sterk uro over forverringa av miljøet i Nordsjøen, og frykt for at arbeidet med å verne den med det dåverande avtalesystem, ikkje gjekk fort nok. Denne konferansen vart fylgd av ein andre konferanse i London i 1987, ein tredje i Haag 1990 og det er allereie invitert til ein fjerde konferanse i denne serien i København i 1995.

Det har vore stor mediainteresse om desse konferansane og det har vorte lagt stor politisk prestisje i at dei skal vera vellykka i form av konkrete vedtak. Det at det fins så mange avtaler verkar og med til at det har vorte viktig å ha samlande konferansar for å få ein fullstendig gjennomgang av mange typar miljøspørsmål knytt til Nordsjøen. Det er likevel eit samarbeid mellom desse avtalene slik at vedtak gjort på Ministerkonferansane seinare også vert innfelt i t.d. Paris- og Oslokonvensjonen, eller at Ministerkonferansane ber om strengare grenser i t.d. MARPOL 73/78.

Gjeldande vedtak

Den fyrste konferansen i denne serien vert eigentleg berre hugsa ut frå at den var ein nyttig gjennomgang av miljøstoda. Det vart gjort få konkrete vedtak utover erkjenning av problema og semje om at ministerane skulle samlast att i London i 1987.

Dette andre møtet i London vart derimot på mange måtar eit gjennombrøt i og med at det her vart gjort fleire konkrete vedtak om utslepps reduksjonar (Tabell 2) som vart stadfesta og innskjerpa på det tredje møtet. Av resultat kan nemnast:

A. «BETRE FØRE VAR»-PRINSIPPET i miljøforvaltning vart innført i 1987 og fekk utvida plass i 1990. Dette prinsippet vil seia at ein kan gripa inn og stoppa utslepp/inngrep sjølv om det ikkje er vitskapeleg prova at det er skadeleg.

B. MILJØGIFTER. På møtet i 1987 vart det semje om at utsleppa av miljøgifter skulle reduserast med 50% med utgangspunkt i utsleppa i 1985 innan 1995. Dette vedtaket har fokusert miljøovervakinga i dei ulike land i og med at ein må ha oversikt over utsleppa i dette basisåret for å kunna klara reduksjonen. Og det har vorte hevda at enkelte land no prøver å få



1985-utsleppa til å sjå høgare ut enn dei faktisk var for å sleppa unna reduksjonar. Sidan dei ulike landa hadde ulikt syn på kva stoff som var miljøgifter, vart det i 1990 også sett opp ei felles liste med 36 stoff som vedtaket i alle fall skulle gjelde. I tillegg vart PCB totalforbode.

C. NÆRINGSSALT/ORGANISK MATERIALE skal også i fylgje avtalen reduserast med ca. 50% i område som er «sårbare eller eller potensielt sårbare». Det er tolkinga av dette avsnittet i avtalen det har stått strid om i Norge, i og med at ein ikkje har vore einige om kva område i Norge som er sårbare eller potensielt sårbare for eutrofiering. No vart det i Haag 1990 i tillegg vedteke at alle tettstader eller aktivitetar med utslepp på 5000 personekvivalentar (p.e.) eller meir skal

Avtala frå 1987 har sikra at forbrenning og dumping av avfall direkte i Nordsjøen no går mot slutten.

Biletet viser Greenpeace som aksjonerer mot den kjemiske tankaren «Kronos» nær Helgoland. Foto: Samfoto.

ha primær rensing, og i tillegg sekundær rensing om dei ikkje kan prova at dei ikkje gjev forureining lokalt eller regionalt.

D. FORBRENNING OG DUMPING av avfall direkte i Nordsjøen er aktivitetar vi gjennom dette avtaleverket ser går mot slutten. Først dumping og forbrenning av industriavfall som vert avslutta i 1991/92, og seinare også mest truleg dumping av kloakkslam som berre britane driv i dag.

E. KLASSISK NATURVERN Det er verdt å merkja seg at Haag-konferansen i myk-

Tabell 1. Internasjonale avtaler om vern av havet.

GLOBALE MILJØAVTALER

★ FN SIN HAVRETTSTRAKTAT:	Generelt om ansvar for havområda
★ MARPOL 73/78 :	Om forureining frå skip
★ LONDON DUMPING CONVENTION :	Om dumping frå skip og fly
★ RAMSARKONVENSJONEN :	Om vern av våtmarker (også marine)

REGIONALE AVTALER SOM INFLUERAR NORDSJØEN

★ MINISTERKONFERANSANE OM NORDSJØEN:	Generelt miljøvern
★ PARISKONVENSJONEN :	Om forureining frå landbaserte kjelder
★ OSLOKONVENSJONEN :	Om forureining frå skip, fly og oljeinstallasjonar
★ BONNKONVENSJONEN :	Om tiltak ved katastrofar til havs
★ MEMORANDUM OM HAVNEKONTROLL:	Bl.a. om mottaks-system for avfall i havner
★ HELSINKIKONVENSJONEN:	Om vern av Østersjøen



I 1988 vart oppdrettsnæringa i Sør-Norge påført store tap av giftalga Chrysochromulina. Mange anlegg søkte tilflukt innst i fjordane under bløminga. Foto: Knut Strand.

je større grad har lagt vekt på klassisk naturvern, d.v.s. vern av sårbare område (habitat) og artar. Det er kanskje spesielt trekkfuglar som er avhengige av våtmarker i strandsona for kvile/vinteropphald ein har vore opptekne av, men det vart t.d. også vedteke eit memorandum om generelt forbod mot fangst av tannkval i Nordsjøen.

Positive effektar, havbruk

Generelt er det positivt for oppdrettsnæringa at det har kome konkrete tiltak for reduksjon av utslepp til Nordsjøen. «Betre føre var»-prinsippet kan bl.a. føra til at det i alle fall ikkje vert ført inn «nye» miljøgifter i utslepp til Nordsjøen. Av andre ting bør spesielt nemnast:

A. MILJØGIFTER. Ein reduksjon av utslepp av miljøgifter til Nordsjøen fører til at fåren for kontaminering av oppdrettsfisk via vatn eller fôr av slike stoff minskar. Det vert i dag stilt stadig strengare krav til dokumentasjon om innhald også av stoff ein generelt ynskjer å ha minst mogeleg av i matvarer (t.d. kvikksølv, kadmium, dioksin). Det at ein kan dokumentera låge konsentrasjonar av slike stoff vil ha positiv effekt på verdien til matvara. Redusjon i utslepp i miljøgifter på 50/70% vil såleis på sikt ha positiv effekt for all produksjon av fisk frå Nordsjøen.

B. NÆRINGSSALT. Ved algeoppbløminga i 1988 vart det ein dramatisk effekt på mærdanlegg i sjø, med store tap som fylgje. Ein av årsakene til denne oppbløminga var høge konsentrasjonar av næringssalt som i stor grad vert ført med straumssystemet frå sørlegeare deler av Nordsjøen og Austersjøen. Det vil såleis vera klart positivt for norsk havbruksnæring om utslepp av næringssalt kan halverast lenger sør i Nordsjøen i og med at ein då kan få redusert fåren for unormale algeoppblømingar.

C. DUMPING OG FORBRENNING. Det at desse aktivitetane vert avgrensa/ avslutta vil også generelt betra Nordsjøen sin status som produsjonsområde for mat.

D. KLASSISK NATURVERN. Det kan vera vanskelegare å sjå dei direkte positive fylgjene av auka klassisk naturvern i Nordsjøen, men det har vorte hevda bl.a. av nederlandske fiskeriforskarar at det å ha urørde område («fristader for naturen») faktisk aukar utbyttet i dei opne områda. Det er forsøk frå New Zealand som støttar opp om dette synet.

Restriksjonar, havbruk

Eit forpliktande internasjonalt miljøsamarbeid vil også seia at ein må feia for eiga dør, og ein del av dei vedtekte restriksjonar vil også måtta verka inn på norsk havbruksnæring. I denne samanheng må

Tabell 2. Viktige vedtak på Ministerkonferansane om Nordsjøen, London, 1987 og Haag, 1990.

London, 1987

- ★ Innføring av «betre føre var»-prinsippet.
- ★ Reduksjon av utsleppa av miljøgifter med 50 % 1985–1995.
- ★ Reduksjon av utsleppa av næringssalt med 50 % 1985–1995 til «sårbar og potensielt sårbar område».
- ★ Stopp i dumping av industriavfall i Nordsjøen før 1.1.1990.
- ★ Stopp i avfallsforbrenning i Nordsjøen før 1.1.1994.

Haag 1990

- ★ Semje om felles liste med miljøgifter (36 stoff) som skal reduserast.
- ★ Ytterlegare reduksjon (70 %) for fire miljøgifter
- ★ (kvikksølv, kadmium, bly og dioksin).
- ★ Eliminering av bruk og lager av PCB innan 1995.
- ★ Primær rensing av alle utslepp større enn 5000 p.e. i heile Nordsjøområdet, og sekundær rensing dersom utsleppet ikkje er prova uskadelege lokalt eller regionalt.
- ★ Raskare stans i avfallsforbrenning til havs (1991)

ein vera klår over at på mange måtar er 1985 år null når det gjeld rapporteringar av utslepp, og havbruksnæringa har hatt ei firedobling av produksjonen av laks og aure frå 1985 og fram til i dag. Difor kan ein venta kritiske blikk på utslepp frå denne næringa.

A. MILJØGIFTER. Når det gjeld lista over dei 36 miljøgifter Nordsjølanda vart samde om å redusera utsleppa av er det også fleire som er, eller har vore i bruk, i norsk havbruk. Bl.a. står diklorvos, det aktive stoffet i lakselusmidla Nuvan/Neguvon på denne lista. Dersom dette stoffet ikkje vert heilt forbode ut frå «betre føre var»-prinsippet i avtalen, må i alle fall utsleppa redusera til 50% av 1985 utsleppa. Av andre stoff på lista kan nemnast det tidlegare brukte notimpregneringsmiddelet tributyltin. Ein del av stoffa som står på denne lista over miljøgifter er også livsnødvendige sporlement som i dag vert tilsett i fiskefôr. Det at desse stoffa også vert karakterisert som miljøgifter kan koma til å leggja bindingar på kor mykje ein kan tilsetja av desse sporelementa utover det som er reint ernæringsmessig forsvarleg. Tabell 3 viser dette med sink som døme. Det må her nemnast at Ministeravtalen om Nordsjøen formelt berre gjeld til 62 °N (Figur 1), mens talmaterialet i Tabell 3 er for Norge totalt.

B. NÆRINGSSALT. Eit gjennomsnitt matfiskanlegg med ein produksjon på 300 tonn fisk og eit fôrforbruk på 360 tonn, kjem klart over utsleppsgrensa på 5000 p.e. (5000 p.e. tilsvarar ca. 22 tonn N eller ca. 2.5 tonn P/år). For at avtalen skal haldast må desse anlegga difor ha eit opplegg med primær rensing, og det må då definerast kva dette vil seia for eit matfiskanlegg. Dei må i fylgje avtalen vidare enten ha sekundær rensing eller dei må prova at dei ikkje gjev opphav til forureining lokalt eller regionalt. Skal ein klara dette må det også innarbeidast rutinar for miljøkontroll rundt anlegga og dei som forureinar må innføra utsleppsrensing eller redusera produksjonen eller flytta. Denne pasusen gjer og at usemja om kor vidt ein kan samanlikna utslepp av næringssalt/organisk materiale frå kloakk og fiskeoppdrett bør kunna skrinleggjast, i og med at utslepp i begge tilfelle må provast uskadelege; anlegg for anlegg og kloakkutslepp for kloakkutslepp.

C. KLASSISK NATURVERN. Ettersom dette temaet vert sterkare framheva i internasjonalt miljøsam arbeid vil og Norge måtta fylgja dette opp. I samband med



Norge bør gjera sitt for at dei internasjonale miljøavtalane vert dei sterke dokument for god miljø- og naturforvaltning som Nordsjøen treng. Foto: Samfoto.

fiskeoppdrett kan det spesielt vera framtidig utlegging av marine verneområde som kan gje grunnlag for brukarkonfliktar. Norge har ikkje i dag nokon høg internasjonal stjerne når det gjeld arbeidet med å få skipa marine verneområde, i og med at vi med vår lange kyst per dags dato ikkje har eit einaste. Andre land i Nordsjøavtalen med langt mindre kyststripe har til dels store verna område. Til dømes har store delar av Wadehavet utanfor kysten av Tyskland, Nederland og Danmark, vernestatus.

Bindingar kan også koma i høve til arts-

Tabell 3. Omtrentleg flyt av sink i norsk havbruk, 1990.

	Sink
Fôrforbruk: 273.000 tonn	
Elementkons., fôr (mg/kg)	300
Total utfôra (tonn)	81.9
Produsert fisk: 163.000 tonn	
Elementkons., fisk (mg/kg)	25
Totalt i fisk (tonn)	4.1
Til miljøet ¹⁾	77.8

¹⁾ ikkje korrigerert for resirkulering av død fisk og svart salg av fisk. Begge desse tilhøva reduserer mengd tilført miljøet.

vern i samband med predatorar (t.d. hegrefe) sjølv om dette er område som er nøye regulert i den norske jaktlova.

Inkorporering av avtaler i nasjonal lov

Ettersom Nordsjøavtalane på mange måtar har blitt førande for norsk og nordeuropeisk miljøpolitikk i høve til vannforureining er det viktig å inkorporera vedtaka i nasjonale lover og at desse vert haldne. Britane klarte ikkje å gjennomføra sitt lovde forbod mot å dumpa industriavfall frå bl.a. farmasøytisk industri rett i Nordsjøen i frå 1.1.1990. Sidan det ikkje er internasjonale juridiske sanksjonar å setja inn i slike tilfelle er styrken av avtalane ofte knytt til internasjonal prestisje i det å haldast ord. No gjeld Nordsjøavtalen i Norge berre nord til 62 °N breiddegrad. Derimot gjeld Pariskonvensjonen frå sør for Spania og heilt nordom Svalbard. Dersom den praksis ein har sett med inkorporering av vedtak frå Nordsjøkonferansane til Oslo- og Pariskonvensjonen vert gjennomført, vil ein ikkje få ei todelt miljøvernpraksis i Norge. I motsett fall kan ein få akkurat det.

Uansett bør Norge gjera sin del for at dei internasjonale miljøavtalane vert dei sterke dokument for god natur- og miljøforvaltning som Nordsjøen treng. Norge som eksportør av kvalitetsmat frå dette havet, har stor nytte av det.

Ensilasje i fôr til laks

Ved Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt er det i den senere tid arbeidet med å finne kvalitetskriterier for ensilasje til bruk i fiskefôr (Haaland og Espe 1989, Espe 1990). Autolysegraden, det vil si hvor oppløst proteinet er, kan spille en rolle for den biologiske utnyttelsen av proteinet. Noe oppløst protein synes å være positivt, men blir innholdet oppløst protein i diettene til laks for høyt, kan dette resultere i redusert tilvekst og proteinutnyttelse. Ved Ernæringsinstituttet er det utført vekstforsøk med laks fôret på dietter med ensilasjer med forskjellig grad av proteinoppløsning for å prøve å finne ut mer om dette.

Vekstforsøk med selensilasje

Det ble laget to ensilasjer av seiavskjær ved tilsetning av 2.2% maursyre. pH ble da ca. 4,2 i ensilajene. Deretter ble de lagret i 5 måneder (5MN) og i 2 måneder (2MN).

Oppløseligheten av proteinet i begge ensilajene og i råstoffet ble målt som løselig protein i 10% trikloreddisyre (TCA) og som trinitrobenzosulfonsyre positivt materiale (TNBS) som % av total mengde TNBS positivt materiale etter syrehydrolyse med 6N HCl. TCA-nitrogen måler frie aminosyrer og korte peptider, og TNBS farger α -amino nitrogen og er dermed et mål på hvor stor del av total amino nitrogen som er fri, dvs ikke bundet i protein. Som ventet var løseligheten av protein høyest i den ensilajen som var lengst lagret, nest høyest i ensilajen som var lagret i 2 måneder og minst i råstoffet som ikke var oppløst. Innholdet av protein, fett og aske varierte lite (Tabell 1). Selv om proteinet ble oppløst til korte peptider og frie aminosyrer, var totalinnholdet av aminosyrer uendret med økt lagringstid (Tabell 2). Total flyktig nitrogen (TFN) måler summen av trimetylamin nitrogen og ammoniakk-nitrogen. TFN er tradisjonelt blitt nytt for å måle kvaliteten av råstoff som skal nyttes til fiskekornproduksjon. Grensen for TFN er da satt til 90 mg pr 100 g råstoff (NorSea Mink mel) eller til ca 4% av total N når råstoffet inneholder 14% protein. Det er ikke rimelig å stille strengere krav til råstoff som skal ensileres. TFN øker i ensilasjer som blir lagret, jo lengre en lagrer en ensilasje jo høyere blir TFN. Dette skyldtes en økning av ammoniakk nitrogen. Økningen i ammoniakk kommer ikke fra deaminering av aminosyrer. Innholdet av aminosyrer var tilnærmet like i ensilajene og i råstoffet. Sannsynligvis kom-



av
Marit Espe

Tabell 1.
Løselighet av protein i ensilasje og råstoff målt som TCA-løselig nitrogen og som TNBS positivt materiale som % av total TNBS positivt materiale etter syrehydrolyse. Innhold av tørrstoff, protein, fett, aske, total flyktig nitrogen (TVN) og ammoniakk nitrogen (NH₃-N) i ensilasjer og råstoff.

Fôr	5MN	2MN	Råstoff
TCA (g/100 N)	80.5	74.1	18.1
TNBS (% av tot N)	83.0	66.6	4.0
Tørrstoff (g/kg)	22.8	21.1	21.4
Protein (g/kg tørrst)	702	668	691
Fett (g/kg tørrst)	171	152	115
Aske (g/kg tørrst)	132	166	129
TVN (mg/g tot N)	15.3	12.1	7.3
NH ₃ -N (mg/g tot N)	14.1	11.2	6.3

mer ammoniakken fra amid nitrogen, dvs fra aminosyrene glutamin og asparagin. Ved analyser av totalinnholdet av aminosyrer etter syrehydrolyse måles disse aminosyrene som glutaminsyre og asparaginsyre. Avspalting av amid N fra asparagin og glutamin og dannelsen av asparaginsyre og glutaminsyre vil derfor ikke gi utslag i aminosyreanalysene i lagret ensilasje. Ensilajene og det oppmalte råstoffet ble blandet med Salmomix 45 (Skretting A/S) og gitt til laks på ca 350g i et 10 ukers vekstforsøk. Tilveksten, forfaktoren (FCR=vekt av tildelt fôr/tilvekst) og proteinutnyttelsen (PER, protein efficiency ratio=tilvekst/vekt av tildelt protein) i kar innendørs er gitt i Tabell 3. Veksten var bedre for de fiskene som fikk ensilasje lagret i 2 måneder og de som fikk råstoffet enn hva den var for de som fikk ensilasje lagret i 5 måneder. Det var ingen forskjeller i fordøyeligheten mellom de ulike ensilajene og råstoffet som ikke var syrekonservert. Proteinutnyttelsen målt som PER var lavere for de fiskene som fikk den ensilajen som var lengst lagret og følgelig mest hydrolysert.

Analysen av hel fisk viste at de som fikk ensilasjebasert fôr med høyt innhold av frie aminosyrer og peptider deponerte mer protein og mindre fett, sammenlignet med de som fikk råstoffet (Tabell 4). Jo lengre ensilajen ble lagret før den ble

nyttet i fôret, jo mer protein og mindre fett ble funnet i hel fisk og muskel. Resultatene viste at fôring med hydrolysert ensilasje gir fisk med mer protein og mindre fett enn tilfellet er med lite hydrolysert fôrprotein.

Vekstforsøk med fiskemel og frie aminosyrer som proteinkilde

I et annet forsøk ville en se om det var autolysegraden som ga den lavere tilveksten, eller om det var andre ukjente

faktorer i ensilasjene. For å gjennomføre dette ble det blandet en diett av fiskemel og en av en blanding av frie aminosyrer med samme aminosyresammensetning som fiskemelet. Dette fôret ble gitt som tørrfôr til laks på ca 80g i 4 uker. Laksen gikk i kar innendørs.

Tilveksten var bedre for de som fikk fiskemelet sammenlignet med de som fikk aminosyreblandingen. Også fôrfaktoren og proteinutnyttelsen var bedre hos de fiskene som fikk fiskemeldietten i forhold til de som ble fôret med aminosyreblandingen. Dette tyder på at aminosyreblan-

dingen ikke kan opprettholde vevsvekst hos laks og at denne fisken sultet. Det ble funnet en økning av vanninnholdet i muskelen hos denne fisken som kan tyde på dette. Som i forsøket med seiensilasje ble også her innholdet av protein i hel fisk og i muskel funnet å være høyere i de fiskene som fikk hydrolysert fôr (diett av frie aminosyrer), mens innholdet av fett i hel fisk og i muskel avtok i denne gruppen sammenlignet med den gruppen som fikk fiskemel som proteinkilde. Lekkasje av nitrogen fra fôrene til vannet var større i

Forts. side 32

Aminosyre Fôr	5MN	2MN	Råstoff
Asparaginsyre	77.9	76.9	78.5
Glutaminsyre	117.6	114.5	118.4
Hydroksyprolin	12.3	9.7	17.9
Serin	42.8	42.7	42.9
Glysin	73.8	67.7	76.9
Histidin	16.6	16.7	20.5
Arginin	59.5	59.6	63.0
Treonin	40.0	40.3	39.9
Alanin	55.6	57.7	56.1
Prolin	48.0	46.3	48.8
Tyrosin	33.0	31.4	30.6
Valin	42.0	42.8	41.4
Metionin	24.6	23.4	28.0
Isoleucin	37.9	38.4	36.9
Leucin	65.8	68.4	67.3
Fenylalanin	36.4	35.8	38.4
Lysin	65.4	68.5	67.8

Fôr	5MN	2MN	Råstoff
Hel fisk			
Tørrstoff (g/kg)	279	285	298
Protein (g/kg tørrst)	636	607	574
Fett (g/kg tørrst)	327	340	368
Muskel			
Tørrstoff (g/kg)	257	278	278
Protein (g/kg tørrst)	722	705	660
Fett (g/kg tørrst)	179	190	241

	Fiskemel	Aminosyreblanding
Tilvekst (g)	53	12
FCR	0.9	1.5
PER	1.7	0.4
Hel fisk		
Tørrstoff (g/kg)	259	252
Protein (g/kg tørrst)	705	728
Fett (g/kg tørrst)	189	149
Muskel		
Tørrstoff (g/kg)	235	226
Protein (g/kg tørrst)	791	832
Fett (g/kg tørrst)	100	37

Tabell 3. Tilvekst (g), fôrfaktor (FCR), proteinutnyttelse (PER) og fordøyelighet (ADC) i laks gitt ensilasjebaserte dietter i 8 uker.

Fôr	Tilvekst	FCR	PER	ADC
5MN	124	1.9	1.8	78.8
2MN	155	0.9	2.3	79.4
Råstoff	154	1.2	2.3	77.5

Tabell 2. Innholdet av aminosyrer (mg/g protein) i de to ensilasjene og i råstoffet.

Tabell 4. Innholdet av tørrstoff, protein og fett i hel fisk og i muskel i laks gitt de ulike ensilasjebaserte diettene.

Tabell 5. Tilvekst, fôrfaktor (FCR), proteinutnyttelse (PER) og innholdet av tørrstoff, protein og fett i hel fisk og i muskel hos laks gitt dietter av fiskemel og en blanding av frie aminosyrer med samme aminosyresammensetning som fiskemelet.

Utnyttelsen av protein, kan vi øke den?

Proteiner utgjør den største og dyreste komponenten i fiskefôr. En bedre utnyttelse av protein til vekst samt bruk av alternative og billige proteinkilder i fiskefôr vil være viktig for å redusere kostnadene og gjøre oppdrettsnæringen mest mulig konkurransedyktig. Dette er forøvrig en forutsetning for at oppdrett av en marin art som torsk skal kunne lykkes økonomisk.

Selv om proteiner i biokjemisk og fysiologisk sammenheng har tallrike funksjoner, har de som næringsmiddel bare en funksjon, nemlig å forsyne organismen med aminosyrer. Under normale betingelser brukes aminosyrer hos mennesket i første rekke til vekst. Hos fisk brukes imidlertid aminosyrer i vesentlig grad også i energiomsetningen og er derfor viktig som energikilde.

Proteinkvalitet kan uttrykkes i hvor stor andel av diettproteinene som brukes til vekst. Forenklet betyr stor vekst høy proteinutnyttelse, som igjen betyr høy proteinkvalitet, og omvendt. Proteinkvalitet er først og fremst knyttet til proteinets aminosyresammensetning med hensyn på de essensielle aminosyrene, men også til proteinfordøyelighet og absorpsjonshastigheten. Fisk har, i likhet med alle dyr, et spesifikt behov for aminosyrer den selv ikke kan danne; dette er de såkalte essensielle aminosyrene. Mangel på, eller for lavt, innhold av en essensiell aminosyre reduserer proteinkvaliteten; derimot vil ikke proteinkvaliteten øke dersom innholdet av den samme aminosyren er høyere enn fiskens behov. Et eksempel er soyaprotein, som er for lav med hensyn på den essensielle aminosyren methionin. Supplering av diettproteinene med methionin vil øke proteinkvaliteten inntil fiskens behov er dekket; en tilsetning utover dette vil ikke øke proteinkvaliteten ytterligere. Som proteinkilde i fôr til oppdrettsfisk bru-



av
Einar Lied

kes i første rekke fiskemel. Norskproduert fiskemel er av høy kvalitet, både på grunn av god råstoffbehandling og på grunn av god teknologi. Fiskemel har også en aminosyresammensetning som må ansees som ideell for fisk. En kan derfor ikke øke retensjonen ved å bedre diettproteinets aminosyresammensetning.

Proteinene, som er makromolekyler, må fordøyes eller brytes ned til absorberbare enheter hvis fisken skal kunne ha nytte av dette som næringsmiddel. Proteinfordøyelsen starter i magesekken og fortsetter i tynntarmen til aminosyrene er tatt opp i tarmcellene enten som frie aminosyrer eller som korte peptider. På grunn av metodeproblemer er en beregning av sann fordøyelighet hos fisk i praksis umulig å gjennomføre. En er derfor henvist til å anvende indirekte metoder, hvor den vanligste er tilsetning i fôret av indikatoren kromoksyd. Av forskjellige

grunner er dette en unøyaktig metodikk.

På grunn av fiskemelets høye kvalitet har det vært en gjengs oppfatning at en økning i fordøyeligheten er veien å gå for en bedre proteinutnyttelse. Det har også vært foreslått tilsetning av f.eks. enzymer til fôret for å øke fordøyeligheten og dermed også proteinutnyttelsen. Men er dette riktig, og i tilfelle hvor stor betydning vil en økning i fordøyeligheten bety for proteininnholdet i fôret?

En høy fordøyelighet er en forutsetning for god proteinutnyttelse. Normalt regner en med en proteinfordøyelighet hos fisk på 90%. En kan være enig eller uenig i om denne verdien er for lav eller for høy. Spørsmålet er her hvor mye kan redusere proteininnholdet i fôret ved å øke fordøyeligheten med f.eks. 5%? Det er uten tvil riktig at en bedre fordøyelighet vil gjøre det mulig å redusere proteinnivået i fiskefôret uten å redusere proteinutnyttelsen, dvs. fiskens vekst. Som det fremgår av figur 1 gir en økning i fordøyeligheten imidlertid bare marginale effekter når det gjelder å redusere proteininnholdet i fôret. En økning i fordøyeligheten av protein med 5% gir muligheter for en reduksjon i proteininnholdet i fôret på bare 2%. En proteinfordøyelighet utover 95% er relativt urealistisk, og selv om en skulle kunne klare å øke den til 97–98%, gir dette en gevinst som knapt er påvisbar.

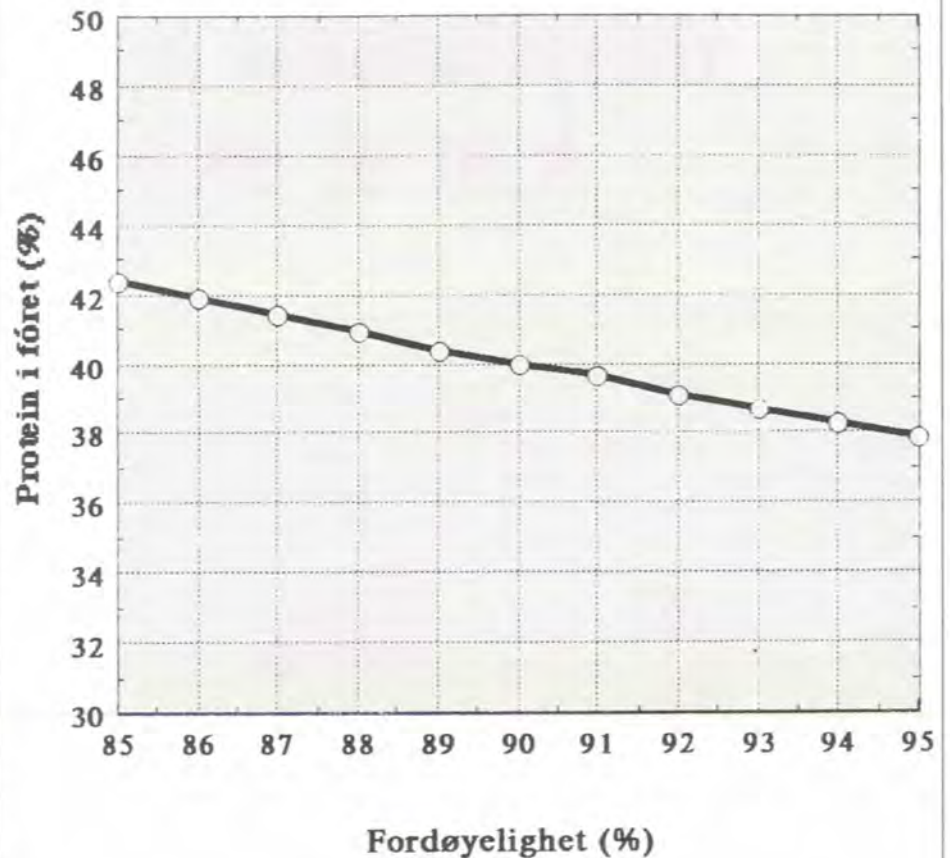
En optimal utnyttelse av aminosyrene til vekst forutsetter at alle aminosyrene er tilstede i cellen samtidig og i riktig innbyrdes forhold. Dyr kan ikke spare aminosyrer til senere bruk. Derfor vil de aminosyrene som ikke benyttes til vekst, bli oksydert i energiomsetningen eller omdannet til glycogen eller fett og lagret som sådan. I alle tilfelle er aminosyrene gått tapt. Men selv om alle aminosyrene er tilstede i riktig forhold betyr dette ikke at en oppnår optimal utnyttelse. Hvis aminosyreabsorpsjonen er så hurtig at aminosyrekonentrasjonen i cellen overstiger dens kapasitet for vekst (proteinsyntese-

kapasiteten) vil overskuddet gå inn i energiomsetningen eller bli omdannet til glyco-gen og/eller fett.

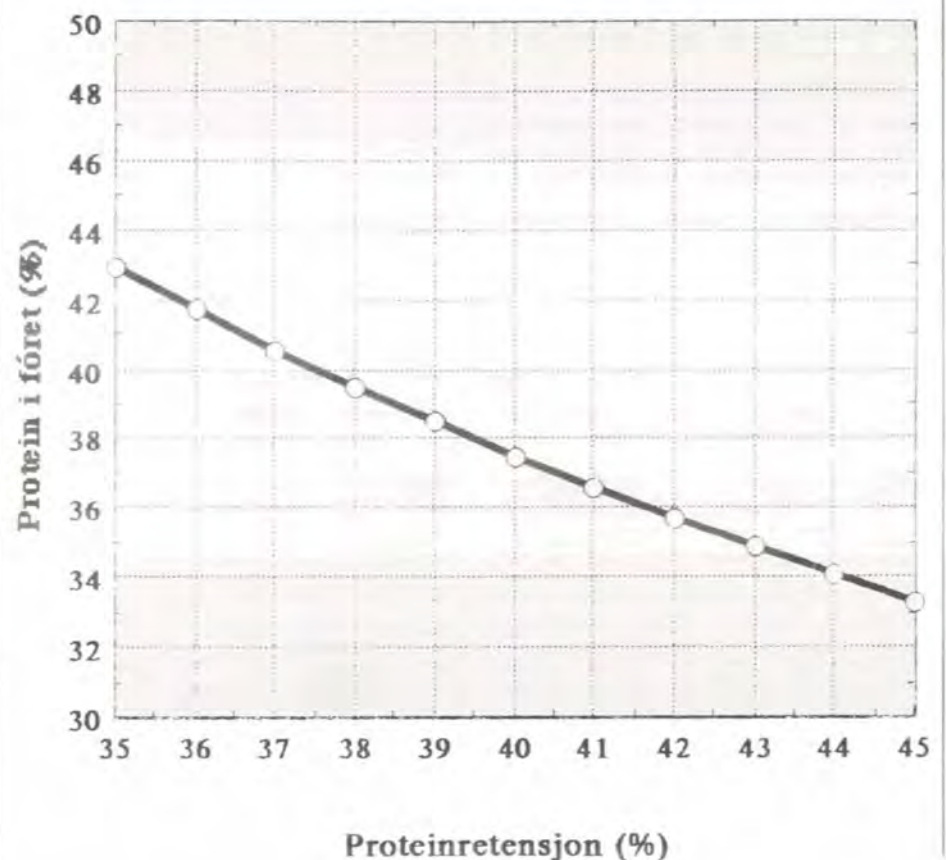
Vanligvis regner en med en proteinutnyttelse på 35% hos laks, dvs. 35% av den spiste diettprotein blir avleiret i fisken. Proteinutnyttelsen hos fisk er altså relativt sett lav. Kan dette skyldes at aminosyreabsorpsjonen overstiger proteinsyntesekapasiteten i cellene på grunn av et for lett fordøyelig diettprotein? Vi har bare foreløpige data som antyder at dette kan være tilfelle. I forsøk med torsk har en med våtfor fôr basert på oppmalt brisling og lodde og med et protein/energi forhold på 45% oppnådd en proteinutnyttelse tilsvarende det en finner hos laks, 35-36%. I forsøk hvor torsk er blitt føret med hel brisling, og hvor protein/energi forholdet i føret var redusert til 35%, ble det oppnådd en proteinutnyttelse på ca. 50%. Veksten hos fisken var den samme i begge forsøkene. Den sannsynlige årsaken til den bedre proteinutnyttelsen var et bedret forhold mellom aminosyreabsorpsjonen og proteinsyntesekapasiteten hos fisk som ble føret med hel brisling. En bedre proteinutnyttelse gir altså mulighet til å redusere innholdet av protein i føret uten redusert vekst, noe som har stor betydning rent økonomisk. Det fleste fôr til oppdrettsfisk har et proteininnhold på 42-43% og hvor en regner med en proteinutnyttelse på 35-36%. Som det fremgår av figur 2 vil en økning i proteinutnyttelsen på 10%, fra 35 til 45% gi en reduksjon i proteininnholdet i føret på 10 prosent, fra 43 til 33%. En økning i proteinutnyttelsen hos laks med 10% vil altså medføre en reduksjon i proteininnholdet i føret på ca. 25%, noe som ville ha stor betydning i en hardt presset oppdrettsnæring. Det er i denne sammenhengen også verdt å peke på de miljømessige konsekvensene ettersom en økning i proteinutnyttelsen også vil gi en betydelig reduksjon i nitrogenutskillelsen (i form av ammonium) fra fisken.

Selv om en høy proteinfordøyelighet er en forutsetning for en god proteinutnyttelse, vil det med dagens gode kvalitet på fiskemelet bare være marginale effekter å hente ved en ytterligere økning av fordøyeligheten. En økning av proteinutnyttelsen vil imidlertid gi betydelige effekter både økonomisk, ressursmessig og i forhold til miljøproblematikken.

Figur 1.



Figur 2.



Tiaminase- Vitamin B₁-ødeleggende faktor i fiskeråstoff

Tiamin (Vitamin B₁) er et vannløselig vitamin som må tilføres gjennom føden for å opprettholde normal vekst og helse. Tiamin virker som kofaktor i flere viktige enzymsystemer i stoffskiftet, og mangel vil gi seg utslag som nevrologiske forstyrrelser, redusert vekst, ødemer og økt dødelighet. Tiaminaser er enzymer som ødelegger tiamin slik at vitaminfunksjonen går tapt. Tiaminase finnes i en rekke fiskearter, og flere av disse er vanlig å benytte som råstoff i fiskefôr. Før med tiaminaseaktivitet kan gi tiaminmangel hos oppdrettsfisk.

Effekten av enzymet tiaminase ble første gang registrert i 1932 på en revefarm i Minnesota, USA. Revene ble syke og døde, og hverken bakterier eller virus kunne påvises som årsak. Derimot kunne man hindre sykdomsutbrudd ved å erstatte den rå fisken i føret med kjøtt. Sykdommen lot seg videre behandle med injeksjoner av tiamin. Konklusjonen var at en ukjent faktor i den rå fisken ødela tiaminets biologiske aktivitet. Siden ble denne bestemt til å være et enzym. I de påfølgende 20-30 årene ble det drevet intensiv forskning på dette fenomenet, og en del av tiaminasens kjemiske egenskaper ble kartlagt. Etter denne tiden har det vært liten forskningsaktivitet på dette området, til tross for at mange spørsmål fremdeles er ubesvarte.

Forekomst

Tiaminase er funnet i bregner, enkelte mikroorganismer, skaldyr og en rekke saltvanns- og ferskvannsfisk. Blant de vanligste norske fiskeartene er det målt tiaminaseaktivitet i sild, lodde og brisling. Andre tiaminaseholdige fiskearter er brasraufjæring, karuss, horn gjel, karpe og sølv torsk. Flere av disse artene benyttes som fôrstoff. I laks, ørret, torsk og sei er det ikke observert tiaminaseaktivitet. Tiaminase er påvist i fiskearter fra hele verden - fra polare til tropiske arter. Tiaminaseaktivitet i fisk kan variere innen for samme art avhengig av hvor fisken er fanget. I en innsjø kan det være målt tiaminaseaktivitet i en bestemt fiskeart, mens man kan finne samme fiskeart i en annen innsjø fullstendig fri for tiaminase (Grieg og Gnaedinger, 1971). Man finner tiaminaseaktivitet hovedsakelig i fiskens innvoller. Konsentrasjonen er størst i lever, milt, tarm og gjeller. I gonadene er det liten tiaminaseaktivitet, og muskel,



av
Friede Andersen

blod, hjerne, galleblære og hjerte er omtrent fri for tiaminaseaktivitet (Deolalkar og Sohonie, 1957). Tiaminase virker ikke tiaminødeleggende i levende vev (Murata, 1965).

Egenskaper

Egenskapene ved tiaminase varierer med hvilken organisme enzymet er isolert fra. Det er også rapportert ulike resultater hos tiaminase fra samme art målt ved forskjellige laboratorier. Dette kan skyldes ulike metoder og varierende renhet på materialet. Temperaturoptimum hos tiaminase fra fisk ligger mellom 40° og 45°C, og enzymet inaktiveres ved 90°C i 10 minutter (Deolalkar og Sohonie, 1957). Tiaminase fra fisk er målt aktiv fra pH 3.5 til pH 9. Varmerbehandling ved moderate tempera-

turer eller tilsetning av syre ved ensilering vil derfor ikke hindre tiaminase i å ødelegge tiaminet.

Tiaminaseaktivitet i magesekken hos fisk

Siden tiaminase er et enzym er det naturlig å tenke seg at tiaminaseaktiviteten fra føret opphører i fiskens magesekk. Dette fordi det i magen utskilles store mengder saltsyre og fordøyelsesensymer. Proteiner vil på grunn av det sure miljøet forandre sin struktur, og enzymene i føret vil dermed miste sin aktivitet. Fordøyelsesensymene i magen angriper deretter bindingene i proteinene slik at de blir delt opp i mindre enheter.

Ved Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt er det gjennomført et forsøk med målsetning å kartlegge tiaminaseaktivitet i fiskemagen etter føring med tiaminaseholdig fôr. Prøver av mageinnholdet ble tatt ut henholdsvis 2, 4, 8 og 12 timer etter føring. Tiaminaseaktivitet og tiamininnhold ble deretter bestemt. Det viste seg at alle uttakene av mageinnhold hadde tiaminaseaktivitet, og tiamininnholdet var redusert med nesten 100 %. I gruppen føret med tiaminasefritt fôr var det ubetydelig reduksjon av tiamininnholdet i mageinnholdet. En gruppe russiske forskere har føret mus med tiaminase fra skaldyr. De fant tiaminaseaktivitet i lever og urin. De testet også nedbrytning ved å inkubere tiaminase sammen med fordøyelsesensymer, og fant at det etter fire timer var størst tiaminaseaktivitet i fraksjoner med store molekyler, mens det etter 12 timer var størst tiaminaseaktivitet i fraksjoner med små enheter (Ostrovsky m.fl., 1988). Dette kan tyde på at tiaminaseaktiviteten ikke er knyttet til hele enzymet, men til små fragmenter av det. På grunn av disse forholdene kan det være

nytteløst å tilsette tiamin i fôret like før fôring fordi tiaminet likevel vil ødelegges i magesekken.

Tiaminase i fôr til oppdrettsfisk

Tørrfôr er i dag mye benyttet til oppdrettsfisk fordi det er lagringsstabil og lett å håndtere. Det er ikke rapportert tiaminmangel hos oppdrettsfisk som følge av tiaminase i tørrfôr. Problemet kan derimot være tilstede ved bruk av våtfôr og fôring med hel fisk. Våtfôr består vesentlig av oppmalt fisk blandet med mel tilsatt bindemiddel. Dette lagres enten i kjøle/fryse-lager eller det syrekonserveres. Våtfôr er ofte selvprodusert og basert på lett tilgjengelig råstoff. Oppdrettsnæringen er stadig i vekst, og det kan bli begrensninger på marint råstoff. Det er derfor aktuelt å ta i bruk den store mengden fiskeavfall som i dag kastes. Selvprodusert våtfôr basert på fiskeavfall vil redusere førkostnadene betraktelig og dermed øke lønnsomheten ved å drive fiskeoppdrett. Fiskeavfall i fôret kan imidlertid føre til betydelig tiaminaseaktivitet på grunn av at tiaminase for det meste er konsentrert i fiskens innvoller. Det er derfor svært viktig å være oppmerksom på denne faren ved bruk av fiskeavfall i våtfôr.

Det finnes flere muligheter til å redusere tiaminaseaktiviteten. Varmebehandling er et godt alternativ og kanskje det sikreste, men det fordyrer og kompliserer fremstillingsprosessen av fôret, spesielt for små oppdrettsanlegg som produserer fôret selv. Anglesia og Jackson (1985) har funnet at tiaminaseaktiviteten kan reduseres ved å senke vannaktiviteten i fôret. Dette kan gjøres enkelt ved å tilsette mer bindemiddel. Det er her viktig å være oppmerksom på at tiaminaseaktiviteten ikke fjernes, bare reduseres.

Ved ensilering av tiaminaseholdige fôrkomponenter er det i flere tilfeller målt økende tiaminaseaktivitet ved tilsetning av syre til fiskemassen. Grunnen er sannsynligvis at pH reduseres til et mer optimalt nivå for tiaminase. Tiaminaseaktiviteten synker under lagring av ensilasjonen. Anglesia og Jackson (1985) fant ved lagringsforsøk at tiaminaseaktiviteten ble redusert til omlag null etter en lagringsperiode på 56 dager, sannsynligvis på grunn av proteolytisk aktivitet i fiskemassen. Hvis man tilsetter tiamin i fôret sammen med bindemiddelet etter lagringsperioden, vil en få et fôr basert på tiaminaseholdige fiskeslag fri for tiaminaseaktivitet.

For å omgå problemet med tiaminaseaktivitet har det i dag vært vanlig praksis



å tilsette større mengder tiamin i fôret en det en regner med fisken trenger, i håp om at noe av tiaminet vil forbli biologisk aktivt. Hvor vellykket dette er, er avhengig av tiaminaseaktiviteten i fiskeråstoffet. Tilsatt tiamin vil også bli ødelagt av tiaminase, og ferdigblandet våtfôr må ikke lagres i lengre tid. Det er også viktig å være oppmerksom på at frysing av fôret ikke vil inaktivere tiaminase, og tiaminødeleggelsen fortsetter i det fôret tiner.

På grunn av de nevnte forhold er det viktig å vise varsomhet ved bruk av tiaminaseholdige fiskearter i fôret. Hvis det er mistanke om tiaminaseaktivitet bør ikke fôret benyttes i lang tid, men erstattes med et fôr basert på fiskeråstoff fri for tiaminase.

Tiaminasens funksjon

Tiaminasens egentlige funksjon er ikke kartlagt. Det foreligger flere hypoteser, men ingen av disse er tilstrekkelig testet. En teori er at tiaminase inngår i syntese av tiamin, mens en annen går ut på at tiaminase egentlig er katalysator for en annen reaksjon, og at tiamin nedbrytningen er en bireaksjon som fremkommer under spesielle forhold.

Så lenge det foreligger lite kunnskap om tiaminase blir det meste spekulasjoner, og skal man komme videre med dette fenomenet må det investeres langt større ressurser en det til nå er gjort.

Referanser:

- Anglesia, J.D. og Jackson, A.J. (1985) Thiaminase activity in fish silage and moist fish feed. *Animal Feed Science and Technology*, 13, 39.
- Deolalkar, S.T. og Sohanie, K. (1957) Studies on thiaminase from fish. (Part I-III). *Ind. Jour. Med. Res.* 45, 571.
- Grieg, R.A. og Gnaedinger, R.H. (1971) Occurrence of thiaminase in some common aquatic animals of the United States and Canada. U.S. Dept. of Commerce. Spec. scient. Rep. Fish., 631, 1.
- Murata, K. (1965) Thiaminase. Review of Japanese literature on Beri-beri and thiamine. Vit. B reserarch committee of Japan.
- Ostrovsky, Y.M., Puzach, S.S., Gorbach, Z.W. (1988) Activity of thiaminase and its fragments after administration of the enzyme to the animal organism. *Biol. Zentbl* 107, 17.

Det er målt tiaminaseaktivitet i flere arter som benyttes som fôrstoff, blant dem lodde.

Ernæring og helse hos fisk – aktuelle problemstillinger.

Ernæring og helse hos fisk er nært knyttet sammen i et tosidig forhold. Ved en dårlig ernæringsstatus øker sannsynligheten for sykdomsutbrudd og økt dødelighet. Likeledes påvirkes fiskens ernæringsstatus av sykdommer og stressfaktorer som gjør at fisken mister appetitt eller har problemer med å oppta næring fra tarmen og derved tappes for næringsstoffer.

Behovet for det enkelte næringsstoff som er oppgitt i næringsstabeller er basert på å tilfredsstille optimal vekst. Man bør i tillegg også se behovene i en større bredde, ut fra ønsket om et definert produkt, god helse og reproduksjon.

Denne artikkelen vil peke på noen aktuelle områder innen ernæringen som kan påvirke fiskens helsemessige kvalitet. Dette inkluderer stoffer som i store mengder antas å øke motstanden mot sykdom.

Mangelsykdommer

Mangel på nødvendige næringsstoffer utgjør med få unntak en liten del av problemområdet. Noen av vitaminene er meget ustabile og vil lett tapes i forproduksjonen eller under lagring av fôret. Vitamin C er et klassisk eksempel. Av andre ustabile vitaminer er folinsyre, et vannløselig B vitamin som bør studeres nærmere.

Mer nærliggende enn direkte mangel er ernæringsstatus i grenselandet til mangel, suboptimal ernæringsstatus. Dette kan oppstå ved f.eks. ubalanse mellom næringsstoffer (interaksjoner), dårlig utnyttbare næringsstoffer (biotilgjengelighet/bioaktivitet) og ved medisinerings.

Vitamin E behovet er tydelig avhengig av mengde flerumettet fett i fôret. Dette er vist i Figur 1 hvor mengden vitamin E i lever hos laks synker med økende mengde flerumettet fett i fôret. Slike interaksjoner mellom næringsstoff er det viktig å være klar over ved sammensetning av fôr. Vitamin C i form av askorbat-2-sulfat



av
Rune Waagbø

har vist seg å bli dårlig utnyttet av fisk. Sulfatdelen må spaltes av vitamin C molekylet før opptak kan skje, og på grunn av fiskens manglende tarmenzymer (sulfataser) kan fisk ikke benytte seg av den-

ne vitamin C kilden i nevneverdig grad og fisken får en suboptimal vitamin C status. I dag tilsettes stabile og virksomme derivater av vitamin C (fosfatderivater) og vitamin E i fiskefôr som sikrer fisken forsvarlig vitaminstatus. Ut i fra disse derivatene kan minimumsbehov for vekst, god helse og reproduksjon bestemmes.

Overernæring

Helseproblemer relatert til overernæring (belastning) er velkjent blant oss mennesker. Fisk som spiser ensidig, mye og ubalansert fôr vil nødvendigvis også pådra seg belastningsskader.

Protein, fett og karbohydrater forsyner fisken med energi og byggesteiner. Det diskuteres hvordan man kan få fisken til å utnytte det dyre proteinet mest mulig til muskeloppbygging og bruke fett og karbohydrater (rimeligere fôrvarer) til energiformål (se forøvrig egne artikler på området i dette nummeret av Fiskets Gang). Et resultat av dette ser man i høyenergifôr hvor man antar en bedre utnyttelse av proteinet ved høyt nivå av fett i fôret. Forsøk har vist at laks som er gitt fôr med høyt nivå av fett avleirer fett rundt invol-



lene og at deler av vekstgevinsten går tapt i det man sløyer fisken. Flere forsøk må til for å dokumentere de faktiske forhold i denne problemstillingen.

Forskning ved Ernæringsinstituttet har vist at fórfettets fettsyresammensetning har betydning for såvel fettkvaliteten av fisken som motstandsevnen mot sykdom. Fiskens immunsystem påvirkes av ulike mengder n-3 flerumettede fettsyrer i fóret. Disse fettsyrene senker aktiviteten av flere immunfunksjoner og blodleveringen hos laks. Ved noen infeksjonssykdommer er de røde blodcellene spesielt utsatt for ødeleggelse (blodmangel, anemi), og andre forskningsmiljøer har vist at man ved hjelp av n-3 flerumettede fettsyrer i fóret i en overgangsperiode kan styrke blodcellene, hindre blodpropp og derved øke sjansene for fisken til å overleve et sykdomsutbrudd. Samtidig vet vi at fisken selv regulerer fettsyresammensetningen avhengig av vanntemperaturen og at fisk i oppdrett har problemer med å styre unna de største temperaturvariasjonene på grunn av begrenset bevegelsesområde. Problemstillingen rundt bruken av høyt nivå av n-3 flerumettede fettsyrer som medisin er motstridende, men mer kunnskap på dette området vil gi oss muligheter til gjennom fóret å hente gevinster i såvel produktsammensetning som sykdomsforebygging («alt har sin tid»).

Karbohydrater er en teknisk nødvendighet i dagens fóproduksjon (ekstrudering og pelleting). Det er diskusjon om hvorvidt det er skadelig med de høye nivåene av karbohydrater i fóret til oppdrettsfisk. Fisk har lite karbohydrater i sin naturlige diett og har begrensninger med hensyn på opptak og omsetning av disse. Store mengder karbohydrater i fóret til torsk har vist negative effekter, mens laks og ørret ser ut til å «tåle» høye nivåer bedre. Studier for å belyse hvorvidt økende mengder karbohydrater er proteinsparende og hvilke effekter dette har for laksens helsestatus er igang ved Ernæringsinstituttet. Sannsynligvis er det gunstig å supplere fóret med et lavt nivå av karbohydrater.

Store mengder karbohydrater og mikronæringsstoffer ender som fóspill på bunnen under oppdrettsanleggene og påvirker trolig bakteriefloraen til fordel for bakterier som er sykdomsfremkallende. Dette

er teorier som bør følges opp som et ledd i forebyggende helsearbeid innen fiskeoppdrett.

Forgiftning av næringsstoffer

Harskt fófett reduserer fiskens næringsopptak og harskningsprodukter ser ut til å påvirke fiskens mottagelighet for sykdom. Ifølge nyere litteratur er problemer i forbindelse med harskt fó et av de største ernæringsproblemer i fiskeoppdrett på verdensbasis. Kvalitetssikring av råstoff og behandling med antioksydanter er viktige tiltak. Dette gjelder kanskje spesielt «hjemmelaget» fó.

Fiskeforsøk med høye nivåer av jern i fóret har gitt resultater som kan relateres til økt oksydasjon av fettsyrer i tarmen/kroppen med nedsatt motstand mot sykdom. Blant de divalente ionene har også høye tilsetninger av sink, foruten «forurensnings»-elementene, vist giftig effekt på immunsystemet i dyreforsøk.

Positive tilskudd av mikronæringsstoffer

Vitaminene C, B6 og E er blant de vitaminer som er studert med tanke på å øke motstandsevnen mot sykdom hos fisk. Tilskuddene har vært opptil 200 ganger høyere enn minimumsbehovet for vitamin C's vedkommende. I mangel av data omkring vitamin- og mineralbehov og i frykt for prosessstap under fóproduksjon er det vanlig å tilsette store mengder av mikronæringsstoffene, slik at faren for å overskride sikkerhetsområdet ved ekstra

tilsetninger er tilstede. Dette gjelder spesielt mineraler, som generelt har et snevreste sikkerhetsområde enn vannløselige vitaminer.

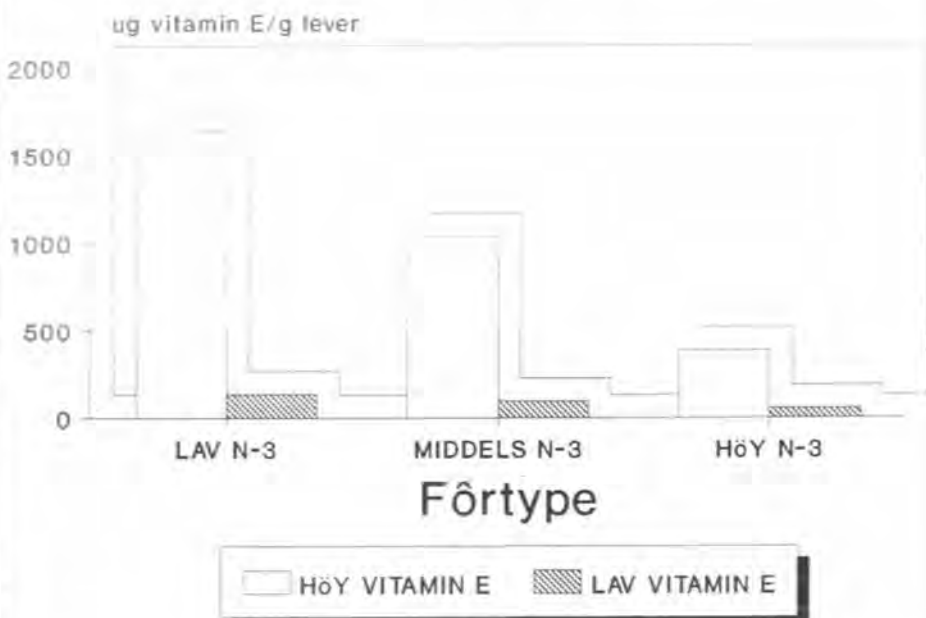
Vitaminer og mineraler har metabolske funksjoner som påvirker fiskens helse. Ved å tilsette økende mengder av næringsstoffet i fóret og studere effekter på fiskens immunologi har man muligheter til å studere dette.

Jo bedre kjennskap man får til virkingsmekanismene, dess mer effektivt kan man dra nytte av næringsstoffet i forebyggende eller kurativ behandling. Hvis for eksempel økt vitamin C tilsetning i fóret fører til bedret antistoffrespons, kan man benytte seg av spesialfó med mye vitamin C før og under vaksineringsperioden. De få ernæringsforsøkene som er gjort på dette området er ofte ustrukturerte, og for mange variasjoner i fóret gir problemer med tolkningen av resultatene.

De ferskeste forsøkene ved Ernæringsinstituttet tyder på at meget høye nivåer av vitamin C i fóret kan ha positive effekter på fiskens immunologi og overlevelse mot sykdom. Tilsetninger av økende mengder vitamin B6 derimot viser små effekter på fiskens helsestatus.

For mineralene og sporelementene vedkommende ønsker man å få dokumentasjon som gjør det mulig å redusere nivåene i dagens fiskefó. Fiskemelet som benyttes som hovedproteinkilde er i seg selv en utmerket og balansert mineralkilde.

Jern, sink og selen er de mest aktuelle mineralene når det gjelder fiskens helse. Forsøk viser imidlertid at fiskens immunologi og motstand mot sykdom og parasitt-



Figur 1. Mengden vitamin E i lever hos laks synker med økende mengde n-3 flerumettet fett i fóret.

angrep er betydelig redusert ved høyere jernnivåer i fôret. Disse forsøkene har ført til at mange fôrprodusenter har vurdert å utelate jern fra mineraltilsetningene sine. Forsøk ved Ernæringsintituttet har som mål å klarlegge flere aspekter rundt jern og fiskehelse.

Fórvaksiner og immunstimulanter

Vaksiner bør kunne tildeles fisken gjennom fôret fordi dette utgjør den letteste, billigste og naturligste måten å gjøre dette på. Fisken har et komplisert immunsystem knyttet til tarmen, og modellforsøk har vist at store proteiner og andre kompliserte strukturer kan tas opp av tarmcellene uten å brytes ned på vanlig måte. Disse stoffene kan derved stimulere immunsystemet til økt beskyttelse. Det er mulig at dette immunsystemet er sensitivt overfor bakteriefloraen i tarmen og tarminnholdet. Karbohydrater i fôret kan her være en nøkkelfaktor.

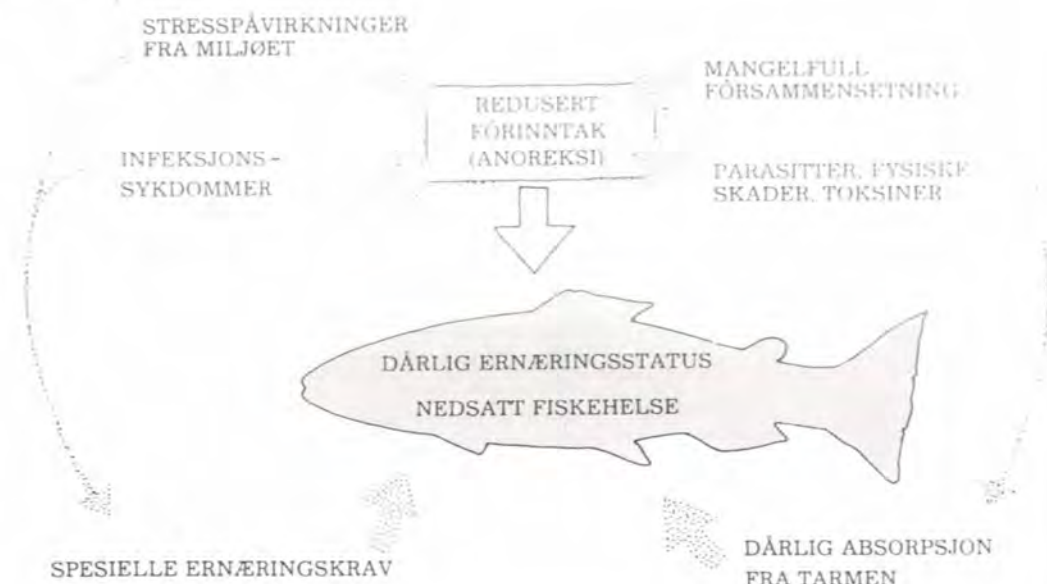
Sluttord

Sykdommer i norsk fiskeoppdrett har vært økende siden næringen «tok av» og forskningen har haltet etter så godt det har latt seg gjøre etter økonomi og kompetanse. Spørsmålet er om man på dette viset noe gang kommer ajour og kanskje endatil kan basere fiskeoppdrett/havbruk på solide forskningsfakta. For ernæringens vedkommende gjenstår et stort arbeide for å komme fram til optimale fôrblandinger. Det er sannsynlig at fôrprodusentene må tilby spesialiserte fôr under vanskelige faser av fiskens livssyklus og i forbindelse med vaksinerings.

Dersom man skal komme ajour med sykdomsproblemer i norsk oppdrettsnæring må forskningen styrkes. For ernæringsforskningen gjenstår et stort arbeid med å finne fram til optimale fôrblandinger, påpeker artikkelforfatteren. På bildet tas blodprøve av pigovar ved havbruksstasjonen i Austevoll.



Figur 2. Faktorer som påvirker fiskens helse.



Utbygging av Loran C-systemet

Regjeringen fremmet i statsråd 24. mai forslag om norsk tilslutning til avtalen om utbygging og drift av et nordvest-europeisk Loran C-system og om 60,1 millioner kroner tilleggsbevilgning på Fiskeridepartementets budsjett for 1991.

Satelittbaserte navigasjonssystemer vil etter hvert spille en større rolle som radionavigasjonsmiddel. Norske myndigheter mener imidlertid at en ikke bare kan satse på et satelittbasert system helt utenfor nasjonal kontroll. Dette er et syn som deles av de fleste andre land. På denne bakgrunn ble det i 1987 innledet forhandlinger med en rekke nordvest-europeiske nasjoner med sikte på å etablere et sivil Loran C radionavigasjonssystem, etter at den amerikanske kystvakten har trukket seg ut av Loran C i 1994.

Disse forhandlingene er nå sluttet, og det foreligger et forslag til avtale om samarbeid ved utbygging og drift av et Loran C-system mellom Canada, Danmark, Frankrike, Tyskland, Irland, Island, Nederland, Storbritannia og Norge.

Fedje og Gamvik

I tillegg til nødvendige fornyelser ved de eksisterende Loran C-stasjonene på Jan Mayen og i Bø i Vesterålen, omfatter forslaget for Norge sin del bygging av to nye stasjoner - på Fedje i Hordaland og i Gamvik i Øst-Finnmark. Dekningen øst for Gamvik vil likevel bli mangelfull. Det kan avhjelpest ved bygging av en hjelpe-stasjon eller ved samarbeid med Sovjet.

Utgangspunktet har vært at Norges del av de samlede driftsutgifter ikke bør overskride dagens utgifter til Decca-systemet, Stavanger Consol og Loran C. Etter at det nye systemet er operativt medio 1994 er de årlige driftsutgifter for Norges del regnet til 11,2 millioner kroner. De totale norske investeringskostnadene vil bli ca. 185 millioner, inkl. moms.

Norge står for 43,8 pst av investerings- utgiftene, Storbritannia 28,8 pst. Av utgiftene til oppdatering og drift påtar Norge seg 41,4 pst. Norge er anmodet om å drive koordineringsorganet for systemer, som blir finansiert av medlemslandene i fellesskap. Påtar Norge seg denne oppgaven vil Forsvarets tele- og datatjeneste ivareta de praktiske utøvende oppgaver.

Den operative styring av systemet blir ivaretatt av to kontrollsentra, et i Brest i Frankrike og et i Bø i Vesterålen. Disse sentra skal også være forsynings- og vedlikeholdssentra for systemet.

FISKERIDIREKTORATET



«Mrk. 30/91» Kontorsjef - vikariat

Ved kontor for havbruksutredning er det ledig et engasjement som kontorsjef fram til 31.5.92, med muligheter til forlengelse. Det er ønskelig med snarlig tiltredelse.

Til stillingen kreves høyere utdanning, fortrinnsvis juridisk embetseksamen, kjennskap til oppdrettsnæringen og offentlig forvaltning.

«Mrk. 31/91» 4370 konsulent - vikariat

Det kan også bli ledig en tidsbegrenset stilling som 4370 konsulent fram til 31.5.92, med muligheter for forlengelse.

Stillingen ønskes da besatt av person med juridisk eller annen høyere utdanning og fortrinnsvis erfaring fra forvaltningen.

Lønn som kontorsjef: ltr. 31, brutto kr. 242.009,- pr. år

Lønn som 4370/0011 konsulent: ltr. 21-24, kr. 165.718,- til 188.364,- pr. år. Fra lønnen trekkes 2% i innskudd til Statens Pensjonskasse. Søker med 3 års eksamensansiennitet og 18 måneders praksis som saksbehandler etter avsluttet eksamen vil bli gitt personlig avlønning som 0011 konsulent i ltr. 21-24.

Nærmere opplysninger om stillingen kan fåes ved henvendelse til fungerende avdelingsdirektør Anne-Karin Natås, tel. (05) 23 80 00.

Søknad påført mrk.nr. sendes sammen med kopier av vitnemål og attester til:

Fiskeridirektoratet, personalkontoret
Boks 185, 5002 Bergen
innen 5.7.91.

FISKERIDIREKTORATET



Leie av linefartøy til forsøksfiske ved Jan Mayen og i Danmarkstredet etter blåkkeite

Fiskeridirektøren ønsker tilbud på leie av et større moderne linefartøy med fryseri til forsøksfiske etter blåkkeite ved Jan Mayen og i Danmarkstredet i 20 døgn fra ca. 26. august d.å.

Fartøyet må være utstyrt med godt linebruk for ukjente og større dyp. Fartøyet må ha lugar til 2 mann i tillegg til eget mannskap.

Ved uttak av fartøy vil det bli lagt vekt på særlig interesse for oppdraget.

Nærmere opplysninger fås ved henvendelse til fagkonsulent Hans Edvard Olsen, tlf. 05 - 23 81 77.

Opplysninger om fartøy, utstyr, lugarforhold, bunkersforbruk pr. døgn med prisforlangende basert på 50% av eventuell fangst, sendes

Fiskeridirektoratet,
Kontor for fiskeforsøk og veiledning
Postboks 185, 5002 Bergen
innen den 15. juli d.å.

Vitamin B₆ i fôr til laks

Ved Ernæringsinstituttet har vi undersøkt betydningen av et av de åtte vannløselige B-vitaminene, pyridoksin (vitamin B₆) i fôret til laksefisk. Vitamin B₆ har viktige funksjoner i omsetning og nedbrytning av proteiner og aminosyrer i kroppen, og er også nødvendig for å produsere proteiner. Behovet for dette vitaminet settes i sammenheng med proteinomsetningen.

Behov

Minimumsbehovet for et vitamin regnes som den mengde som må tilsettes fôret for å opprettholde normal vekst og utvikling hos en organisme. Doseringer lavere enn minimumsbehovet vil gi mangelsymptomer i varierende grad, mens doseringer som ligger langt over minimumsbehovet i verste fall kan gi gifteffekter (fig.1). Giftigheten er størst for de fettløselige vitaminene fordi disse kan hope seg opp i kroppen. I leveren hos sel og isbjørn er det ofte så høye nivå av vitamin A at mennesker kan bli forgiftet dersom man skulle finne på å spise mye av disse. Vannløselige vitaminer derimot representerer en mindre fare fordi de transporteres lettere ut av kroppen, og i mindre grad kan lagres. Dette forhold gjør også at det er nødvendig med en kontinuerlig tilførsel gjennom fôret for å dekke behovet. Hva da med tilførsel av høye doser av enkelte vitaminer i fôr til fisk? Vi vet at vitamin C har mange gunstige effekter, og kan gies i svært høye doser uten at det blir giftig. Det er også i seinere tid blitt vanlig med høye doseringer av vitamin E, men dokumentasjonen på virkningen av dette er ennå mangelfull.

Hos flere dyrearter er det funnet at vitamin B₆ kan øke immunresponsen og motstandsdyktigheten mot sykdom. Det antas at vitaminets funksjon i denne sammenheng er knyttet til produksjon av proteiner som inngår i immunforsvaret. Både antistoffer, komplementfaktorer og enzymer som virker i kroppens forsvarssystem er bygget opp av nettopp proteiner. Tatt i betraktning de sykdomsproblemene som oppdrettsnæringen strider med, fant vi det interessant å undersøke effekten av vitamin B₆ hos laksefisk.

Vaksinasjonsforsøk

Høsten 1990 og våren 1991 ble det gjennomført forsøk for å undersøke om nivået



av

Sissel Albrektsen

av vitamin B₆ i dietten kunne påvirke fiskens helsetilstand. Forsøksfisk (laks på ca 14 g) fikk samme standardfôr (70 % LT-94 fiskemel) tilsatt 6 ulike nivå av vitamin B₆ (0, 10, 20, 40, 80 og 160 mg vitamin B₆/kg fôr). Nivået av vitaminet i mangeldietten (tilsatt 0 mg/kg), var i utgangspunktet ca. 2 mg/kg, dvs den vitaminmengde som naturlig er tilstede i fôrkomponentene. Ifølge internasjonale anbefalinger er minimumsbehovet til kaldtvannsarter satt til 10 mg/kg (NRC), noe vi har fått bekreftet i egne forsøk ved Ernæringsinstituttet i forsøk med laks. Et nivå på ca. 40 mg/kg er det som ofte blir funnet i kommersielle fôr. De to høyeste doseringene som ble gitt representerer en kraftig «overdose» i forhold til vanlige anbefalinger. Disse ble tatt med for å undersøke om høye nivå av vitaminet ville gi positive eller negative utslag, eller om de eventuelt bare blir utskilt uten å gi noen effekter.

Forsøksfisk ble holdt 1 mnd på mangeldietten, 0 mg/kg, for å tømme ut rester av vitaminet i kroppen, og ble deretter fordelt til de 6 forskjellige B₆ nivåene. 30 fisk fra hver fôrgruppe ble vaksinert mot kaldtvannsvibriose («Hitrasjuka»). Denne behandlingen ble gjentatt 4 uker seinere. Med jevne mellomrom ble det tatt ut prøver til analyse av vitaminet i ulike organ, og det ble tatt blodprøver for å måle endel immunologiske faktorer.

Resultat

I den 4 mnd lange forsøksperioden ble det ikke funnet noen forskjeller i fiskegruppene når det gjaldt vekst, dødelighet og blodparametre som hematokrit, hemoglobin og antall røde blodceller. Det ble heller ikke funnet forskjeller når det gjaldt produksjonen av antistoffer (immunglobuliner) i respons til vaksinen. Resultatet av vitaminanalysene i ulike organer viste at det bare var mangelgruppen som hadde et klart lavere nivå av vitamin B₆ i muskel, lever, milt, nyre, hodenyre og hjerte. I de fleste tilfeller var nivået i denne gruppen bare 1/3 - 1/4 av nivået i de andre gruppene. Som et eksempel på dette er innholdet av vitamin B₆ i muskel vist i fig.2. Overraskende nok synes 10 mg vitamin B₆/kg å være tilstrekkelig til å forsyne de forskjellige vevstypene, selv om det ble funnet litt mer av vitaminet hos fisk som fikk større doser. Aktiviteten av vitamin B₆ avhengige enzymer i lever og muskel var nøye knyttet til nivået av vitaminet i disse organene.

Smitteforsøk

Etter at vaksinasjonsforsøket var avsluttet ble 50 ubehandlede (ikke-vaksinerte) fisk fra hver fôrgruppe tatt ut til et smitteforsøk med furunkulosebakterier. Denne delen av forsøket ble gjennomført i samarbeid med Havforskningsinstituttet, Senter for

havbruk. I smitteforsøket ble det undersøkt om nivået av vitamin B₆ i føret har betydning for fiskens motstandsevne mot sykdom. Fisken ble smittet ved såkalt kohabitant smitte, dvs 5-7 fisk som ikke tilhørte forsøksfisken ble smittet med furunkulosebakterier ved en injeksjon, og satt i samme kar som forsøksfisken.

Resultat

Resultatene fra smitteforsøket (fig.3) viste at gruppe B som fikk tilført det antatte behovet på 10 mg vitamin B₆/kg, viste høyest dødelighet med ca 55 %. Deretter fulgte en påfølgende lavere dødelighet på 51, 45, 43, og 47 % dødelighet ved tilsetning av høyere nivå av vitaminet, altså liten effekt ved tilsetning av doser på mer enn 40 mg/kg. Enkelte fisk hoppet ut av karene før start, slik at det totale antall fisk i hvert kar varierte noe. Underlig nok, og ikke helt i tråd med forventningene, viste fisk som ble føret uten tilsetning av vitaminet den laveste dødeligheten med ca 43 %. Den enkleste forklaringen på dette kan være at vitamin B₆ er en nødvendig vekstfaktor ikke bare for laks, men også for furunkulosebakteriene. Som tidligere vist i fig.2 var nivået av vitamin B₆ i mangelgruppen svært lavt, og helt forskjellig fra de andre gruppene. Foreløpig har vi ikke beviser for at dette er den riktige forklaringen, men vi skal forsøke å bekrefte teorien ved hjelp av enkle forsøk med gradert tilsetning av vitamin B₆ i vekstmediet til furunkulosebakterien.

Konklusjon

Vi er ennå ikke helt ferdige med å analysere forskjellige faktorer i blodet som kan ha betydning for immunforsvaret, men foreløpig gir analysene i vaksinasjonsforsøket mot «Hitrasjuka» lite informasjon om vitamin B₆ kan ha betydning for deler av immunforsvaret. Vitaminet synes å ha liten direkte effekt på det såkalte spesifikke immunforsvaret ved produksjon av antistoffer i respons til vaksinen. Smitteforsøket viste at motstandsdyktigheten mot furunkulose økte ved tilsetning av vitamin B₆ opp mot 40 mg/kg, dvs en avtagende dødelighet med høyere nivå av vitaminet. Tilsetning av megadoser av vitaminet (80 og 160 mg/kg) gav derimot ingen ytterligere beskyttelse mot infeksjonen.

Selv om det i smitteforsøket ble funnet en lav dødelighet i fiskegruppen som ikke

fikk tilførsel av vitamin B₆ i føret, ble det vist at både nivået av vitaminet i ulike organer og aktiviteten av vitamin B₆ avhengige enzymer var klart lavere i denne gruppen. Sannsynligvis er det bare et spørsmål om tid før mangelsymptomer ville ha oppstått. Forsøket demonstrerte derfor at fiskemelet i seg selv ikke inneholder et tilstrekkelig nivå av vitamin B₆, og at det er nødvendig med en tilsetning av dette vitaminet i føret. Videre synes det også å være en tendens til at tilsetning av vitaminet i et nivå på 40 mg/kg kan gi en økt beskyttelse mot sykdom. Konklusjonen her må jo bli at nivået som tilsettes i kommersielle fôr sannsynligvis er et fornuftig valg, selv om det er 4 ganger høyere enn anbefalt.

Fig.1 Sammenhengen mellom mengde vitamin i føret, og fiskens normale vekst og utvikling.

VEKST/UTVIKLING

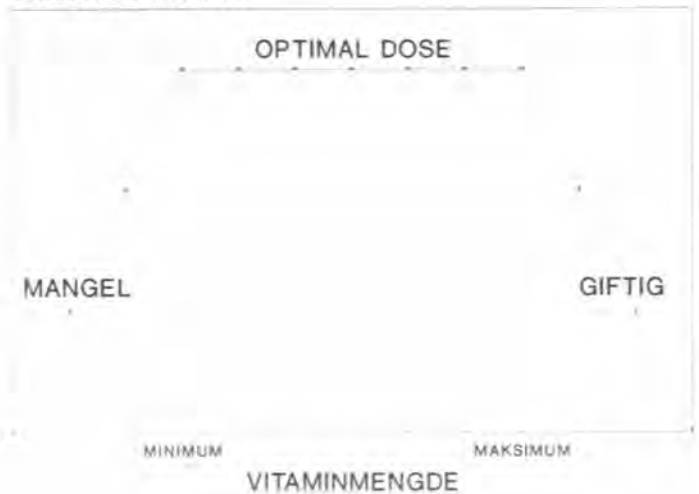
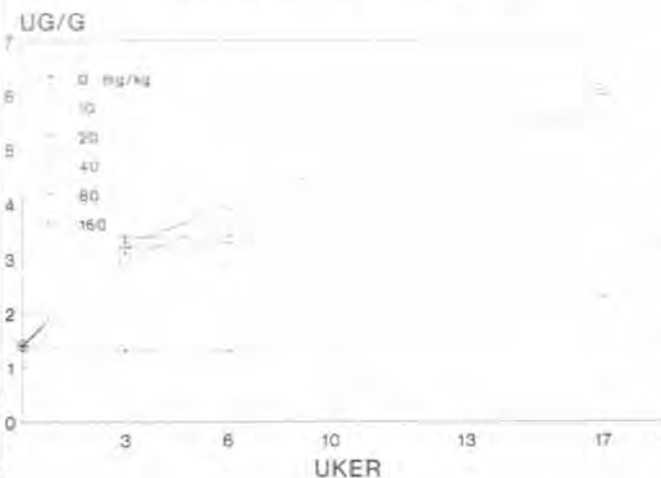


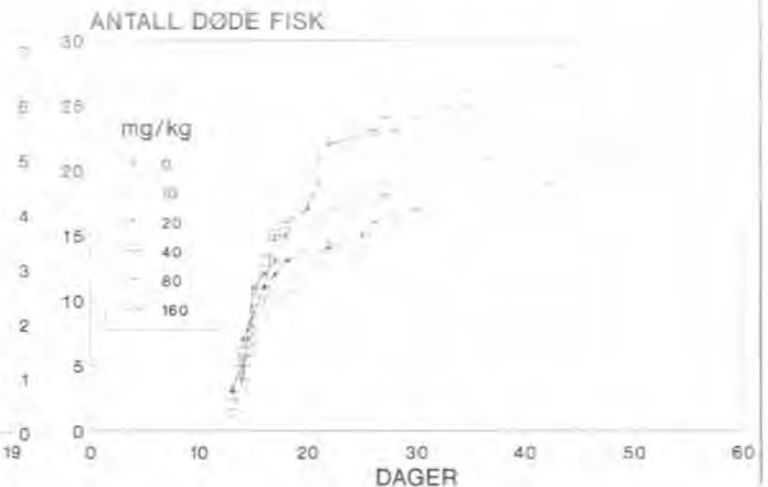
Fig.3 Akkumulert antall døde fisk i smitteforsøket.

Fig.2 Nivå av vitamin B₆ i muskel i de ulike fiskegrupper i forsøksperioden. Vaksinasjon ble utført i uke 6.

VITAMIN B₆ I MUSKEL



SMITTEFORSØK



Karbohydrat i fôr til torsk

Påvirker fôrets innhold av karbohydrater torskens helse-tilstand?

En av problemstillingene i arbeidet med fôrutvikling til torsk ved Fiskeridirektoratets Ernæringsinstitutt har vært denne artens evne til å utnytte karbohydratenergi. Konklusjonen på gjentatte forsøk med målinger av glukose i blod og lagring av glykogen i lever og muskel er at torsken kun kan utnytte små mengder karbohydrat som energi.

Ved et fôrinnhold på ca 20% (omlag det vi finner i kommersielt marint fôr), fant vi et «karbohydratoverskudd» på ca. 70% av det fordøyde (dvs. det vi ikke kunne måle som vekst, glykogenlagring eller blodglukose). I tillegg hadde torskene problemer med hormonell regulering av glukosenivået i blodet ved så høye karbohydratintak, dvs. den reagerte diabetisk.

Videre studier har imidlertid vist positive effekter av et fôr med små mengder lett tilgjengelig stivelse (5–7%) med positive utslag på appetitt og vekst, samtidig som torskene har klart å regulere blodglukosen.

Diabetes/sukkersyke

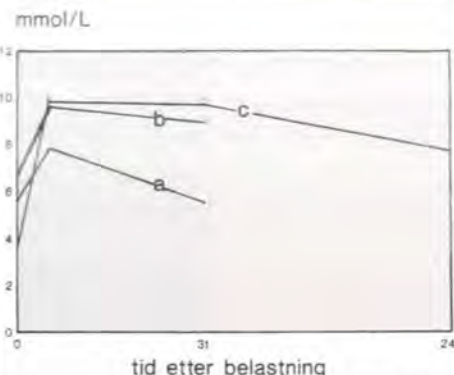
Det første symptom på sukkersyke (diabetes) hos mennesker er for høye blodglukoseverdier (hyperglycemi), med utskilling av glukose i urin og problemer med osmotisk balanse (uttørring av celler pga. for høyt osmotisk trykk i blodet. Dette fører bl.a. til økt vannutskilling i nyrer hos mennesker).

Torsk som over en lengre periode har spist et fôr med overskudd av lett fordøyelig stivelse får en konstant forhøyet blodglukoseverdi. Blodglukosenivået innstiller



av
Gro-Ingunn Hemre

Figur 1. GLUKOSE TOLERANSE TEST
Hvor raskt blir blodglukosenivå regulert etter et karbohydratrikt måltid (karbohydratkilde = glukose) ca. 1 g glukose/kg kroppsvekt.



- a) et friskt menneske
b) et sukkersykt menneske
c) en torsk

seg etter diettens karbohydratinnhold (vist i flere forsøk), dvs. torskene har det primære tegn på diabetes provosert frem ved å gi et ubalansert fôr.

Skiller den ut overskuddet? Det gjenstår å vise. Vi har målt glukose i urin hos torsk, men på linje med annen saltvannsfisk vil torskene ha iso-osmotisk blod og urin, slik at en eventuell utskilling vil måtte påvises via gjellene. Et hovedfagsarbeid er igang der detaljerte studier om hvordan ^{14}C -glukose «vandrer» gjennom torskene skal kartlegges.

Langvarig diabetestilstand hos mennesker vil ha en rekke negative følger, bl.a. fører det til degenerering av blodkarvegger (spesielt markert i øyets små blodkar). Det bør derfor også undersøkes om et ubalansert fôr med hensyn til karbohydrater kan ha negative effekter når det gjelder katarakt hos fisk.

En diabetisk *tendens* kan måles ved hjelp av en glukose-toleranse test. Man belaster her fisken med 1 gram glukose/kg kroppsvekt. Referanseområde for mennesket ligger mellom 3–6 mmol glukose/L blod. Dette vil ved en glukose-toleranse test stige til ca. 6.6–7.7 mmol/L og være regulert tilbake til utgangspunktet etter 1.5–3 timer. Stiger det til over 8.9–10 mmol/L samtidig som det går lang tid (>12 timer) før blodglukosen er tilbake til utgangsnivået, vil *nyrenes terskelnivå* overstiges og glukose vil bli skilt ut i urinen. Personen blir da karakterisert som sukkersyk.

Hos torsk ligger «normalnivået» på ca. 3 mmol glukose/L blod, ved en glukose-toleranse test vil dette stige til rundt 10 mmol/L og reguleres svært sent tilbake (ca. 36 timer) – altså reagerer torskene diabetisk ved en glukose-toleranse test. Se figur 1.

På samme måte som en diabetiker

(menneske) trenger litt glukose (dannes fra aminosyrer/glycerol), evt. fra et naturlig balansert kosthold, trenger torsk glukose som energi til hjerne/nervevev og som næring til alle typer blodceller. Jeg viser i denne sammenheng til tidligere refererte positive resultater ved lave karbohydrattilskudd i fôret.

Kommersielle tørrfôr til marine arter inneholder høye nivåer karbohydrat, dette antakelig pga. fôrfirmaenes økonomi. Karbohydrater er en billig fôringrediens. Blandesedler fra fôrindustrien de siste årene viser en gradvis økning i mengden stivelse frem til idag. Dersom dette gis til torsk vil denne fisken sannsynligvis være i en konstant glukoseubalanse, muligens en diabetes-liknende tilstand.

Hva skjer så dersom denne fisken blir utsatt for ekstra påkjenninger som håving og transport, og hva skjer dersom det finnes fiskepatogene bakterier tilstede? Vil denne fisken være mer sykdomsmotakelig enn en fisk som har fått et balansert fôr med hensyn til karbohydrater?

Den fysiologiske reaksjon ved håving og transport (stress) av torsk forandret seg når karbohydratinnholdet i fôret var høyt. Dette ble vist i et forsøk der én gruppe fisk fikk et fôr med et lavt karbohydratinnhold og én annen gruppe et fôr med et tilsvarende karbohydratinnhold som det vi finner i kommersielt marint fôr. Fisken ble fôret i 8 uker før håving og transport. All fisken så tilsynelatende frisk ut og det var god vekst i begge grupper. Eneste forskjell var en dårligere fôrutnyttelse hos fisken som fikk et fôr med høyt stivelsesinnhold (nedsatt fôrutnyttelse ved økt innhold av karbohydrater er også vist i andre forsøk med torsk).

Tabellen viser blodglukosekurven til de to gruppene etter transportstress. Lav karbohydrat gruppen har et lavt glukosenivå før behandling mens høy karbohydrat gruppen har en forhøyet normalglukose før behandling. Etter håving og transport tok vi ut prøver ved gitte tidsintervaller. Tabellen viser at det er en fin regulering av blodglukose i lav karbohydrat gruppen. Høy karbohydrat gruppen hadde en svært høy stress respons hvor glukoseverdiene kom over terskelnivået for utskilling, og denne fisken hadde problemer med å regulere blodglukosen. Selv etter 4 dager var verdiene forhøyet.

Hva ville så skjedd med fisken dersom det var fiskepatogene bakterier tilstede etter stress? Ville høy karbohydrat gruppen vært mer motakelig for sykdom enn lav karbohydrat gruppen? Dette gjenstår å vise.

Det er også verdt å merke seg spørsmålet om hvorvidt karbohydratene som finnes i overskudd i fôret vil forbedre vekstvilkårene til sykdomsfremkallende bakterier både i fisketarmen og i miljøet omkring oppdrettsanleggene. F.eks. er det vist spesielt høye konsentrasjoner av vibriobakterier i nærheten av utslipp fra sukkerfabrikker.

Konklusjon

Torsken har evne til å utnytte lave karbohydratnivåer i fôret. Den vil imidlertid reagere diabetisk dersom fôret inneholder høye karbohydratnivåer. Vi må derfor være nøye med å balansere fôret riktig for å unngå sukkersyke med alle de negative følger dette kan få.

Tabellen viser glukoseverdier (mmol/L) før og etter stress i torsk som har gått på fôr uten karbohydrater (lav kh) og i torsk som har spist fôr med ca. 20% karbohydrater (høy kh).

	lav kh	høy kh
Før stress	3.3	4.4
0.5 time etter	4.9	6.7
1.5 time etter	4.9	10.3
3 timer etter	4.3	9.8
24 timer etter	4.4	9.4
96 timer etter	3.9	7.1



Feil fôr kan påføre torsken sukkersyke går det fram av denne artikkelen.

OMEGA-3

fettsyrer og kosthold

De siste årene har det blitt sterkt fokusert på omega-3 fettsyrer og deres betydning for folks helse. Før jeg går inn på hvorfor og hvordan en kan øke inntaket av disse fettsyrene i kostholdet er det nødvendig å si kort hva omega-3 fettsyrer og andre fettsyrer er.

Fettsyrer er de viktigste byggsteinene i fett og oljer. Vi deler gjerne fettsyrene inn i tre grupper: Mettede- (disse har ingen dobbeltbinding), enumettede- (disse har en dobbeltbinding) og flerumettede-fettsyrer (disse har 2-6 dobbeltbindinger). De flerumettede fettsyrene er livsnødvendige (essensielle) og vi deler dem inn i to familier: Omega-3 og omega-6 fettsyrer. Omega-3 fettsyrer kommer hovedsakelig fra fiskefett, mens omega-6 fettsyrer kommer fra planter og planteoljer. Fettsyrene (fra alle grupper og familier) kan ha varierende kjedelengde (14 - 24 karbonatomer). Dette får være nok kjemi!

Hvorfor omega-3

Hvorfor har en fokusert så mye på fett og da spesielt omega-3 fettsyrer?

Det hele startet da Dyerberg og Bang (1980) fant at den lave frekvensen av hjerte/karsykdommer i befolkningen på Grønland hadde sammenheng med høyt inntak av fiskefett (og da spesielt 20:5 og 22:6 av omega-3 familien). Siden har det blitt arbeidet intenst over hele verden med problemstillinger vedrørende omega-3 fettsyrer og helse. Det ble i en artikkel i Fiskets Gang (nr. 4/90) gitt en oppsummering over hva vi idag vet om helseeffekten av omega-3 fettsyrene. Jeg vil derfor bare kort gi hovedpunktene. Omega-3 fettsyrene er livsviktige slik som omega-6 fettsyrene, de har ulike oppgaver og det er viktig med en optimal balanse mellom dem.

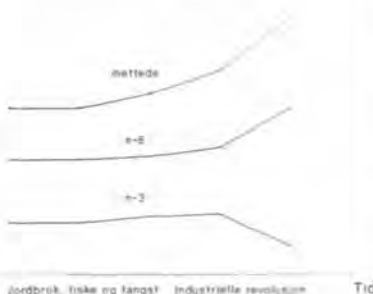
Omega-3 fettsyrer beskytter mot hjerte/karsykdommer. De er også viktige i oppbyggingen av hjerne- og nervevev og må tilføres foster og spedbarn. I tillegg



av
Øyvind Lie

Skjematisk oversikt over inntaket av fettsyrer fra historisk tid til det moderne industri-samfunn. (modifisert etter Weber, 1989).

Fettsyrer i kosten



er det rapportert positive effekter på kroniske betennelses-sykdommer, diabetes og noen kreftformer.

Kostholdet vårt

Hva har skjedd med kostholdet vårt?

I moderne tid har vi i den industrialiserte verden fått en omlegging av kostholdet vårt mot landbruksprodukter. Industriproduert mat basert på kjøtt og farseprodukter etc. har gitt et økt inntak av fett og da spesielt mettet fett, men også flerumettet fett av omega-6 familien (Fig.1, modifisert etter Weber, 1989).

I denne sammenhengen har sjømat og spesielt fisk, stadig vært på vikende front, slik at inntaket av n-3 fettsyrer har blitt redusert. Når en ser på den dokumentasjon som foreligger vedrørende omega-3 fettsyrer og helseeffekter, og samtidig vet at hjerte/karsykdommer er vår største folkesykdom, kan det være (livs)-viktig å se nærmere på kostholdet!

Hva kan vi gjøre for å øke inntaket av omega-3 fettsyrer? Fisk vil selvfølgelig være et stikkord - men ikke i alle sammenhenger. Det mange forbinder med fiske-middager er kokt torsk med smeltet smør på. Dette kan bli en kulinarisk opplevelse (m/rødvin!), men foruten leveren gir et slikt måltid lite omega-3 fettsyrer. Har en på mye smør gir del mye mettet fett istedet.

Dette høres jo besynderlig ut - fisk skal jo være rik på omega-3 fettsyrer. Mager fisk, som torsk, sei, lyr, hyse osv., har svært lite fett i filèten (mindre enn 0.5%) og gir derfor lite omega-3 fettsyrer. Leveren fra disse artene er derimot svært rik på omega-3 fettsyrer og forøvrig også på fettløselige vitaminer.

Lever eller ikke lever - spis mager fisk - det er utmerkede næringsmidler, spesielt som proteinkilde (lettfordøyelig og optimalt sammensatt). Det kan lages en rekke spennende retter av disse - bruk fantasien, (eller få ideer f.eks fra brosjyrene

Dokumentasjonen omkring omega-3 fettsyrenes helsebringende effekter har skapt grunnlag for nye produkter i landets helsekostforretninger.



til opplysningsutvalget for fisk), men husk å være litt forsiktig med smørsmengden og glem ikke grønnsakene.

Fisk som inneholder mer fett i filéten er uer, steinbit, kveite, blåkveite, rødspette, laks, ørret o.l. Disse vil derfor være bedre kilder til omega-3 fettsyrer. Står disse artene på menyen vil en middagsporsjon gi mellom 1 og 3 gram omega-3 fettsyrer og anbefalt dagsdose er vel dekket.

Mulighetene til å øke omega-3 inntaket er mange

De suverent beste kildene til omega-3 fettsyrer er makrell, sild, brisling og ål. En middag basert på en av disse artene vil gi mellom 5 og 15 gram omega-3 fettsyrer og sikrer inntaket for en til to uker. I det daglige kostholdet er det heldigvis ikke bare middagene som bidrar med omega-3 fettsyrer. Av sild kan en lage en rekke forskjellige glimrende produkter som kan brukes som pålegg.

Utvalget av ferdige produkter har økt de seinere årene. Her har en muligheter til selv å lage mange spennende kombinasjoner. Med filéer av krydder- eller spekesild er det lett å lage sine egne spesialiteter. Makrellen kan benyttes i en rekke sammenhenger, kald- og varmrøkt, peppermakrell, makrell i tomat etc. I tillegg finnes en rekke hermetiske produkter

av sild, brisling, ansjos o.l. Felles for alle er at de gir rikelig med omega-3 fettsyrer – på en hyggelig måte.

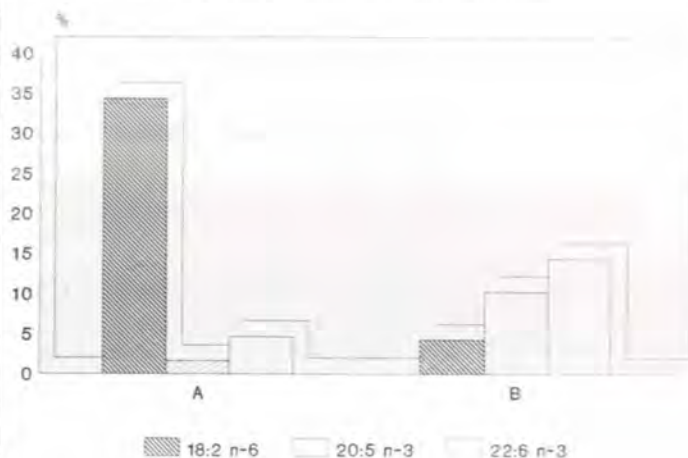
Gravete produkter av laks og ørret har mange etterhvert fått stor sans for. Dette er gode omega-3 kilder i tillegg til å være en delikatesse. Graving av makrell og sild gir også ypperlige produkter, dette kan du enkelt og billig lage selv (se oppskrift) og resultatet blir godt – det skulle være unødvendig å si noe om omega-3!

Steinbit og kveite egner seg også til graving, det er mange muligheter så det er bare å prøve. Prismessig er de fleste

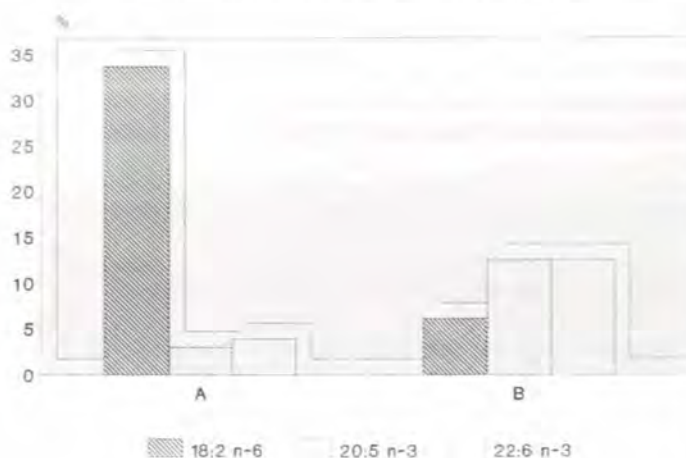
Fettsyresammensetningen av laksefilet påvirkes i høy grad av hvilke oljer som brukes i fiskefôret. I gruppe A er det benyttet soyaolje, mens det i gruppe B er benyttet sardinolje. Dette illustrerer hvor viktig fôrsammensetningen er for produktene (– kvaliteten) fra fiskeoppdrett.

Fettsyresammensetningen av lever-fettet i tork påvirkes også av fôrets sammensetning. Det er benyttet soyaoljet i A og sardinolje i B. Skal en lage tran fra lever fra oppdrettstorsk, er det viktig å kjenne fôrets sammensetning, ellers kan en risikere å produsere et helt annet produkt enn det en forbinder med medisintran.

Fettsyrer i laksefilet



Fettsyrer i torskelever



påleggsprodukter «konkurransedyktige» – bare sjekk kiloprisen på fårepølse, skinke, oster etc. I kjølvannet av «omega-3 fokuseringen» er det dukket opp en rekke produkter hvor en har tilsatt omega-3 fettsyrer, og et eksempel på dette er omega-3 brød. Dette inneholder noen langkjedete omega-3 fettsyrer som en ikke finner i annet brød, men det gir mindre enn 0.1 gram/100g brød.

Brød er et glimrende næringsmiddel, men skal en øke omega-3 inntaket er det best som påleggsbærer. Skal en først ta omega-3 som «kosttilskudd» har vi i Norge lang erfaring med bruk av tran. En skje gir ca. 1 gram omega-3 fettsyrer og dekker samtidig behovet for vitamin A og D.

En kort oppsummering før oppdrettsfisker blir viet et avsnitt. Det viktigste kostholdsrad må bli: SPIS VARIERT – og i den sammenheng forsøk å utnytte noen av de muligheter som våre fiskeslag gir – det burde være noe for enhver smak!

Oppdrettsfisk

Norsk fiskeoppdrett har gitt oss mulighet til å produsere mat av ypperste klasse, mat som samtidig er ernæringsmessig rik. Oppdrettsfisk burde ha alle muligheter i fremtiden, både på eksport- og innenlandsmarkedet. I den senere tiden har det derimot vært en del negativ fokusering på sykdom og medisiner. Det er også blitt hevdet at villfisker skal ha så mye «bedre» sammensetning.

Hittil er det laksen som har dominert markedet – og på innenlandsmarkedet har det blitt «fusket» en del med kvaliteten. Men oppdrettslaks er et glimrende produkt. Stekt, kokt, røkt, gravet etc. gir et utall av muligheter, og er en glimrende omega-3 kilde (omlag 2.5g/100g, en finner ikke mer i villfisk). I motsetning til i naturlige bestander har en i oppdrett ved hjelp av føre muligheter til å produsere fisk med ernæringsmessig riktig sammensetning.

Hittil har vi hatt god tilgang på fiskemel og fiskeoljer som er de viktigste ingrediensene i fiskefôr. Dette gir en oppdrettslaks rik på omega-3 fettsyrer. Dersom fiskemel blir mangelvare i fremtiden og en må bruke mel og oljer fra planter, blir sammensetningen av fisken en helt annen. Dette gjelder ikke bare laks men også de andre artene som er aktuelle for oppdrett (Se fig. 2 og 3). Dette er viktig å være klar over og gir oss samtidig unike muligheter til å produsere oppdrettsfisk av glimrende kvalitet og eventuelt «skreddersy» produkter, ikke bare med hensyn til fett og fettsyrer, men også på vitaminer og sporelementer.

Dette er en utfordring både til forskere og oppdrettsnæringen. I kostholdet vårt bør oppdrettsfisker få en like naturlig plass som produkter fra andre oppdrettede organismer som kylling, svin, okse etc.

Graving av sild/makrell

(All fisk som skal graves bør dypfryses minst ett døgn).

- 1 kg filét av sild/makrell
- 2 ss salt
- 1 ss farin
- 1 ts knust, hvit pepper
- rikelig med dill
- 1 ss sherry (kan sløyfes)

Denne og flere oppskrifter finner du i brosjyrer fra Markedsrådet for Oppdrettsfisk, eller fra Opplysningsutvalget for fisk.



J. 82/91

Forskrift om stopp i fiske etter hyse med konvensjonelle redskap nord for 62°11,2' n.br. i 1991 – maksimalkvoteordningen.

J. 83/91

(J. 60/90 UTGÅR)

Forskrift om endring av forskrift om seinottfiske. Stenging av område på kysten av Trøndelag.

J. 84/91

Endring av forskrift om gebyr for kontrollverkets tjenester, jfr. melding J. 106/87.

J. 85/91

(J. 119/90 UTGÅR)

Endring av forskrift om regulering av fisket etter torsk i NAFO-området i 1991.

J. 86/91

(J. 79/91 UTGÅR)

Forskrift om reketråling – stenging av områder i Barentshavet, på kysten og i fjordene av Finnmark, Troms og Nordland.

J. 87/91

(J. 77/90 UTGÅR)

Forskrift om utøvelsen av loddefisket i NAFO-området i 1991.

J. 88/91

(J. 86/91 UTGÅR)

Forskrift om reketrålfiske – stenging av områder i Barentshavet, på kysten og i fjordene av Finnmark, Troms og Nordland.

J. 89/91

(J. 19/91 UTGÅR)

Forskrift om endring av forskrift om regulering av fiske etter torsk med konvensjonelle redskap nord for 62°11,2' n.br. i 1991.

J. 90/91

(J. 165/90 UTGÅR)

Forskrift om endring av forskrift om regulering av trålfiske etter torsk og hyse nord for 62°11,2' n.br. i 1991.

J. 91/91

(J. 71/91 UTGÅR)

Forskrift om regulering av fiske med torsketrål og snurrevad – stenging av område i Barentshavet og utenfor kysten av Finnmark.

J. 92/91

(J. 78/91 UTGÅR)

Forskrift regulering av seinottfiske. Stenging av områder på kysten av Troms og Finnmark.

J. 93/91

(J. 170/90 UTGÅR)

Forskrift om endring av forskrift om regulering av fiske etter sei nord for 62°11,2' n.br. i 1991.

J. 95/91

Midlertidig forskrift om bifangst og minstemål av hvitting i industritrålfisket i 1991.

Forts. fra side 16

dietten hvor proteinkilden var frie aminosyrer enn i fiskemel dietten, og dette kan være en medvirkende årsak til den lavere tilveksten.

Disse forsøkene tyder på at å gi laks før hvor deler av proteinet foreligger som oppløst protein kan være positivt med hensyn på proteindeponering i fisken. Vi får kanskje en magrere filet med et høyere proteininnhold, noe som kan være ønskelig utfra forbrukerens synspunkt.

Blir mye av førprotein gitt som oppløst protein og frie aminosyrer vil tilveksten avta eller nesten stoppe opp. Hva dette kan skyldes, er det delte meninger om. Noe kan skyldes at det er dårligere smakelighet av dietter hvor førprotein består av frie aminosyrer og høye innblandinger av hydrolysert protein. Også absorpsjonen av aminosyrer fra tarmen foregår raskere når førprotein blir gitt som oppløst protein sammenlignet med et fiskemel som ikke er oppløst. Muligens vil dette medføre at fisken ikke klarer å utnytte alle disse aminosyrene til å lage vevsproteiner. Deler av aminosyrene vil derfor spaltes av ammoniakk og enten forbrennes eller lagres midlertidig som fett. Det kan også bli så høye konsentrasjoner av frie aminosyrer i blodet at det kan lekket aminosyrer ut til vannet over gjellene og eventuelt også over nyrene. Ved Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt er det igang et prosjekt støttet av NFFR som prøver å belyse disse problemene nærmere.

LITTERATUR

- Haaland H. og Espe M. Ensilerings-aktuell utnyttning av råstoff. *Fiskets Gang* 6, 1989. Espe M. Ensillasje er godt som fôr, men kvalitetskriteriene må være strenge. *Norsk Fiskeoppdrett* 9, 1990.

Vitamin D

– en gave fra havet

For oss som lever i dag kan det være vanskelig å prissette den betydning oppdagelsene av vitaminene har hatt for den generelle folkehelsen.

Sykdommer som skyldes vitaminmangel er sjeldne, iallefall i den velstående del av verden. Engelsk syke (rakitt), var helt inn i vårt århundre nærmest for en vanlig folksykdom å regne, og barn bosatt i de store industribyene var spesielt rammet. Dette er en sykdom som er karakterisert ved defekter i beindannelsen. En lignende sykdom (osteomalaci) rammet også voksne.

Rundt 1920 skjedde det imidlertid to ting som førte til en dramatisk reduksjon av disse sykdommene. Det ene var oppdagelsen av en faktor i torsketrans som kurerer rakitt, og som fikk navnet vitamin D. Det andre var oppdagelsen av at ultrafiolett stråling og sollys også kurerer sykdommen. Men



av
Ole Horvli

Den naturlige måten å skaffe seg D-vitaminer på. Foto: Jan Arve Dale, Samfoto.

sannsynligvis hadde det lenge før dette, kanskje i flere hundre år, vært folkemedisin å ta tran som forebyggelse mot en rekke sykdommer, deriblant de overnevnte.

Kostholdet er viktig for å dekke behovet for vitamin D

Vitamin D blir ofte betegnet som sol-vitaminet, fordi de ultrafiolette strålene i sollyset er nødvendige for dannelsen av vitaminet i huden vår. Denne produksjonen er i prinsippet nok til å dekke det behovet de fleste har for vitaminet.

Imidlertid har flere forhold, spesielt ved samfunnsutviklingen, gjort at dette for mange ikke lenger er tilfelle. Ett eksempel på dette var framveksten av den kullbaserte industrien i forrige århundre som skapte enorme miljøproblemer i form av bl.a. store urensede røykutslipp. Røyken hang som konstante skyer over industristedene, og hindret med dette en tilfreds-



stillende soleksponering av innbyggerne. Dette var en medvirkende årsak til de epidemilignende utbruddene av rakitt og osteomalaci på den tiden.

Også i dag medfører forurensning av atmosfæren redusert solkontakt for mange, spesielt i store millionbyer. Men viktigst for reduksjonen av «sol-produsert» vitamin D har nok vært den generelle næringsutviklingen i samfunnet som gjennom lang tid har ført at vi tilbringer mesteparten av livet innendørs.

Det er derfor ikke vanskelig å se at det kan være nødvendig med ekstra tilførsel av vitaminet, og dette underskuddsbehovet kan heldigvis dekket via kostholdet. De eneste naturlige kilder for vitamin D av betydning kommer fra havet. Typiske er feite og halvfeite fiskeslag som f.eks. sild, makrell, kveite og laks, samt fiskeleverprodukter.

Vitamin D's funksjon i kroppen

Vitamin D er en fettløselig forbindelse som i kroppen omdannes til et hormon. Sammen med to andre hormoner regulerer dette kalsium- og fosfatbalansen, og denne reguleringen sikrer en rekke av kroppens cellulære funksjoner, bl.a. normal beindannelse. Forstyrrelser i denne balansen kan altså føre til rakitt og osteomalaci, og man spekulerer også på om vitaminet spiller en rolle ved utviklingen av beinskjørhet (osteoporose) hos eldre.

I den senere tid har man i tillegg oppdaget en rekke nye og spennende aspekter ved vitaminet. Det ser nemlig ut til å være involvert i reguleringen av kroppens immunapparat, og det ser også ut til å være involvert i regulering av bl.a. kreft, hjerte-kar sykdommer, diabetes og hudsykdommen psoriasis.

I medisinsk sammenheng har forskning omkring vitaminet og dets funksjoner derfor utviklet seg til et uhyre spennende område, og man står vel bare på terskelen i forståelsen av vitaminets funksjoner. Vitamin D er i sannhet bare enda et argument i rekken for å hevde at fisk og annen sjømat er helsekost.

Oppdrettsfisk som kilde for vitamin D

I 1989 la Statens ernæringsråd fram en rapport om vitamin D-inntak og vitamin



Tran og vitaminpiller er en forsikring mot lavt vitamin D-inntak

Feite og halvfeite fiskeslag er de eneste naturlige vitamin D-kilder av betydning i kosten



D-status i den norske befolkning. Her blir det anslått at vitamin D-inntaket siden 1950 er redusert med ca. en tredjedel, noe som bl.a. skyldes nedgangen i forbruket av feit fisk.

Med den veksten vi har sett, og fremdeles ser i norsk oppdrettsnæring, må det formodes at oppdrettsfisk vil utgjøre en stadig større andel av det samlede fiskekonsum. Laks er ikke lenger rikmannskost, stor produksjon og lave priser gjør den tilgjengelig som hverdagskost for alle. Dette betyr også at den som vitamin D-kilde vil utgjøre et stadig viktigere bidrag til det samlede vitamin D-inntaket. Nettopp av denne grunn er det viktig å sikre kvaliteten av oppdrettslaksen også med hensyn på vitamin D.

Ernæringsinstituttet sitter på en betydelig kunnskap over hvordan førsammensetningen innvirker på kvaliteten, og langt på veg kan man gjennom føret styre kvaliteten akkurat dit man ønsker. Som det vil framgå av en annen artikkel i dette nummeret, kan fettsyresammensetningen styres på denne måten. Om vitamin D-nivået også kan styres slik, gjenstår å se.

Hva betyr vitamin D for fisken?

Dette har man spekulert og forsket omkring i mange år uten å komme nærmere sikre konklusjoner. Forskningen har hittil vært konsentrert om å forsøke å påvise hormonformen av vitaminet, noe man også har klart i bl.a. regnbueørret. Man har også undersøkt om vitaminet i fisk er involvert i kalsium- og fosfatbalansen, uten foreløpig å påvise noen sammenheng.

Med den kunnskap vi nå har om sammenhengen mellom vitaminet og immunapparatet i pattedyr, ville det være svært interessant å se om vitaminet også hos f.eks. laks er med i reguleringen av immunapparatet.

Hvordan påvirkes i tilfelle laksens generelle helse, og hvordan påvirkes veksten og i siste instans produktkvaliteten av vitamin D-nivået i føret? Dette er spørsmål som fortjener økt forskningsinnsats, og svarene her vil kunne være med å løse noen av problemene for en næring som sliter med sykdommer og anklager om høyt antibiotikaforbruk.

Kan vi øke seléninnholdet i filét hos oppdrettslaks?

Begrepet ernæringskvalitet inneholder også den næringsmiddelkjemiske sammensetningen av maten. Det er mulig å påvirke denne kvaliteten hos laks ved å forandre fiskens fôr. At dette også kan gjøres med selén, viser denne artikkelen.

Selén

Selén er et livsnødvendig sporelement for såvel mennesker som for laks (Poston m.fl., 1976). Elementet inngår i enzymer glutation peroksidase (GSH-px), og er helt nødvendig for enzyms funksjon. Glutation peroksidase verner levende celler mot skader forårsaket av reaktivt oksygen, sammen med bl. a. vitamin E og vitamin C.

Selén har også en funksjon i avgiftning av tungmetaller som arsen, kadmium og kvikksølv. Tungmetallet vil forbli i dyret, bundet til selén, men i en slik form er tungmetallet langt mindre giftig.

Biokjemisk likner selén mye på svovel. I tillegg til sin funksjon i enzymer GSH-px, ser det også ut til å være ønskelig at noen av svovel-hydrogen gruppene i bindevev og øye er byttet ut med selén-hydrogen grupper (Meltzer m.fl., 1985). Dette synes å gi disse strukturproteinene bedre egenskaper.

Fiskens selénbehov

Selénbehovet kan bestemmes ved å se på hvilken førkonsentrasjon som gir maksimal GSH-px aktivitet. Hos ørret med startvekt 1.3 g, ble selénbehovet bestemt på denne måten. Det ble funnet at behovet lå mellom 0.15 og 0.4 mg/kg tørrfôr (Hilton m.fl., 1980). Det har ikke vært gjort forsøk for å fastsette selénbehov hos laks nøyaktig, men Bell m.fl. (1987) mente at laks har høyere selénbehov enn ørret, fordi laks har ti ganger høyere glutation peroksidase aktivitet. Fôr laget av fiskemel eller andre marine proteinkilder vil inneholde minst 0.5 mg selén/kg tørrvekt. I følge Bell og Cowey (1989) vil dette dekke laksens selénbehov. På den andre siden vil lengre tids fôring med mer enn 3-5 mg selén/kg fôr gi uheldige virkninger i form av forgiftning (Hilton m.fl., 1980).



av
Mette Lorentzen

Tabell 1.
Seléninnholdet i endel matvarer (mg/kg).

Svinekjøtt	0.16
Kyllingkjøtt	0.21
Saukjøtt	0.05
Helmelk	0.02
Sammalt hvete*	0.23
Torsk	0.22
Sild	0.23
Uer	0.61
Reke	0.5-1.2
Frukt/grønnsaker	<0.002

*) Norsk handelsvare, iblandet korn fra selénrike områder i USA og Canada.

Fisk er mat

Fisk er en viktig selénkilde i kostholdet vårt (Tabell 1). I norsk kosthold kommer ca. 40 % av seléninntaket fra korn, mens fisk bidrar med ca. 16 % (Statens ernæringsråd 1984). Seléninnholdet i planter (f.eks. korn) er avhengig av jordsmonnets innhold og tilgjengelighet av elementet. Sur nedbør og dermed forsuring av jordsmonnet kan redusere selénopptaket i planter. Samtidig vil kanskje tiltakende forurensning øke behovet for selén i kosten. Redusert seléninntak fra kornvarer kan det kompenseres for, ved å spise mer fisk.

Selén i oppdrettslaks

Ved Ernæringsinstituttet har vi analysert filét både fra vill laks og oppdrettslaks. Det viste seg at vill laks hadde nærmere dobbelt så høyt seléninnhold i filéten som oppdrettslaks. Hos fisk på 6 kilo ble det funnet 0.47 mg/kg hos vill laks mot 0.25 mg/kg hos oppdrettslaks. På bakgrunn av disse resultatene fant vi det interessant å studere behovet for tilsetning av selén til fôr laget av fiskemel. Vi ville også undersøke om det ved via fôret er mulig å øke seléninnholdet i filéten.

Kjemiske former av selén

Det fins flere kjemiske former av selén i handelen. De vanligste uorganiske formene er selenat og selenitt. Selénocystein og selénometionin er organiske former. Dette er aminosyrer som normalt inneholder svovel, men i disse forbindelsene er svovel byttet ut med selén (figur 1). Selénometionin vil kunne bygges inn i proteiner (f.eks. muskel) fordi det ikke skilles mellom selénholdig og svovelholdig metionin i syntesen av proteiner. Selénometionin vil være både selénkilde og metioninkilde, siden selén fra selénometionin også kan bygges inn i glutation peroksidase.

Fiskeforsøk

Sommeren 1990 fikk jeg, i samarbeid med Kåre Julshamm og Amund Måge utført et fiskeforsøk ved EWOS' forskningsstasjon i Lønningdal. Fem grupper laks med startvekt 5 gram fikk fôr av fiskemel med og uten selén tilsatt. Det ble satt til 1 og 2 mg selén/kg fôr, enten i form av selénometionin eller selenitt.

De forskjellige fôrene fikk et seléninnhold på 1, 2 og 3 mg/kg.

Etter 6 ukers fôring ble det målt seléninnhold i muskel, lever og hel fisk.

det tilsettes selénometionin i fôret (figur 4). Da vil selén i muskel foreligge proteinbundet som selénometionin. Dette er samme formen som i hvete, en form som utnyttes svært godt av mennesker. Hvordan selén foreligger i vill fisk, er ikke klarlagt. Det er trolig en blanding av flere former, bl.a. selénometionin, selénocystein, selenitt og selenat. Dessuten kan elementet foreligge knyttet til proteiner mellom to svovelatomer i svovelbroer (Meltzer m.fl. 1985).

Figur 4 viser også at tilsetning av selenitt i fôret ikke har noen effekt på muskel hos laks. Dette er også funnet hos karpe (Sato m.fl., 1980).

Konklusjoner

I oppdrett må man se til at fiskens selénbehov er dekket, slik at optimal vekst, helse og reproduksjon opprettholdes. Et fôr basert på fiskemel, som er rikt på selén, vil trolig dekke laksens selénbehov. Det er likevel mulig at en viss tilsetning av selén kan være nødvendig for opprettholdelse av fulle lager.

Seléninnholdet i filét av laks kan økes ved å tilsette selénometionin i fôret. Best effekt av en slik tilsetning vil en få når laksen er i rask vekst. Det må nærmere studier til for å finne både nivå i fôret og hvor lang fôringstid som vil gi det ønskede resultatet.



I oppdrett må man se til at fiskens selénbehov er dekket, slik at optimal vekst, helse og reproduksjon opprettholdes.

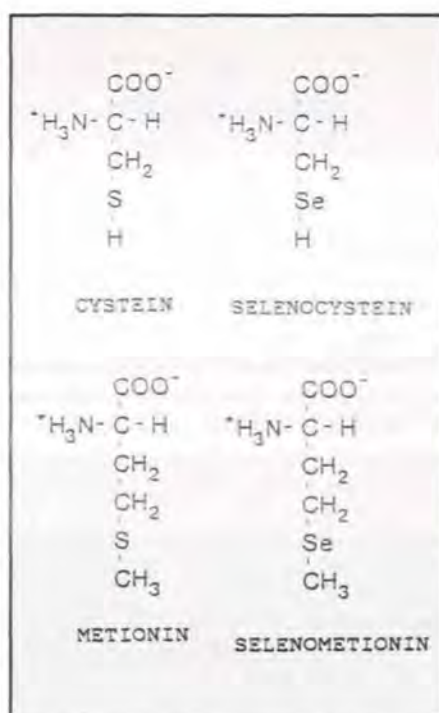
Resultater

Det var ingen forskjell i vekst og fôruttnyttelse mellom gruppene som hadde fått forskjellige fôr.

Laksen som fikk fôr uten ekstra selén tilsatt, opprettholdt selénkonsentrasjonen i hel fisk og muskel men ikke i lever (figur 2, 3 og 4). Det må ytterligere forsøk til for å fastslå om lever-verdiene kan skyldes en naturlig omfordeling av elementet, eller om det viser at fisken tærer på lagrene i leveren når det ikke blir satt til ekstra selén i fôret.

Både i lever og hel fisk økte selénkonsentrasjonen med økende seléntilsetning. Selenitt ble akkumulert i lever i større grad enn selénometionin. Lever regnes som et lagringsorgan for selén. I hele fisken derimot, var det selénometionin som gav størst akkumulering. Selénometionin har blitt bygd inn i proteiner rundt omkring i kroppen. I denne formen foreligger selén i et langtids lager og frisettes først ved nedbryting av proteinene.

For å øke seléninnholdet i muskel kan



Figur 1. Cystein og metionin er aminosyrer som inneholder svovel. I selenocystein og selenometionin er svovelatomet byttet ut med selén.

Referanseliste

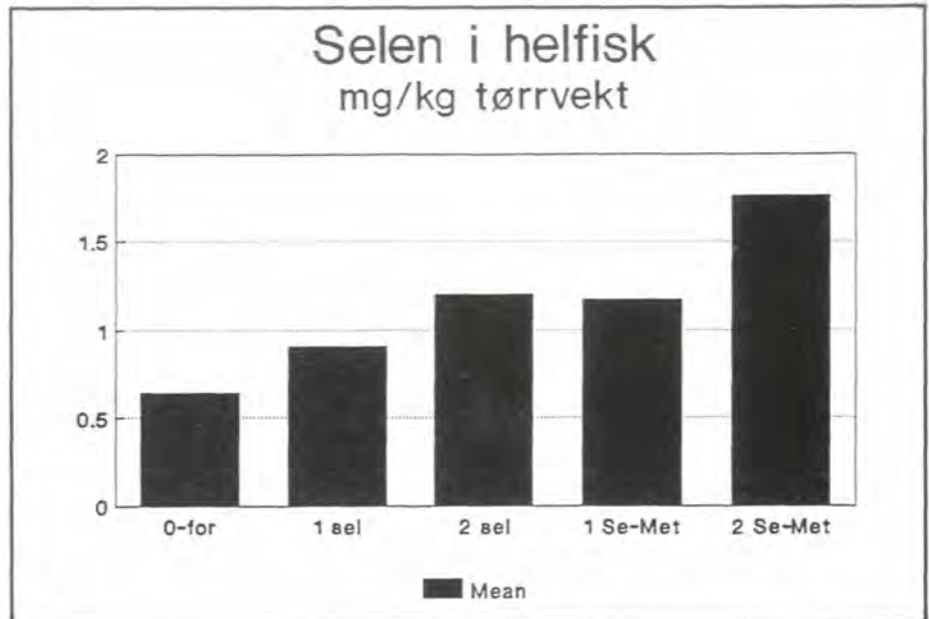
- Bell, J.C., Cowey, C.B., Adron, J.W. & Pirie, B.J.S. (1987). Some effects of selenium deficiency on enzyme activities and indices of tissue peroxidation in atlantic salmon parr (*Salmo salar*). *Aquaculture*, 65 43-54.
- Bell, J.C. & Cowey, C.B. (1989). Digestibility and bioavailability of dietary selenium from fishmeal, selenite, selenomethionine and selenocystein in atlantic salmon (*Salmo salar*). *Aquaculture*, 81 61-68.
- Hilton, J.M., Hodson, P.V. & Slinger, S.J. (1980). The requirement and toxicity of selenium in rainbow trout (*Salmo gairdneri*). *J.Nutr.*, 110 2527-2535.
- Meltzer, H.M., Aaseth, J.O. & Botten, G. (1985). Selénforskningen Resultater og problemstillinger i seléns omsetning og biologiske rolle. *Tidsskr Nor Lægeforen* nr. 14, 105 979-984.
- Måge, A. & Julshamm, K. (1989). Kor mykje mineralar og sporelement treng laksen? Fiskeridirektoratets Ernæringsinstitutt, Årsmelding 1989.
- Poston, H.A., Combs, G.F. Jr. & Leibovitz, L. (1976). Vitamin E and selenium interrelations in the diet of atlantic salmon (*Salmo salar*): Gross, histological and biochemical deficiency signs. *J. Nutr.*, 106 892-904.

Sato, T., Ose, Y. & Sakai, T. (1980). Toxicological effect of selenium on fish. *Environ. Pollut. Ser A*, 21 217-224.

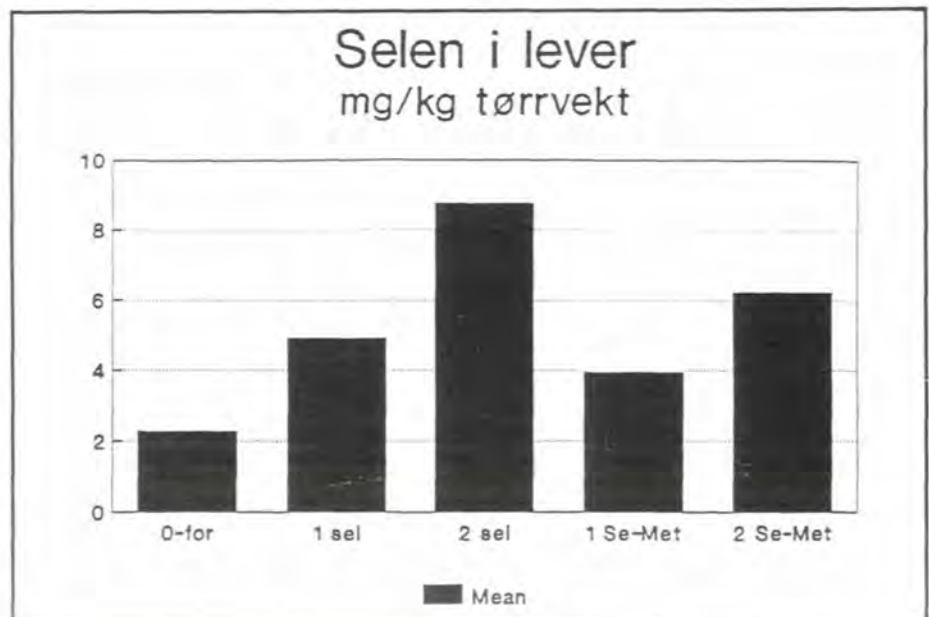
Statens ernæringsråd (1984).

Sporelementer i norsk kosthold og deres helsemessige betydning. Rapport fra en arbeidsgruppe nedsatt av Utvalget for ernæring/Statens ernæringsråd, 53 s.

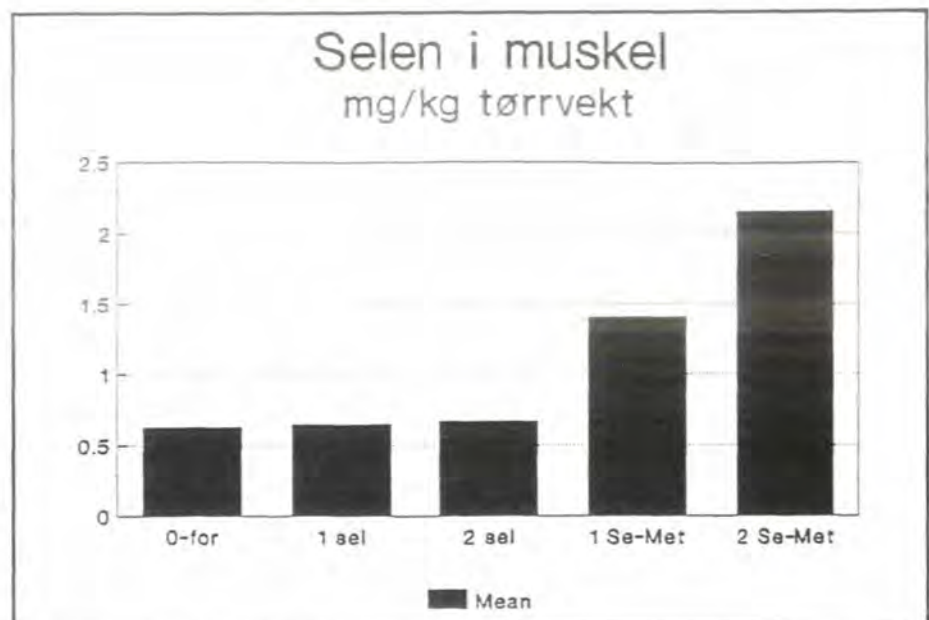
Figur 2. Selénkonsentrasjon i hel fisk (mg/kg tørrvekt) hos laks som har fått fôr av fiskeemel uten selen tilsatt (0-fôr), og med 1 og 2 mg selen tilsatt som selenitt (1 og 2 sel) eller selenometionin (1 og 2 Se-Met). (Ved start: 0,7 mg/kg.)



Figur 3. Selénkonsentrasjon i lever (mg/kg tørrvekt) hos laks som har fått fôr av fiskeemel uten selen tilsatt (0-fôr), og med 1 og 2 mg selen tilsatt som selenitt (1 og 2 sel) eller selenometionin (1 og 2 Se-Met). (Ved start: 4,5 mg/kg.)



Figur 4. Selénkonsentrasjon i muskel (mg/kg tørrvekt) hos laks som har fått fôr av fiskeemel uten selen tilsatt (0-fôr), og med 1 og 2 mg selen tilsatt som selenitt (1 og 2 sel) eller selenometionin (1 og 2 Se-Met). (Ved start: 0,5 mg/kg.)



Sporelementer og folks helse

Det var ikke bare påskekrim'en som foregikk i Norfolk i England i påskeuken i år. I Norwich, ved Institute of Food Research, University of East Anglia, ble det på samme tid arrangert en kongress med tema «Sporelementer og helse». Et tema som nok kunne trenge mange Dalglish'er for å spore opp hemmelighetene som skjuler seg bak de mange kompliserte og finurlige mekanismene i kroppen vår.

Fagfolk fra Europa, Canada og USA var samlet i Norwich for å oppsummere status for forskningen vedrørende sammenhengen mellom inntak av sporelementer og folks helse.

Ved Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt er det en egen avdeling som driver forskning på sporelementer. Både i forbindelse med føring av fisk, og dermed fiskens helse, og i forbindelse med fisk som mat til mennesker. Opptak og utnyttelse av sporelementer fra sjømat blir studert i forsøk med dyr og mennesker. Sjømat blir vurdert som sporelementkilde og sammenlignet med andre viktige sporelementkilder i det norske kostholdet (NFFR-prosjekt).

Sporelementer er små, men livsviktige hjul i kroppsmaskineriet

I de siste 50 år er man blitt stadig mer oppmerksom på den nære sammenhengen mellom sporelementstatus i individet, eller i befolkningen, og helsesituasjonen. De sporelementene det er forsket mest på hittil er jern, sink, kobber og selen, og det var disse elementene det hovedsakelig dreiet seg om på kongressen.

Sporelementer er grunnstoffer som vi trenger i kroppen i små mengder. At de er essensielle betyr at de er livsnødvendige. Sykdommer kan oppstå ved for lavt inntak via maten, eller ved manglende evne til opptak gjennom tarmen. Også for høyt inntak av et element er skadelig for organismen. Det kan gi giftvirkninger eller forstyrre balansen i et system der elementet har en nødvendig funksjon. Sykdommer kan oppstå akutt, eller de kan skyldes arvelige faktorer. For eksempel er manglende evne til å absorbere sink en med-



av

Eva Rosendahl Knudsen

født defekt som gir den dødelige sykdommen *hypodermatitis enteropathica*, eller Danbolts sykdom. Denne sykdommen kan lett kureres ved å gi store doser sink.

Sporelementene har ofte sin funksjon i enzymer, som er livsviktige hjul i kroppens maskineri. Enzymet glutation peroksidase som beskytter kroppens celler mot angrep fra skadelige oksyderende stoffer trenger f.eks. 4 atomer selen for å fungere. Insulin trenger sporelementet sink for å være virksomt.

Jernmangelanemi er et utbredt problem både i I-land og U-land

Jern er det sporelementet det kvantitativt finnes mest av i kroppen, og er det elementet det er forsket mest på. Jernets hovedoppgave i kroppen er å transportere oksygen til alle kroppens celler.

Konsekvensene av jernmangel eller jernoverskudd er blitt bedre kjent i de senere år. Jernmangel gir store samfunnsmessige konsekvenser, både i U-land og I-land. Hos barn fører jernunderskudd til nedsatt evne til læring, hos voksne til redusert arbeidskapasitet både fysisk og mentalt. Det er funnet økende forekomst av for tidlig fødte barn blant kvinner med jernmangel.

Men det er også alvorlige konsekvenser ved for høyt inntak av jern over lengre tid. På grunn av at kroppen ikke har evne til å skille ut overskudd av jern, men lagrer det i leveren, kan det økende overskuddet etterhvert føre til alvorlige sykdommer. Dette peker på nødvendigheten av gode metoder for å måle jernstatus i kroppen.

Måling av hemoglobinkonsentrasjonen har vært den mest vanlige måten å måle jernstatus på. Denne metoden identifiserer en lengre utviklet jernmangelanemi, og er derfor ikke en særlig følsom indikator. Den mest følsomme metoden for å identifisere jernmangel på et tidlig stadium er ved måling av ferritin-konsentrasjonen i serum. Ferritin er et protein som lagrer jern. Måling av både serum ferritin og hemoglobin-konsentrasjonen kan skille mellom tilstrekkelig med jern i kroppen, og en begynnende reduksjon i jernlagre og en åpenbar jernmangelanemi. Disse metodene er aktuelle å bruke når grupper som er spesielt utsatt for jernmangelanemi skal testes. Dette gjelder spesielt spedbarn, ungdom i sterk vekst og kvinner i fertil alder.

Når jernstatus i større befolkningsgrupper skal måles (epidemiologiske undersøkelser) er det nødvendig å bruke flere forskjellige målemetoder for å få et detaljert bilde av jernstatus i befolkningen. Dette er nødvendig blant annet for å kunne legge opp en riktig ernæringspolitikk, for eventuelt å gi utsatte grupper anbefalinger om jerntilskudd, eller for å vedta å jernberike visse matvarer. I Norge er brunosten tilsatt ekstra jern. I noen land er bakemelet beriket med jern for å bedre jernstatus i befolkningen.

Sink

Siden 1940-tallet, da sink ble påvist å være nødvendig for mennesket, er det forsket mye på hvilke funksjoner sink har. Svært mange enzymer i organismen er avhengige av sink for å fungere. Sinkholdige enzymer inngår i omsetningen av proteiner, fett og karbohydrater. Sink er også en nødvendig bestanddel i DNA og RNA (arvestoff). På 1960-tallet ble det i Iran og Egypt funnet at manglende vekst og forsinket pubertetsutvikling skyldtes mangel på sink. Mange dysfunksjoner er blitt knyttet til sinkmangel. Redusert

smaks- og luktesans bedres ved tilskudd av sink. Sink blir gitt til pasienter med sår som ikke vil gro. Det forskes på hvilken funksjon sink har ved nedsatt motstandskraft mot infeksjoner, nedsatt fruktbarhet hos menn og ved misdannelser hos fostre. Ved spisevegring (anoreksi) er sink blitt gitt for å øke vekten og stabilisere appetitten. Det er fremdeles mange uløste spørsmål omkring hvilke funksjoner sink har i kroppen. Alvorlige symptomer på sinkmangel er sjeldne. Kroppen har en bemerkelsesverdig god evne til å regulere opptak og utskillelse av sink etter behov, og kroppen har stor evne til å lagre sink.

Imidlertid vet man lite om forekomst og følger av en lettere grad av sinkunderskudd i kroppen. Det er ennå ikke funnet en egnet metode for å måle sinkstatus i mennesket. Mange forskjellige metoder er prøvd, men ingen metode er funnet tilfredstillende. Måling av sinkkonsentrasjon i serum eller av aktiviteten til sinkholdige enzymer er eksempler på metoder som er prøvd, men har gitt for små variasjoner til å skille en person med sinkunderskudd fra en som har tilstrekkelig med sink i kroppen.

Kobber

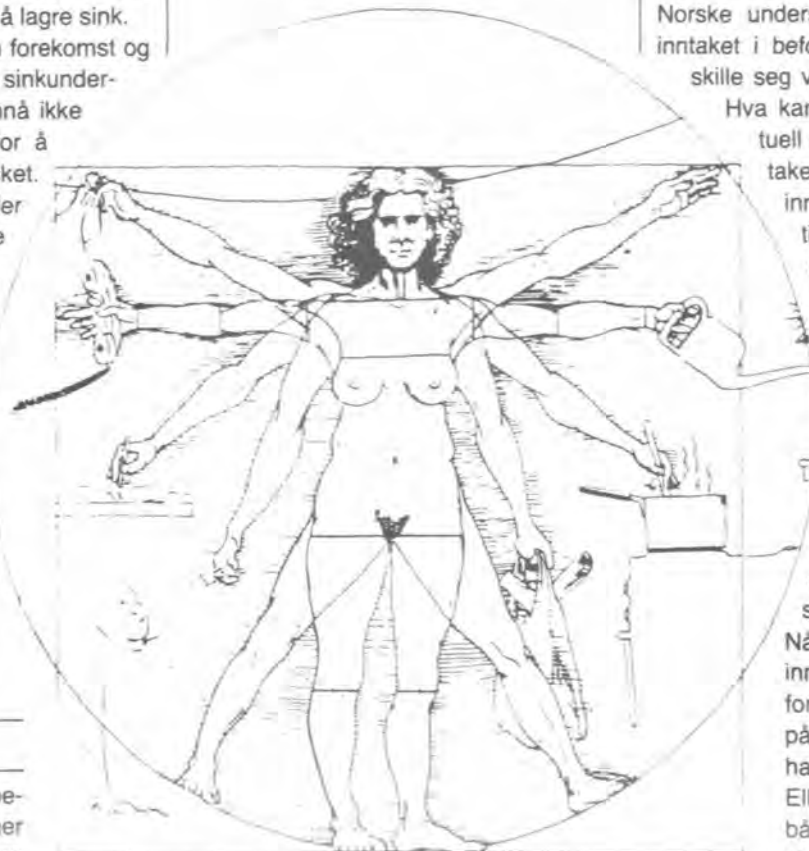
Kobber er en nødvendig bestanddel av minst 8 enzymer i menneskekroppen. Disse enzymene er blant annet involvert i kroppens forsvarssystem mot infeksjoner, og mot peroksyder som skader cellevev. Kobber har innvirkning på hjertefunksjonen, og mangel kan forårsake forstyrrelser i hjerte-rytmen. Klare symptomer på kobbermangel er relativt sjelden å finne. Men hos pasienter som har fått intravenøs næring med for lite kobber over lengre tid, er der funnet økende tendenser til luftveisinfeksjoner, emfysem og beinskjørhet.

I den industrialiserte del av verden er det funnet at kobbernivået i noen befolkningsgrupper er sunket til et nivå som muligens kan skade helheten i visse fysiologiske prosesser der kobber er involvert. I særlig grad gjelder dette prosessene som beskytter kroppens celler mot oksydative skader, dvs. angrep fra giftige stoff

fer som kan oppstå fra oksydert umettet fett, eller fra ulike typer forurensning.

Selen

At selen er livsnødvendig for mennesker ble oppdaget i 1957. Mangel på selen gir en spesiell hjertemuskel sykdom, Keshan disease. Denne sykdommen er hovedsakelig funnet i Keshan-provinsen i Kina. I den vestlige verden kan for lavt inntak av selen ha en mulig sammenheng med



øket forekomst av hjerte-kar sykdommer, kreft, redusert immunforsvar og større følsomhet for tungmetaller. Inntaket av selen har sammenheng med forekomsten av selen i jordsmonnet. Norge er et relativt selenfattig område. Men Norge importerer korn fra områder i USA og Canada som har høyere innhold av selen i jordsmonnet. Hvor mye importert korn som blir blandet med norskprodusert korn, får betydning for seleninntaket i befolkningen. Men den matvaren som inneholder mest selen er fisk.

Har innholdet av sporelementer i maten vår sunket?

På kongressen i Norwich presenterte David H. Buss fra Ministry of Agriculture,

Fisheries and Food, undersøkelser av sporelementinntaket i den engelske befolkningen gjennom de siste 15 år. Inntaket av jern har vært fulgt siden 1940-årene, mens inntaket av andre elementer er undersøkt først i de senere år. Fra 1976 til 1990 er representative prøver av den britiske dietten samlet inn, og innholdet av mineraler og sporelementer analysert. Innholdet av elementene jern, sink og kobber viste et noe lavere innhold i 1990 enn 1976, mens innholdet av jod og selen var noe høyere. Om dette representerer en tendens er foreløpig uklart. Norske undersøkelser om sporelementinntaket i befolkningen ser ikke ut til å skille seg vesentlig fra de engelske.

Hva kan så årsakene til en eventuell nedgang i sporelementinntaket være? Når det gjelder inntaket av jern ble mer effektive slaktemetoder nevnt som en mulig årsak. En bedre utblødning av dyret gir mindre jernholdig hemoglobin fra blodet i kjøttet. Endrete dyrkningsmetoder og utarming av jorden er også mulige årsaker til endringer i sporelementinnholdet i råvarene. Større forbruk av prefabrikkert mat kan også være en mulig årsak.

Når det gjelder økningen i inntaket av jod og selen, kan forbrukerundersøkelser tyde på at fisk- og sjømatforbruket har økt noe de siste årene. Ellers har nok tilsetningen av både jod og selen til dyrefôr gjort at innholdet av disse elementene har økt i kjøtt og melk. Et annet aktuelt spørsmål er om vi med økende påkjenninger i form av forurensning og en stressende livsstil vil ha et økende behov for sporelementer.

Sees innholdet av sporelementer i kosten i forhold til den mengden myndighetene (både norske og engelske) anbefaler som et ønskelig daglig inntak (ADI, anbefalt daglig inntak), vil noen grupper av befolkningen i gjennomsnitt innta mindre enn den anbefalte mengden. Ut fra de analysene som ble presentert på kongressen ligger inntaket av jern, sink og kobber godt under de anbefalte mengdene for noen grupper. Så kan man spørre seg om dette får konsekvenser for den generelle helsetilstanden?

Like viktig som innholdet av elementer i maten er, er tilgjengeligheten til de ele-

mentene som finnes i maten. Den kjemiske formen elementet foreligger i har betydning for opptak og utnyttelse. Sammensetningen av et måltid spiller også en stor rolle.

Forskningen på sporelementer vil framover i større grad dreie seg om hva som øker eller nedsetter opptaket av et element, og hvilke kjemiske former av elementet som er best tilgjengelig. Det er de utsatte gruppene i befolkningen forskningen i første omgang skal rettes mot. Dette gjelder i særlig grad småbarn, ungdom i sterk vekst, kvinner i fertil alder og gamle mennesker.

Litteratur

Micronutrients and health II. Trace elements conference. AFRC Institute of Food Research. 25th and 26th March 1991.

Norsk kosthold og tilførsel av sporelementer. Referat fra seminar 14.10.1986. Statens ernæringsråd 1986.

Anbefalinger for ernæringsmessig sammensetning av kostholdet. Statens ernæringsråd 1989.

Utvikling i norsk kosthold. Statens ernæringsråd 1990.

Lakseeksporten øker

Ved utgangen av april i år var det eksportert totalt vel 31.000 tonn laks fra Norge, viser de siste tallene fra Fiskeoppdretternes Salgslag. Sammenlignet med samme periode i fjor er dette en økning på 3.000 tonn.

Det er særlig eksporten av frossen laks og laksefileter som viser en positiv utvikling. I rene tall er det ved utgangen av april eksportert 6.142 tonn mot 2.505 tonn frossen laks i fjor. Dette er en jevn vekst på vel 3.600 tonn.

For laksefiletene sin del har eksporten vist en jevn og økende tendens helt siden 1989. Så langt i år er det solgt mere laksefilet enn i hele 1989! Når det gjelder fersk laks er det ut april eksportert godt over 23.000 tonn laks. I forhold til samme tid i fjor med 24.709 tonn er dette en nedgang på 1.647 tonn.

Nedgangen skyldes i første omgang bortfallet av USA-markedet som følge av straffetoll på fersk laks. Også ringvirkninger av Gulf-krigen i Europa har norske lakse-eksportører fått merke i år.

FISKERIDIREKTORATET



Mrk. «28/91» Kontorsjef – vikariat

Ved konsesjonskontoret i Fiskeridirektoratet i Bergen er det ledig vikariat som kontorsjef eit år frå 1. august 1991. Ein ønskjer å tilsetja ein jurist i vikariatet. Vedkommande må ha god kunnskap om dei løyve- og reguleringsordningane som gjeld for fiskeflåten og om norsk fiskerinæring, og ha røynsle frå forvaltning.

På kontoret er det 6 medarbeidarar. Oppgåvene til kontoret er knytt til utvikling og styring av fiskeflåten m.a. gjennom tildeling av fiskeløyve til fartya. Utviklingen i fiskeflåten er med og legg grunnlag for dei langsiktige endringane i fiskarinæringa, og oppgåvene til Konsesjonskontoret er derfor nært bunde til arbeidet med strukturen i næringa.

Vi oppmodar særlig kvinner til å søkja.

Stillinga er løna på lønsteg 31 i Statens sitt regulativ, brutto kr. 242.009,- pr. år. Til frådrag i løna kjem kr. 4.843,- for innskot i Statens Pensjonskasse.

Dei som er interesserte i nærare opplysningar om vikariatet kan venda seg til avd.dir. Arne Wåge, tel. (05) 23 81 21 eller kontorsjef Ove Midttun, tel. (05) 23 81 85.

Søknad merka «28/91» sendast saman med kopi av vitnemål og attestar til: Fiskeridirektoratet, personalkontoret, boks 185, 5002 Bergen innan 05.07.91.

FISKERIDIREKTORATET



Mrk. «27/91» 0070/0071 Forsker – Fiskeridirektoratets ernæringsinst.

Ved Fiskeridirektoratets Ernæringsinstitutt er det ledig fast stilling som forsker (kode 0070/0071) innefor feltet fiskeriemæring. Søkere med dokumentert erfaring fra forskning vedrørende ernæring hos marine arter vil bli foretrukket.

Søkere må ha avlagt eksamen fra universitetet eller vitenskapelig høyskole (cand.scient. eller tilsvarende). Søkere med hovedfag i ernæring vil bli foretrukket.

Det vil bli nedsatt en bedømmelseskomite for vurdering av søkerne, og det må angis i søknaden om kandidaten ønsker seg bedømt kompetent til stilling som 0071 forsker (tilsvarende dr.grad).

Stillingen er avlønnet i ltr. 23-30/31 i Statens regulativ, brutto kr. 180.289,- til 233.094,-/242.009,-. Fra lønnen trekkes 2% innskudd til statens Pensjonskasse.

Publikasjonsliste og publikasjoner som ønskes vurdert, sendes i 3 eksemplarer til Fiskeridirektoratets Ernæringsinstitutt, postboks 1900 Nordnes, 5024 Bergen.

Nærmere opplysninger om stillingen kan fåes ved henvendelse til forskningssjef Kåre Julshamn, tlf. 05-23 82 90 eller 23 80 00.

Søknad mrk. «27/91» sendes sammen med kopi av vitnemål og attester til: Fiskeridirektoratet, Personalkontoret, boks 185, 5002 Bergen innen 05.07.91.

Kristian Fredrik Wiborg til minne

Professor, dr. philos. Kristian Fredrik Wiborg er gått bort, 77 år gammel, etter en tids sykdom. Han hørte til de få som fortsatte, og utvidet, sin faglige virksomhet som pensjonist, til glede for seg selv, sine kolleger og studenter. Sin ungdommelighet og sitt smittende humor tok han godt vare på bl.a. som en pasjonert syklist.

For oss som også fikk gleden av å oppleve den vitale pensjonisten Wiborg, føles det ekstra tomt når han nå er borte.

Wiborg var født i 1914 i Hægebostad i Audnedal i Vest-Agder. Han studerte realfag ved Universitetet i Oslo og ble cand. real. i 1938. Doktorgraden tok han ved Universitetet i Bergen i 1955, og her ble han også professor II i fiske-riologi fra 1968.

Havforskningsinstituttet i Bergen ble hans arbeidsplass i 45 år fra 1939.

Forfatterskapet er en fruktbar blanding av grunnforskning, anvendt forskning og popularisering. Typisk for Wiborg var hans utradisjonelle arbeidsmetoder som satte fart i planktonforskningen, hans opprinnelige spesialfelt. Et annet faglig adelsmerke var hans umettelige litteraturhunger. Han var ikke bare til enhver tid oppdatert i sine egne fagfelt. Med sin store kontakflate i miljøet kjente han interessefeltet til mange av sine kollegaer. Vi er mange som i årenes løp ble tipset om interessante artikler og på kjøpet fikk Wiborgs vurdering!

Wiborg var også en musikalsk personlighet, med ekstra godt språkøre. Denne egenskapen ble også en kollektiv ressurs for fagmiljøet, spesielt hans russiskkunnskaper. Med Barentshavet som ielles undersøkelsesområde med sovjetrusserne, ble Wiborg en viktig person for de norske havforskerne som ville helt til bunns i nordområdenes hemmeligheter.

De over 80 arbeidene som Wiborg publiserte viser stor tematisk variasjon. De planktoniske krepser fanget først hans interesse, og i 1955 tok han doktorgraden på artssammensetning og mengde i forskjellige kystområder og år. Her brukte Wiborg data fra de faste oseanografiske stasjonene langs kysten, som han fikk utvidet til også å ta biologiske prøver.

Inspirert av sin lærer Johan Hjort og sin sjef Gunnar Rollesen gjennomførte Wiborg en mangeårig undersøkelse over gyting og eggmengde hos den norsk-arktiske torsken i Lofoten (skreien), et arbeid som ble publisert i 1957. Han sammenliknet eggmengdene for de enkelte år med årsklassestyrken og fant liten sammenheng. Men Wiborg undersøkte andre fenomener i forbindelse med gytingen, som årlige variasjoner i start og lengde av gyteperiodens og gytefeltenes utstrekning. Tar en dessuten med det nye innsamlingsutstyret Wiborg innførte, vil denne undersøkelsen bli stående som et viktig steg på vegen når det gjelder forståelsen av variasjonene i årsklassetallrikheten, et omfattende forskningsfelt den dag i dag. Gjennom mesteparten av sin forskning var Wiborg opptatt av at kunnskapene skulle komme til praktisk nytte. Således undersøkte han muligheten for å kunne fange krill i større mengder, blandt annet v.h.a. lys. Likeledes fikk han istand fiske etter raudåte som han så på som en mulig ressurs for oppdrettsnæringen.

Muslinger som næring var også hans interessefelt og han var med på å utvikle praktiske metoder for blåskjelldyrking. Han gjennomførte haneskjellundersøkelser i Nord-Norge og ved Bjørnøya, og fikk senere istand et prøvefiske etter haneskjell i Barentshavet.

Akkar er en blekksprut som til tider

kan opptre i store mengder i norske farvann. Da nye innsig tok til i begynnelsen av syttiårene tok Wiborg til med undersøkelser over innsig, matbehov og vekst hos akkaren. Senere var han med å utvikle nye og bedre fangstmetoder av akkar. Han fikk også istand prøveproduksjon av akkar både som dyrefôr og menneskemat. Det er takket være han at en kan kjøpe akkar på fisketorget i Bergen.

Wiborg ivret også for at havets ressurser kunne utnyttede bedre. Dette ga seg utslag i en kokebok, «Mat fra sjøen», som har oppskrifter på både tang, sjøpiggsvin og annen «ufisk». Det hendte også at han presenterte uvanlige smaksprøver for sine kolleger, både på tokt og i kantinen. Wiborg hadde et vell av kunnskaper som sentralborddamene ved Havforskningsinstituttet visste å utnytte. Utallige er de telefoner han har svart på med spørsmål om alt fra artsbestemmelse av fiskefangst til forekomst av kjempeblekksprut. Og hadde en student et problem, manglet det ikke på forslag til løsninger fra Wiborg. Ikke alle løsningene var like gjennomførbare, men studenten hadde iallfall lært å se problemet fra flere sider.

Wiborg hadde en stor faglig omgangskrets, både i Norge og internasjonalt. Hans arbeider blir lest og siteres ofte i internasjonale tidsskrifter; et sikkert tegn på hans originalitet og faglige dyktighet. Vi som hadde det privilegium å oppleve Wiborg på nært hold vil minnes han som en omgjengelig og positiv kollega og et rikt utrustet menneske med åpent sinn og en aldri sviktende risikjerrighet! Og ikke å forglemme – et smittende humor!

Nå er han borte.

Kollegaer ved Havforskningsinstituttet og Universitetet i Bergen.

FISKERIDIREKTORATET



Linefartøy til forsøksfiske etter pigghå i Nordsjøen eller vest av Shetland

Fiskeridirektøren ønsker tilbud på 2 moderne linefartøy til forsøksfiske etter pigghå i Nordsjøen eller vest for Shetland fra 22. juli d.å. i tilsammen 10 døgn.

Det betales driftstilskudd med inntil kr. 10.000,- pr. driftsdøgn avhengig av fartøyets utgifter til bunkers, agn, forsyn, kroker og kost til mannskapet.

Driftstilskuddet betales for effektive leitedøgn.

Det betales ikke driftstilskudd når fartøyene er i fullt fiske.

Fartøyene må ha lugar til en observatør fra Fiskeridirektoratet. Eventuell fangst tilfaller fartøyene.

Ved uttak av fartøyer vil det bli lagt vekt på erfaring fra pigghåfiske med liner på det aktuelle fiskefelt.

Nærmere opplysninger fåes ved henvendelse til fung. kontorsjef **Arne Skoge**, tlf. 05-23 81 76.

Opplysninger om fartøy, utstyr, lugarforhold og utgifter til bunkers, agn, forsyn, kroker og kost og om kjennskap til pigghåfiske på de aktuelle fiskefelt sendes

Fiskeridirektoratet,
Kontoret for fiskeforsøk og veiledning
Postboks 185
5002 Bergen
innen den 1. juli 1991.

FISKERIDIREKTORATET



Leie av partrållag

Fiskeridirektøren ønsker å leie et partrållag til kartlegging av utbredelsen av pelagisk fisk (sild, makrell) i Norskehavet i ca. en måned fra 23. juli 1991.

Fartøyene må ha fullt mannskap, tråler for fangst i de øverste vannlag (50 m) og ha lugarplass for 1 person fra Havforskningsinstituttet på hver båt. Mannskapet må være behjelpelig med prøvetaking av fangsten.

Nærmere opplysninger gis ved henvendelse til Jens Christian Holst, tlf. (05) 23 86 03.

Skriftlig tilbud med opplysninger om fartøy, redskap, akustisk utstyr, bemanning, bunkerforbruk og leieforlangende basert på fri bunkers sendes

Fiskeridirektøren, Postboks 185,
5002 Bergen
innen 5. juli 1991.

Ny jobb



PUSH-programmet har fått sekretariat

Jørgen Borthen (39) er fra 1. juni ansatt som sekretariatsleder for det nyopprettede Havbeiteprogrammet PUSH.

Programmet har fått en bevilgningsramme på 300 millioner kroner fordelt over sju år. Målsetningen er å bidra til næringsutvikling innen havbeite for artene laks, røye, torsk og hummer.

Jørgen Borthen har sin bakgrunn fra fiskeriforvaltningen. Han er utdannet sosialøkonom og har siden 1977 arbeidet i Fiskeridirektoratet, det siste året som kontorsjef ved Havbruksavdelingen. I 1985/86 var han prosjektleder for NFFR-prosjektet «Strukturanalyse av sildemelsnærings».

PUSH-sekretariatet har fått kontor i nyoppførte lokaler på Bontelabo i Bergen. Her kan den nye sekretariatslederen treffes på telefon 05-31 52 60.

J. 64/91 (J-62-91 UTGÅR)

Forskrift om regulering av eksporten av fisk og fiskevarer, fastsatt av Fiskeridepartementet 22. mars 1991 i mehold av lov 27. april 1990 nr. 9 om regulering av eksporten av fisk og fiskevarer (Fiskeeksportloven) §§ 2, 3, 4, 6 og 7.

§ 1. Godkjenning av eksportører.

Godkjenning som eksportør etter denne paragraf omfatter eksport av alle slags fisk og fiskevarer.

For eksportører som er godkjente etter tidligere etablerte ordninger, er det tilstrekkelig med registrering hos Eksportutvalget for fisk for å bli godkjent. Registreringen gir høve til eksport av alle typer fisk og fiskevarer.

Bedrifter i fiskerinæringen skal godkjennes som eksportører dersom de søker om det, og de enten eier eller har avtalefestet samarbeid med produksjonsanlegg i drift som er godkjent av Fiskeridirektoratets kontrollverk.

Andre som søker å bli godkjent som eksportør, og som ikke har godkjent produksjonsanlegg eller avtalefestet samarbeid med slikt anlegg, må enten være godkjent som kjøper av en salgsorganisasjon etter lov 14. desember 1951 nr. 3 om omsetning av råfisk § 4, eller dokumentere slik økonomi som Eksportutvalget for fisk krever.

Fiskeridepartementet kan fastsette nærmere regler om produksjonsverdi som vilkår for å opprettholde godkjenning som eksportør.

Vedtatt i Eksportutvalget for fisk, jfr. § 4 i denne forskrift, om nekting av godkjenning av søker om eksportørgodkjenning og vedtak om tilbaketrekking av godkjenning av eksportør kan påklages til Fiskeridirektoratet.

Fiskeridepartementet kan dispensere fra godkjenningstilvårene.

Eksportørgodkjenning bortfaller dersom ikke avgifter blir innbetalt i samsvar med reglene i § 3 i denne forskrift og i fiskeeksportlovens § 6.

Godkjenning som eksportør bortfaller også dersom eksportøren går konkurs. Fiskeridepartementet kan i særlige tilfeller gjøre unntak fra bestemmelsen i dette og foregående ledd.

§ 2. Sentraliserte salg.

Det er forbudt å forhandle om og gjennomføre salg av fisk og fiskevarer av de fiskeslag og til de markedene som er omtalt i denne paragraf, med unntak for firmaer som er gitt enerett til slikt salg:

1. Rundfrossen fisk, frossen filet og andre frosne fiskevarer til Sovjet-Unionen, Polen, Tsjekkoslovakia, Ungarn, Romania, Bulgaria og Kina. Frionor A/S har enerett til eksport 1.
2. Rundfrossen lodde og frosne bearbejdede produkter og biprodukter av lodde til alle markeder. Nordic Group A/L, Frionor A/S og Arctic Export A/S har enerett til eksport.
3. Frossen makrell og makrellfilet, fersk og frossen sild og produkter av disse, og saltet sild, inkludert røkesild og brisling til Sovjet-Unionen, Polen, Tsjekkoslovakia, Ungarn, Romania, Bulgaria, Kina og internasjonale hjelpeor-

ganisasjoner under FN, for frossen makrell og makrellfilet dessuten til Jugoslavia, for saltet sild, inkludert røkesild og brisling dessuten til Cuba, Norway Pelegic Fish Ltd. har enerett til eksport.

4. Saltfisk og klippfisk til Jamaica og til internasjonale hjelpeorganisasjoner under FN. Unidos AL har enerett til eksport.
5. Tørrfisk til internasjonale hjelpeorganisasjoner under FN. A/L Unistock har enerett til eksport.
6. Hermetiske fiskevarer til internasjonale hjelpeorganisasjoner under FN. A/S Norconserv Products har enerett til eksport.
7. Hermetiske sardiner til alle markeder. Norway Foods Ltd. A/S har enerett til eksport.

Lista over varesorter, markeder og firmaer i første ledd gjelder fram til 31. desember 1991. Departementet kan etter 1. januar 1992 bare fastsette sentralisering dersom det dreier seg om markeder der det bare er én enkelt eller et fåtall kjøpere, eller når særlige grunner tilsier at det kan vedtas sentralisering.

Fiskeridepartementet kan dispensere fra vedtak som er gjort i mehold av denne paragraf.

§ 3. Eksportavgift.

Til finansiering av de oppgaver som framgår av § 5 i denne forskrift skal det svares en avgift.

1. Godkjente eksportører skal svare en årlig avgift på kr 15.000 til Eksportutvalget.
2. Det skal svares en avgift på 1,25 promille av fob-verdien av eksportert fisk og fiskevarer. For varer som kommer inn under tolltariffens kapittel 16.04 - Fisk, tilberedt eller konservert, og kapittel 16.05 - Krepsdyr og bløtdyr, tilberedt eller konservert, skal avgiftssatsen være 1 promille av fob-verdien.

Fiskeridepartementet kan - når særlige grunner taler for det - ved forskrift endre avgiftssatsen i punkt 1 og punkt 2. Departementet kan også ved forskrift fastsette ulik avgift etter bearbejdingsgraden på råstoffet.

Avgift som omtalt under punkt 2 kan inndrives ved utpanting.

Avgift oppkreves av Tollvesenet.

§ 4. Eksportutvalget for fisk.

Fiskeridepartementet oppretter et utvalg, Eksportutvalget for fisk, med sekretariat i Tromsø.

Eksportutvalget består av sju representanter med vararepresentanter for eksportører, produsenter, oppdrettere og fiskere, oppnevnt av Fiskeridepartementet. Fire av representantene med vararepresentanter skal oppnevnes etter forslag fra landsomfattende sammenslutninger for eksportører og produsenter. En representant med vararepresentant oppnevnes etter forslag fra Norges Fiskarlag, en representant med vararepresentant etter forslag fra Norske Fiskeoppdretteres Forening, og en representant med vararepresentant etter forslag fra Landsorganisasjonen i Norge.

Fiskeridepartementet oppnevner leder for utvalget med varaleder blant utvalgets medlemmer.

J. 64/91

Medlemmene og varamedlemmene oppnevnes for to år. Fiskeridepartementet kan oppnevne en observatør i Eksportutvalget for fisk.

Tilsetting av lederen for Eksportutvalgets sekretariat skal godkjennes av Fiskeridepartementet.

Årsbudsjett og årsregnskap for Eksportutvalget for fisk skal godkjennes av Fiskeridepartementet.

§ 5. Eksportutvalgets oppgaver.

Eksportutvalget skal være rådgivende organ for Fiskeridepartementet i spørsmål som gjelder eksport og omsetning og produksjon som henger sammen med eksport, i den utstrekning departementet bestemmer.

Eksportutvalget skal tjene som formidler av informasjon til næringens utøvere, deres organisasjoner og myndighetene.

Eksportutvalget organiserer en eksportstipendialordning, og skal fungere som kontaktledd mellom institusjoner for forskning og utdanning innenfor markedsføring av fisk og fiskeprodukter.

Eksportutvalget har ansvar for registrering og godkjenning av eksportører i samsvar med bestemmelsene i § 1 i denne forskrift.

Eksportutvalget fører kontroll med at godkjente eksportører fyller de krav som er stilt i lov om regulering av eksporten av fisk og fiskevarer § 3, annet ledd, og med at forskrifter om reguleringer som måtte bli fastsatt av Fiskeridepartementet etter lovens §§ 4 og 5 blir fulgt, jfr. fiskeeksportlovens § 7.

Eksportutvalget for fisk kan gi utvalgets sekretariat fullmakt til å utføre oppgaver som Eksportutvalget blir pålagt etter lov og forskrift.

Ved oppløsning eller nedleggelse av utvalget skal utvalgets midler – etter at utvalgets forpliktelser er dekket – nyttes til slike formål som er omtalt i denne paragraf, eller tilgrensende fellesformål for fiskeeksporten.

§ 6. Taushetsplikt.

Medlemmer og varamedlemmer av Eksportutvalget for fiske, og tilsatte i utvalgets sekretariat, har taushetsplikt når det gjelder opplysninger om forhold som de blir kjent med under utøvelsen av sine verv og i sitt arbeid for Eksportutvalget i samsvar med forvaltningslovens § 13. Brudd på taushetsplikten er straffbart, jfr. straffelovens § 121.

§ 7. Opplysningsplikt.

Eksportører plikter å gi Eksportutvalget for fisk de opplysningene som Eksportutvalget krever for å oppfylle sine oppgaver etter lov om regulering av eksporten av fisk og fiskevarer og denne forskrift.

Den som søker om godkjenning som eksportør, skal gi Eksportutvalget de opplysningene utvalget krever for å kunne fastlegge om vilkårene for å bli godkjent som eksportør foreligger.

Pålegg om å gi opplysninger kan påklages til Fiskeridepartementet eller til det organ som Fiskeridepartementet bemyndiger.

§ 8. Straff.

Forsettlig eller uaktsom overtredelse av lov 27. april 1990 nr. 9 om regulering av eksporten av fisk og fiskevarer, denne

forskrift, eller bestemmelser som er gitt i medhold av loven eller forskriften straffes med bøter, jfr. lovens § 9. På samme måte straffes medvirkning og forsøk.

Er overtredelsen gjort av noen som har handlet på vegne av et selskap eller annen sammenslutning eller stiftelse, kan bøtestraff ilegges virksomheten som sådan. Ved utmålingen av straff etter dette ledd, skal det særlig legges vekt på om overtredelsen er foretatt for å fremme virksomhetens interesser og om virksomheten har hatt fordel av overtredelsen.

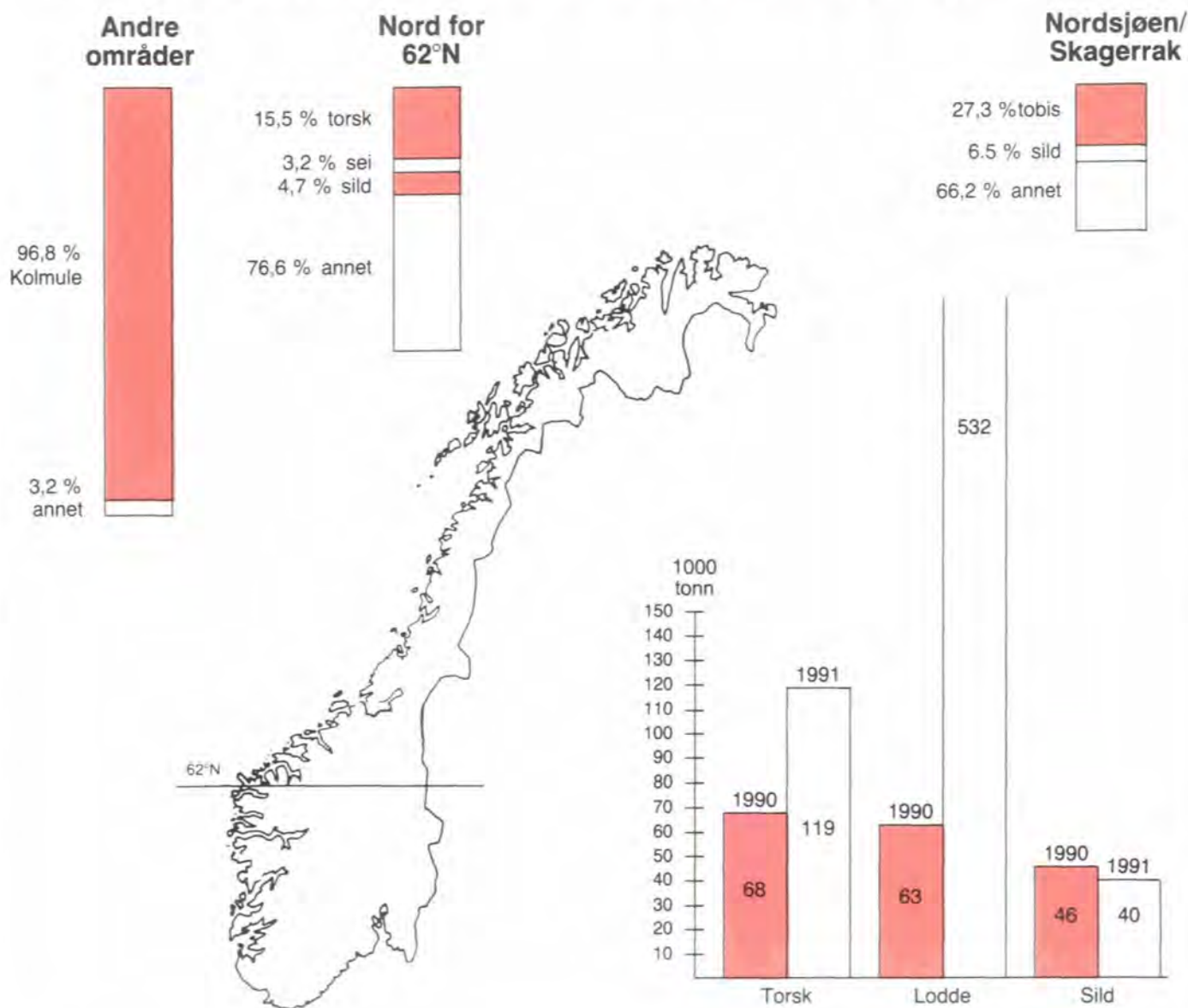
§ 9. Ikrafttredelse.

Denne forskrift trer i kraft 1. juli 1991.

Fra samme tid oppheves:

1. Kgl. res. 12. desember 1947 med seinere endringer, avsnitt II nr. 2, fastsatt med hjemmel i mellombels lov 13. desember 1946 nr. 30 om utførelsesforbud,
2. Kgl. res. 2. juli 1948 om regulering av fiskevareeksporten, fastsatt med hjemmel i midlertidig lov 2. juli 1948 nr. nr. 6.
3. Kronprinsregentens resolusjon 24. mai 1956 med seinere endringer om utførsel av fersk fisk og skalldyr, pigghå og bukklapper av pigghå (forskrift nr. 3),
4. Kronprinsregentens resolusjon 31. mai 1956 med seinere endringer om utførsel av saltet og sukkersaltet rogn (forskrift nr. 5),
5. Kronprinsregentens resolusjon 31. august 1956 om forhåndskontroll ved eksport av fisk og fiskevarer (forskrift nr. 3),
6. Kronprinsregentens resolusjon 25. januar 1957 nr. 1 med seinere endringer om utførsel av fiskemel (forskrift nr. 1),
7. Kronprinsregentens resolusjon 25. januar 1957 med seinere endringer om utførsel av sildemel og rå sildolje m.v. (forskrift nr. 9043),
8. Forskrift nr. 2 om oppkreving av avgift i medhold av fiskeeksportlovens § 11, fastsatt av Fiskeridepartementet 10. mai 1957,
9. Kgl. res. 14. juni 1968 avsnitt II om bestemmelser for nye tørrfiskmarkeder,
10. Kgl. res. 4. september 1981 med forskrift om regulering av hermetikkeksporten,
11. Midlertidig forskrift til gjennomføring av utførselsreguleringen forsåvidt angår fisk og fiskevarer, fastsatt av Fiskeridepartementet 29. november 1983.
12. Kgl. res. 23. januar 1987 med forskrift om regulering av eksporten av fersk og frossen sild, samt produkter herav (forskrift nr. 22),
13. Kgl. res. 23. januar 1987 med forskrift om regulering av eksporten av saltet sild (herunder røkesild) og brisling (forskrift nr. 23),
14. Forskrift om regulering av eksporten av klippfisk og saltfisk, fastsatt ved kronprinsregentens resolusjon 20. november 1987 (forskrift nr. 919)
15. Forskrift om eksporten av frossen fisk og filet m.v., og om opphevelse av sentraliseringsbestemmelsene for eksport av tørrfisk og tran, fastsatt ved kronprinsregentens resolusjon 8. juni 1990 (forskrift nr. 442).

Foreløpig oversikt over ilandført kvantum pr. april 1991



Tabell 1

Alle tall i tonn rund vekt.

	Til og med april 1991				Totalt	
	April 1991	Nord for 62°	Nordsjøen/Skagerrak	*Andre områder ¹⁾	i.o.m. april 1991	i.o.m. april 1990
Torsk	12 735	116 580	2 535	315	119 430	68 290
Hyse	316	6 655	630	35	7 320	5 585
Sei	4 645	24 050	4 810	75	28 935	31 790
Uer	6 440	14 140	230	0	14 370	18 100
Brosme	2 245	4 960	575	890	6 425	7 835
Lange/blålange	2 460	2 570	695	1 190	4 455	6 750
Blåkveite	1 990	3 685	10	0	3 695	955
Vassild	2 310	3 730	215	0	3 945	5 715
Lodde	12 160	532 020	0	0	532 020	62 790
Sild	2 215	34 970	5 110	0	40 080	45 775
Brisling	0	0	75	0	75	380
Makrell	5	0	2 080	0	2 080	0
Kolmule	56 755	0	0	85 640	85 640	204 800
Øyepål	6 390	0	37 590	0	37 590	34 200
Tobis	11 890	0	21 450	0	21 450	26 280
Reker	3 645	5 955	2 545	295	8 795	16 480
		749 315	78 550	88 440		

¹⁾ Inkluderer fangst tatt ved Jan Mayen, Island, Færøyaner, Vest av Skottland, Øst-Grønland og NAFO.

Ilandbrakt fisk i Norges Råfisklags distrikt i tiden 1/1-5/5 1991 etter innkomne sluttседler. Tonn råfiskvekt

(Tilvirket fisk er omregnet til råfiskvekt. Biproduktene er ikke med i tabellene).

Fiskesort	Uke 1	Uke 2	I alt		Kvanta 1991 brukt til						
	22-28/4	29/4-5/5	pr. 6/5 1990	pr. 5/5 1991	Fersk	Frysing	Salting	Henging	Herme- tikk	Dyre- og fiskefor	Mel og olje
	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn
<i>Prissone 1 - Finnmark</i>											
Torsk	155	79	2 693	3 405	6	3 193	206	0	—	—	—
Skrei	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hyse	14	8	159	495	11	484	0	—	—	—	—
Sei	1	2	9	42	—	42	0	—	—	—	—
Brosme	0	0	3	17	1	10	4	2	—	—	—
Lange	—	—	0	0	—	0	—	—	—	—	—
Blålange	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lyr	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hvitting	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lysing	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kveite	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Blåkveite	44	26	1	74	53	20	—	—	—	—	—
Rødspette	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—
Div. flyndrefisk	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Steinbit	1	1	1	5	0	5	—	—	—	—	—
Uer	4	7	8	177	153	24	—	—	—	—	—
Rognkjeks	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Breiflabb	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Makrellstørje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brugde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pigghå	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Skate/Rokke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ål	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Akkar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Krabbe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hummer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sjøkreps	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Reke	2	472	3 572	916	114	802	—	—	—	—	—
Annet og uspesif.	365	112	87	2 651	112	1 708	783	4	0	44	—
I alt	586	708	6 534	7 784	451	6 289	994	6	0	44	—
<i>Prissone 2 - Finnmark</i>											
Torsk	460	175	5 292	5 279	26	3 293	1 935	24	—	—	—
Skrei	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hyse	26	9	201	281	8	271	2	0	—	—	—
Sei	127	177	449	455	69	233	133	19	—	—	—
Brosme	2	6	21	72	4	11	40	17	—	—	—
Lange	0	2	1	3	0	0	2	1	—	—	—
Blålange	—	—	0	0	—	0	0	0	—	—	—
Lyr	0	—	—	0	—	—	0	—	—	—	—
Hvitting	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lysing	—	—	—	0	—	—	0	—	—	—	—
Kveite	0	0	0	5	1	4	—	—	—	—	—
Blåkveite	—	—	86	4	—	4	—	—	—	—	—
Rødspette	—	—	7	8	—	8	—	—	—	—	—
Div. flyndrefisk	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Steinbit	0	0	3	8	1	7	—	—	—	—	—
Uer	40	58	30	143	24	119	—	—	—	—	—
Rognkjeks	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Breiflabb	—	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—
Makrellstørje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brugde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pigghå	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Skate/Rokke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ål	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Akkar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Krabbe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hummer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sjøkreps	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Reke	13	26	950	256	33	223	—	—	—	—	—
Annet og uspesif.	1 110	570	297	6 453	502	2 181	3 500	168	—	103	—
I alt	1 779	1 024	7 336	12 967	669	6 355	5 612	229	—	103	—

Ilandbrakt fisk i Norges Råfisklags distrikt i tiden 1/1-5/5 1991 etter innkomne sluttседler. Tonn råfiskvekt

(Tilvirket fisk er omregnet til råfiskvekt. Biproduktene er ikke med i tabellene).

Fiskesort	Uke 1	Uke 2	I alt		Kvanta 1991 brukt til						
	22-28/4	29/4-5/5	pr. 6/5 1990	pr. 5/5 1991	Fersk	Frysing	Salting	Henging	Herme- tikk	Dyre- og fiskefor	Mel og olje
	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn
<i>Prissone 3 - Troms</i>											
Torsk	415	141	7 316	10 029	290	1 455	8 234	50	—	—	—
Skrei	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hyse	12	7	562	423	145	263	15	0	—	—	—
Sei	59	47	1 162	874	18	353	471	32	—	—	—
Brosme	7	5	411	313	29	3	233	48	—	—	—
Lange	2	2	64	43	1	0	42	0	—	—	—
Blålange	0	0	2	1	0	0	1	—	—	—	—
Lyr	—	—	0	0	0	0	0	—	—	—	—
Hvitling	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lysing	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kveite	1	0	12	5	4	1	—	—	—	—	—
Blåkveite	81	16	400	512	248	264	—	—	—	—	—
Rødspette	—	—	11	5	5	0	—	—	—	—	—
Div. flyndrefisk	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—
Steinbit	2	0	11	19	11	8	—	—	—	—	—
Uer	35	19	259	148	120	28	0	—	—	—	—
Rognkjeks	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Breiflabb	0	0	0	0	0	0	—	—	0	—	—
Makrellstørje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brugde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pigghå	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Skate/Rokke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ål	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Akkar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Krabbe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hummer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sjøkreps	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Reke	32	413	8 658	4 721	113	4 609	—	—	—	—	—
Annet og uspesif.	752	332	2 907	12 261	2 920	1 093	7 158	407	—	683	—
I alt	1 397	982	21 775	29 355	3 904	8 077	16 154	537	0	683	—
<i>Priss. 4/5/6 - Nordland</i>											
Torsk	451	124	6 944	5 549	655	688	3 775	420	11	—	—
Skrei	397	68	14 088	6 107	15	451	1 471	4 170	—	—	—
Hyse	46	16	1 575	526	94	403	11	8	9	—	—
Sei	140	104	4 454	1 780	320	1 011	400	46	3	—	—
Brosme	38	308	1 101	965	415	83	136	306	25	—	—
Lange	31	20	297	210	41	31	132	1	5	—	—
Blålange	3	2	21	11	1	1	9	0	1	—	—
Lyr	2	1	32	24	21	1	2	0	0	—	—
Hvitling	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lysing	0	—	—	0	0	—	—	—	—	—	—
Kveite	3	1	31	17	15	2	—	—	—	—	—
Blåkveite	18	611	434	1 422	130	1 292	—	—	—	—	—
Rødspette	0	—	46	33	28	5	—	—	—	—	—
Div. flyndrefisk	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—
Steinbit	1	1	16	10	5	5	—	—	0	—	—
Uer	85	47	848	1 191	532	651	8	—	1	—	—
Rognkjeks	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Breiflabb	0	0	2	2	1	0	—	—	0	—	—
Makrellstørje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brugde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pigghå	1	0	97	37	37	0	—	—	—	—	—
Skate/Rokke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ål	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Akkar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Krabbe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hummer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sjøkreps	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Reke	9	3	227	125	125	—	—	—	—	—	—
Annet og uspesif.	2 652	631	8 187	41 530	7 948	7 028	12 507	12 519	43	1 484	—
I alt	3 876	1 938	38 398	59 540	10 383	11 653	18 451	17 470	99	1 484	—

Ilandbrakt fisk i Norges Råfisklags distrikt i tiden 1/1-5/5 1991 etter innkomne sluttседler. Tonn råfiskvekt

(Tilvirket fisk er omregnet til råfiskvekt. Biproduktene er ikke med i tabellene).

Fiskesort	Uke 1	Uke 2	I alt		Kvanta 1991 brukt til							
	22-28/4	29/4-5/5	pr. 6/5 1990	pr. 5/5 1991	Fersk	Frysing	Salting	Henging	Herme- tikk	Dyre- og fiskefor	Mel og olje	
	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	
<i>Priss. 7/8 - Trøndelag</i>												
Torsk	22	7	844	277	157	17	75	28	—	—	—	
Skrei	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Hyse	4	1	103	35	35	0	0	—	—	—	—	
Sei	24	3	640	259	78	12	51	119	—	—	—	
Brosme	8	37	256	193	35	1	33	124	—	—	—	
Lange	15	41	178	169	19	0	86	64	—	—	—	
Blålange	2	0	12	8	1	0	6	—	—	—	—	
Lyr	5	2	69	54	53	1	0	—	—	—	—	
Hvitting	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Lysing	0	0	—	1	1	0	0	—	—	—	—	
Kveite	1	0	6	3	3	0	—	—	—	—	—	
Blåkveite	—	—	—	0	—	0	—	—	—	—	—	
Rødspette	0	—	1	4	4	—	—	—	—	—	—	
Div. flyndrefisk	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—	
Steinbit	0	0	1	1	1	—	—	—	—	—	—	
Uer	2	3	155	71	70	0	0	—	—	—	—	
Rognkjeks	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Breiflabb	0	0	4	3	3	0	—	—	—	—	—	
Makrellstørje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Brugde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Pigghå	18	13	268	627	627	0	—	—	—	—	—	
Skate/Rokke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Ål	—	—	—	0	0	—	—	—	—	—	—	
Akkar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Krabbe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Hummer	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—	
Sjokreps	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Reke	121	125	362	553	61	493	—	—	—	—	—	
Annet og uspesif.	491	318	2 639	3 811	1 455	953	410	708	0	285	—	
I alt	715	550	5 541	6 071	2 605	1 477	661	1 043	0	285	—	
<i>Priss. 9 - Nordmøre</i>												
Torsk	98	11	706	1 117	262	3	852	—	—	—	—	
Skrei	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Hyse	38	1	140	176	170	5	1	—	—	—	—	
Sei	118	48	2 094	3 014	994	7	2 010	3	—	—	—	
Brosme	270	3	1 161	1 336	45	9	1 282	—	—	—	—	
Lange	144	15	341	500	8	1	490	—	—	—	—	
Blålange	17	24	25	63	4	0	60	—	—	—	—	
Lyr	1	0	44	31	29	2	0	—	—	—	—	
Hvitting	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Lysing	0	0	—	3	3	—	—	—	—	—	—	
Kveite	0	—	4	6	4	2	—	—	—	—	—	
Blåkveite	5	2	7	16	16	0	—	—	—	—	—	
Rødspette	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	
Div. flyndrefisk	0	—	1	0	0	—	—	—	—	—	—	
Steinbit	0	0	15	17	7	10	—	—	—	—	—	
Uer	77	1	750	261	250	11	0	—	—	—	—	
Rognkjeks	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Breiflabb	0	0	4	6	6	0	—	—	—	—	—	
Makrellstørje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Brugde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Pigghå	1	—	4	27	27	—	—	—	—	—	—	
Skate/Rokke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Ål	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Akkar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Krabbe	—	—	—	0	0	—	—	—	—	—	—	
Hummer	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—	
Sjokreps	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Reke	0	0	8	2	2	—	—	—	—	—	—	
Annet og uspesif.	33	4	559	726	455	61	206	—	—	4	—	
I alt	805	109	5 864	7 304	2 283	113	4 901	3	—	4	—	

Ilandbrakt fisk i Norges Råfisklags distrikt i tiden 1/1-19/5 1991 etter innkomne sluttседler. Tonn råfiskvekt

(Tilvirket fisk er omregnet til råfiskvekt. Biproduktene er ikke med i tabellene).

Fiskesort	Uke 1	Uke 2	I alt		Kvanta 1991 brukt til						
	6-12/5	13-19/5	pr. 20/5 1990	pr. 19/5 1991	Fersk	Frysing	Salting	Henging	Hermetikk	Dyre- og fiskefor	Mel og olje
	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn
<i>Priszone 1 - Finnmark</i>											
Torsk	109	124	2 898	3 638	10	3 403	225	0	—	—	—
Skrei	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hyse	7	15	185	517	11	506	0	—	—	—	—
Sei	19	2	9	63	—	63	0	—	—	—	—
Brosme	3	4	5	24	5	12	5	2	—	—	—
Lange	—	—	0	0	—	0	—	—	—	—	—
Blålange	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lyr	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hvitling	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lysing	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kveite	0	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—
Blåkveite	24	18	1	116	55	61	—	—	—	—	—
Rødspette	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—
Div. flyndrefisk	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Steinbit	1	2	2	9	1	8	—	—	—	—	—
Uer	14	4	11	195	167	28	—	—	—	—	—
Rognkjeks	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Breiflabb	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Makrellstørje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brugde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pigghå	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Skate/Rokke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ål	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Akkar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Krabbe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hummer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sjökreps	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Reke	275	373	4 598	1 563	140	1 424	—	—	—	—	—
Annnet og uspesif.	226	256	114	3 133	150	1 964	958	4	4	53	—
I alt	677	799	7 825	9 260	540	7 470	1 188	6	4	53	—
<i>Priszone 2 - Finnmark</i>											
Torsk	175	173	6 088	5 628	26	3 570	2 005	27	—	—	—
Skrei	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hyse	12	3	207	295	9	284	2	0	—	—	—
Sei	101	88	597	644	132	334	158	20	—	—	—
Brosme	2	4	24	77	5	11	41	20	—	—	—
Lange	1	0	1	4	0	0	3	2	—	—	—
Blålange	—	—	0	0	—	0	0	0	—	—	—
Lyr	0	—	—	0	—	—	0	—	—	—	—
Hvitling	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lysing	—	—	—	0	—	—	0	—	—	—	—
Kveite	1	1	1	7	3	4	—	—	—	—	—
Blåkveite	—	—	87	4	—	4	—	—	—	—	—
Rødspette	—	—	7	8	—	8	—	—	—	—	—
Div. flyndrefisk	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Steinbit	1	1	10	10	1	9	—	—	—	—	—
Uer	20	41	39	205	49	155	—	—	—	—	—
Rognkjeks	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Breiflabb	—	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—
Makrellstørje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brugde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pigghå	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Skate/Rokke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ål	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Akkar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Krabbe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hummer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sjökreps	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Reke	39	38	1 330	333	33	300	—	—	—	—	—
Annnet og uspesif.	401	318	375	7 173	527	2 379	3 918	245	—	105	—
I alt	753	669	8 765	14 389	786	7 059	6 126	314	—	105	—

landbrakt fisk i Norges Råfisklags distrikt i tiden 1/1-19/5 1991 etter innkomne sluttседler. Tonn råfiskvekt

(Tilvirket fisk er omregnet til råfiskvekt. Biproduktene er ikke med i tabellene).

Fiskesort	Uke 1	Uke 2	I alt		Kvanta 1991 brukt til						
	6-12/5	13-19/5	pr. 20/5 1990	pr. 19/5 1991	Fersk	Frysing	Salting	Henging	Herme- tikk	Dyre- og fiskefor	Mel og olje
	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn
<i>Prissone 3 - Troms</i>											
Torsk	155	161	7 840	10 346	293	1 472	8 527	53	—	—	—
Skrei	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hyse	12	12	595	448	158	274	16	0	—	—	—
Sei	94	149	1 490	1 117	21	374	684	38	—	—	—
Brosme	10	9	425	332	32	3	248	49	—	—	—
Lange	3	2	68	49	1	0	47	0	—	—	—
Blålange	0	0	2	1	0	0	1	—	—	—	—
Lyr	—	—	0	0	0	0	0	—	—	—	—
Hvitling	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lysing	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kveite	1	1	13	8	7	1	—	—	—	—	—
Blåkveite	44	108	411	664	387	276	—	—	—	—	—
Rødspette	0	0	11	5	5	0	—	—	—	—	—
Div. flyndrefisk	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—
Steinbit	4	6	38	28	18	10	—	—	—	—	—
Uer	17	31	336	197	165	31	0	—	—	—	—
Rognkjeks	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Breiflabb	0	0	0	0	0	0	—	—	0	—	—
Makrellstørje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brugde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pigghå	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Skate/Rokke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ål	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Akkar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Krabbe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hummer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sjøkreps	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Reke	599	643	10 210	5 963	154	5 808	—	—	—	—	—
Annet og uspesif.	216	165	2 982	12 642	3 033	1 169	7 339	411	—	690	—
I alt	1 156	1 287	24 421	31 798	4 275	9 419	16 863	552	0	690	—
<i>Priss. 4/5/6 - Nordland</i>											
Torsk	149	41	7 236	5 738	686	720	3 901	420	11	—	—
Skrei	34	21	14 741	6 163	15	456	1 518	4 173	—	—	—
Hyse	20	14	1 693	560	105	424	12	9	9	—	—
Sei	215	144	4 794	2 140	351	1 303	435	48	3	—	—
Brosme	60	106	1 202	1 131	495	104	184	310	38	—	—
Lange	27	44	397	281	45	43	183	3	8	—	—
Blålange	1	2	33	14	1	1	12	0	1	—	—
Lyr	1	3	37	29	26	1	3	0	0	—	—
Hvitling	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lysing	—	—	—	0	0	—	—	—	—	—	—
Kveite	1	1	33	20	17	2	—	—	—	—	—
Blåkveite	218	4	434	1 645	137	1 508	—	—	0	—	—
Rødspette	—	0	46	33	28	5	—	—	—	—	—
Div. flyndrefisk	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—
Steinbit	1	2	19	14	7	6	—	—	0	—	—
Uer	144	42	1 183	1 377	653	715	9	—	1	—	—
Rognkjeks	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Breiflabb	0	0	2	2	2	0	—	—	0	—	—
Makrellstørje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brugde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pigghå	1	1	97	38	38	0	—	—	—	—	—
Skate/Rokke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ål	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Akkar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Krabbe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hummer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sjøkreps	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Reke	6	6	256	138	138	—	—	—	—	—	—
Annet og uspesif.	886	494	8 748	42 909	8 261	7 571	12 888	12 583	109	1 499	—
I alt	1 766	927	40 950	62 232	11 004	12 858	19 145	17 546	180	1 499	—

Ilhandbrakt fisk i Norges Råfisklags distrikt i tiden 1/1-19/5 1991 etter innkomne sluttседler. Tonn råfiskvekt

(Tilvirket fisk er omregnet til råfiskvekt. Biproduktene er ikke med i tabellene).

Fiskesort	Uke 1	Uke 2	I alt		Kvanta 1991 brukt til						
	6-12/5	13-19/5	pr. 20/5 1990	pr. 19/5 1991	Fersk	Frysing	Salting	Henging	Herme- tikk	Dyre- og fiskefor	Mel og olje
	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn
<i>Priss. 7/8 - Trøndelag</i>											
Torsk	11	4	960	292	169	18	77	28	—	—	—
Skrei	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hyse	5	1	123	41	41	0	0	—	—	—	—
Sei	28	36	728	324	94	17	54	160	—	—	—
Brosme	43	12	317	248	40	1	56	151	—	—	—
Lange	34	13	278	216	22	1	129	64	—	—	—
Blålange	2	4	19	14	3	0	10	—	—	—	—
Lyr	6	5	94	64	62	2	0	—	—	—	—
Hvitling	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lysing	0	0	—	2	2	0	0	—	—	—	—
Kveite	1	1	7	5	5	0	—	—	—	—	—
Blåkveite	—	—	—	0	—	0	—	—	—	—	—
Rødspette	0	0	2	4	4	—	—	—	—	—	—
Div. flyndrefisk	0	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—
Steinbit	0	0	2	1	1	0	—	—	—	—	—
Uer	5	6	230	82	80	1	0	—	—	—	—
Rognkjeks	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Breiflabb	1	1	5	4	4	0	—	—	—	—	—
Makrellstørje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brugde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pigghå	112	51	347	790	790	0	—	—	—	—	—
Skate/Rokke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ål	—	—	—	0	0	—	—	—	—	—	—
Akkar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Krabbe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hummer	0	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—
Sjokreps	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Reke	6	4	400	563	63	500	—	—	—	—	—
Annet og uspesif.	255	487	3 317	4 553	1 637	1 504	416	708	0	288	—
I alt	509	623	6 831	7 203	3 018	2 044	743	1 110	0	288	—
<i>Priss. 9 - Nordmøre</i>											
Torsk	18	6	743	1 141	270	3	868	—	—	—	—
Skrei	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hyse	4	1	150	181	174	6	1	—	—	—	—
Sei	160	38	2 334	3 212	1 031	9	2 168	5	—	—	—
Brosme	23	74	1 190	1 434	49	12	1 372	—	—	—	—
Lange	91	19	388	610	9	2	599	—	—	—	—
Blålange	78	7	129	148	4	0	145	—	—	—	—
Lyr	2	1	53	35	32	3	0	—	—	—	—
Hvitling	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lysing	0	0	—	3	3	—	—	—	—	—	—
Kveite	0	0	5	6	4	2	—	—	—	—	—
Blåkveite	5	0	9	21	21	0	—	—	—	—	—
Rødspette	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—
Div. flyndrefisk	—	0	1	0	0	—	—	—	—	—	—
Steinbit	0	0	16	17	7	10	—	—	—	—	—
Uer	26	2	792	289	277	12	0	—	—	—	—
Rognkjeks	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Breiflabb	1	0	5	7	6	1	—	—	—	—	—
Makrellstørje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brugde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pigghå	—	16	4	42	42	—	—	—	—	—	—
Skate/Rokke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ål	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Akkar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Krabbe	—	—	—	0	0	—	—	—	—	—	—
Hummer	—	0	0	1	1	—	—	—	—	—	—
Sjokreps	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Reke	0	0	9	3	3	—	—	—	—	—	—
Annet og uspesif.	17	36	565	779	492	68	214	—	—	5	—
I alt	425	201	6 392	7 930	2 427	128	5 366	5	—	5	—

Llandbrakt fisk i Norges Råfisklags distrikt i tiden 1/1-2/6 1991 etter innkomne sluttседler. Tonn råfiskvekt

(Tilvirket fisk er omregnet til råfiskvekt. Biproduktene er ikke med i tabellene).

Fiskesort	Uke 1	Uke 2	I alt		Kvanta 1991 brukt til							
	20-26/5	27/5-2/6	pr. 3/6 1990	pr. 2/6 1991	Fersk	Frysing	Salting	Henging	Herme- tikk	Dyre- og fiskefor	Mel og olje	
	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn
<i>Prissone 1 - Finnmark</i>												
Torsk	203	267	3 021	4 108	10	3 872	225	0	—	—	—	—
Skrei	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hyse	12	13	197	542	11	530	0	—	—	—	—	—
Sei	14	11	31	87	—	87	0	—	—	—	—	—
Brosme	6	4	6	34	9	15	9	2	—	—	—	—
Lange	0	—	0	0	—	0	0	—	—	—	—	—
Blålange	—	0	0	0	—	—	0	—	—	—	—	—
Lyr	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hvitting	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lysing	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kveite	—	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—
Blåkveite	72	45	106	233	147	86	—	—	—	—	—	—
Rødspette	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—
Div. flyndrefisk	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Steinbit	2	6	14	17	1	16	—	—	—	—	—	—
Uer	4	7	16	206	168	38	—	—	—	—	—	—
Rognkjeks	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Breiflabb	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Makrellstørje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brugde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pigghå	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Skate/Rokke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ål	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Akkar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Krabbe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hummer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sjøkreps	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Reke	191	312	5 733	2 067	142	1 925	—	—	—	—	—	—
Annet og uspesif.	185	79	237	3 397	210	2 073	1 042	4	4	64	—	—
I alt	689	745	9 361	10 694	700	8 643	1 277	6	4	64	—	—
<i>Prissone 2 - Finnmark</i>												
Torsk	242	235	6 339	6 104	63	3 988	2 026	27	—	—	—	—
Skrei	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hyse	2	4	211	301	10	289	2	0	—	—	—	—
Sei	23	68	906	735	147	373	173	42	—	—	—	—
Brosme	0	2	28	79	5	11	42	21	—	—	—	—
Lange	0	0	1	5	0	0	3	2	—	—	—	—
Blålange	—	—	0	0	—	0	0	0	—	—	—	—
Lyr	—	—	—	0	—	—	0	—	—	—	—	—
Hvitting	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lysing	—	—	—	0	—	—	0	—	—	—	—	—
Kveite	0	0	1	7	3	4	—	—	—	—	—	—
Blåkveite	—	7	87	12	—	12	—	—	—	—	—	—
Rødspette	—	—	7	8	—	8	—	—	—	—	—	—
Div. flyndrefisk	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Steinbit	4	3	26	17	1	16	—	—	—	—	—	—
Uer	5	15	47	225	52	172	—	—	—	—	—	—
Rognkjeks	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Breiflabb	—	—	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—
Makrellstørje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brugde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pigghå	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Skate/Rokke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ål	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Akkar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Krabbe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hummer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sjøkreps	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Reke	85	79	1 674	498	36	462	—	—	—	—	—	—
Annet og uspesif.	87	239	737	7 499	541	2 518	4 054	282	—	105	—	—
I alt	449	652	10 064	15 490	859	7 853	6 299	374	—	105	—	—

lilandbrakt fisk i Norges Råfisklags distrikt i tiden 1/1-2/6 1991 etter innkomne sluttsteder. Tonn råfiskvekt
(Tilvirket fisk er omregnet til råfiskvekt. Biproduktene er ikke med i tabellene).

Fiskesort	Uke 1	Uke 2	I alt		Kvanta 1991 brukt til						
	20-26/5	27/5-2/6	pr. 3/6 1990	pr. 2/6 1991	Fersk	Frysing	Salting	Henging	Herme- tikk	Dyre- og fiskefor	Mel og olje
	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn
<i>Prissone 3 - Troms</i>											
Torsk	171	232	7 956	10 749	293	1 586	8 809	61	—	—	—
Skrei	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hyse	5	13	603	466	169	281	16	0	—	—	—
Sei	393	488	2 075	1 998	40	480	1 439	40	—	—	—
Brosme	11	14	442	357	34	3	270	50	—	—	—
Lange	3	3	71	54	1	0	53	0	—	—	—
Blålange	—	—	2	1	0	0	1	—	—	—	—
Lyr	—	—	0	0	0	0	0	—	—	—	—
Hvitting	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lysing	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kveite	1	1	13	9	8	1	—	—	—	—	—
Blåkveite	87	28	432	779	489	291	—	—	—	—	—
Rødspette	0	0	11	5	5	0	—	—	—	—	—
Div. flyndrefisk	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—
Steinbit	9	17	86	54	25	29	—	—	—	—	—
Uer	28	7	360	232	191	41	0	—	—	—	—
Rognkjeks	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Breiflabb	0	0	0	0	0	0	—	—	0	—	—
Makrellstørje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brugde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pigghå	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Skate/Rokke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ål	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Akkar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Krabbe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hummer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sjökreps	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Reke	188	423	11 364	6 573	172	6 401	—	—	—	—	—
Annet og uspesif.	113	124	3 072	12 879	3 071	1 207	7 484	424	—	693	—
I alt	1 008	1 350	26 488	34 156	4 497	10 319	18 072	576	0	693	—
<i>Priss. 4/5/6 - Nordland</i>											
Torsk	363	25	7 757	6 126	696	865	4 133	421	11	—	—
Skrei	38	—	14 802	6 200	15	463	1 548	4 175	—	—	—
Hyse	32	5	1 752	597	111	452	14	9	10	—	—
Sei	308	137	5 532	2 584	373	1 665	495	48	3	—	—
Brosme	108	43	1 334	1 281	517	138	271	311	44	—	—
Lange	49	40	549	370	49	50	260	4	8	—	—
Blålange	1	3	36	18	1	1	15	0	1	—	—
Lyr	2	0	41	32	28	1	3	0	0	—	—
Hvitting	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lysing	—	0	—	0	0	—	—	—	—	—	—
Kveite	1	0	34	21	19	3	—	—	—	—	—
Blåkveite	161	76	442	1 882	150	1 731	—	—	0	—	—
Rødspette	0	0	46	33	28	5	—	—	—	—	—
Div. flyndrefisk	—	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—
Steinbit	3	2	24	18	10	8	—	—	0	—	—
Uer	300	29	1 497	1 707	715	981	10	—	1	—	—
Rognkjeks	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Breiflabb	0	0	2	2	2	0	—	—	0	—	—
Makrellstørje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brugde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pigghå	0	1	97	39	39	0	—	—	—	—	—
Skate/Rokke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ål	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Akkar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Krabbe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hummer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sjökreps	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Reke	7	2	285	147	147	—	—	—	—	—	—
Annet og uspesif.	731	260	9 121	43 900	8 636	7 966	13 056	12 597	141	1 504	—
I alt	2 103	624	43 352	64 959	11 537	14 328	19 804	17 566	220	1 504	—

Ilandbrakt fisk i Norges Råfisklags distrikt i tiden 1/1-2/6 1991 etter innkomne sluttседler. Tonn råfiskvekt

(Tilvirket fisk er omregnet til råfiskvekt. Biproduktene er ikke med i tabellene).

Fiskesort	Uke 1	Uke 2	I alt		Fersk	Frysing	Kvanta 1991 brukt til				
	20-26/5	27/5-2/6	pr. 3/6 1990	pr. 2/6 1991			Salting	Henging	Herme- tikk	Dyre- og fiskefor	Mel og olje
	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn
<i>Priss. 7/8 - Trøndelag</i>											
Torsk	3	2	1 018	296	172	18	79	28	0	—	—
Skrei	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hyse	2	0	135	43	43	0	0	—	—	—	—
Sei	16	31	815	371	110	19	68	175	0	—	—
Brosme	69	6	339	324	44	1	71	209	—	—	—
Lange	61	34	314	311	24	1	169	117	—	—	—
Blålange	1	0	28	15	3	0	11	—	—	—	—
Lyr	7	2	113	74	71	2	0	—	—	—	—
Hvitting	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lysing	0	0	—	2	2	0	0	—	—	—	—
Kveite	0	1	8	7	7	0	—	—	—	—	—
Blåkveite	—	—	—	0	—	0	—	—	—	—	—
Rødspette	—	0	2	4	4	—	—	—	—	—	—
Div. flyndrefisk	0	—	1	0	0	—	—	—	—	—	—
Steinbit	0	0	2	1	1	0	—	—	—	—	—
Uer	4	8	313	93	89	4	0	—	—	—	—
Rognkjeks	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Breiflabb	0	0	7	5	5	0	—	—	—	—	—
Makrellstørje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brugde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pigghå	44	71	402	905	905	0	—	—	—	—	—
Skate/Rokke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ål	—	—	—	0	0	—	—	—	—	—	—
Akkar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Krabbe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hummer	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—
Sjøkreps	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Reke	138	0	401	701	64	637	—	—	—	—	—
Annet og uspesif.	221	312	3 872	5 086	1 904	1 767	418	708	0	289	—
I alt	568	468	7 769	8 239	3 448	2 450	816	1 236	0	289	—
<i>Priss. 9 - Nordmøre</i>											
Torsk	10	3	773	1 154	274	4	876	0	—	—	—
Skrei	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hyse	1	1	155	183	176	6	1	—	—	—	—
Sei	106	38	2 539	3 356	1 093	14	2 244	5	—	—	—
Brosme	25	144	1 207	1 603	52	13	1 537	—	—	—	—
Lange	112	38	420	760	9	2	749	—	—	—	—
Blålange	102	27	167	278	4	0	274	—	—	—	—
Lyr	0	3	57	38	35	3	0	—	—	—	—
Hvitting	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lysing	0	0	—	4	4	0	—	—	—	—	—
Kveite	0	0	5	6	4	2	—	—	—	—	—
Blåkveite	13	0	16	35	35	0	—	—	—	—	—
Rødspette	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—
Div. flyndrefisk	—	0	1	0	0	—	—	—	—	—	—
Steinbit	0	0	17	17	7	10	—	—	—	—	—
Uer	34	7	828	329	315	14	0	—	—	—	—
Rognkjeks	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Breiflabb	0	0	5	7	7	1	—	—	—	—	—
Makrellstørje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brugde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pigghå	—	1	4	44	44	—	—	—	—	—	—
Skate/Rokke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ål	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Akkar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Krabbe	—	—	—	0	0	—	—	—	—	—	—
Hummer	—	—	0	1	1	—	—	—	—	—	—
Sjøkreps	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Reke	0	—	9	3	3	—	—	—	—	—	—
Annet og uspesif.	30	23	575	831	522	75	230	—	—	5	—
I alt	433	286	6 780	8 649	2 585	143	5 911	5	—	5	—

*Livet
i havet
vårt ansvar!*

FISKERIDIREKTORATET

Fiskets Gang

- Artikler om fiskeriforskning, prøvafiske, leitetjenesten
- Intervjuer og reportasjer om aktuelle fiskerisaker
- Nytt fra fiskeridirektoratet
- Fiskerinyheter fra inn- og utland
- Statistikk for norsk fiske
- Oversikt over Norges eksport av fiskeprodukter

Kommer ut 1. gang i måneden.
Utgis av Fiskeridirektøren

Ja takk,

.....
Navn

.....
Adresse

.....
Poststed

bestiller Fiskets Gang

1 år for kroner 200,-

student kroner 100,-

1 år utland kroner 330,-

1 år utland m. fly kroner 400,-

Abonnementet blir betalt så snart jeg får tilsendt innbetalingskort.

Fiskets Gang

Boks 185
5002 Bergen