



O-86080

## Infrastruktur og lønnsomhet i fiskeoppdrett

Eksempler fra  
tre norske  
kystkommuner



# NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

**Hovedkontor**  
Postboks 69, Korsvoll  
0808 Oslo 8  
Telefon (02) 23 52 80  
Telefax (02) 39 41 89

**Sørlandsavdelingen**  
Televeien 1  
4890 Grimstad  
Telefon (041) 43 033  
Telefax (041) 43 033

**Østlandsavdelingen**  
Rute 866  
2312 Ottestad  
Telefon (065) 76 752  
Telefax (065) 78 402

**Vestlandsavdelingen**  
Breiviken 5  
5035 Bergen-Sandviken  
Telefon (05) 95 17 00  
Telefax (05) 25 78 90

Prosjektnr.:  
**O-86080**

Undernummer:

Løpenummer:

**2382**

Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel:

**INFRASTRUKTUR OG LØNNSOMHET I FISKE-  
OPPDRETT**  
Eksempler fra tre norske kystkommuner

Dato:

**20.03.90**

Prosjektnummer:

**O-86080**

Forfatter (e):

**Vilhelm Bjerknæs  
Kari Stuvøy  
Tor Sagen**

Faggruppe:

**Vannressursforv.  
Akvakultur**

Geografisk område:

**Norskekysten**

Antall sider (inkl. bilag):

**101**

Oppdragsgiver:

**Norges råd for anvendt samfunnsvitenskap NORAS**

Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):

**412 2 602**

Ekstrakt:

Lønnsomhet av lakseoppdrett definert som kostnader ved produksjon av 1 kg laks er undersøkt og sammenliknet for kommunene Loppa i Finnmark, Herøy i Nordland og Austevoll i Hordaland. Lønnsomheter er vurdert opp mot utviklingen av infrastruktur for matfiskeoppdrett i de tre kommunene. Det ble konstatert store ulikheter i produksjonskostnader, særlig mht. smolt- og finanskostnadene, som er langt høyere i Herøy og Loppa enn i Austevoll. Tilsvarende ulikheter gjenspeiles om vi sammenlikner lønnsomheten på fylkesbasis for Finnmark, Nordland og Hordaland. Årsakene til ulikhetene ligger i ulik tilgang på kvalitetssmolt, tap pga. sykdom, tidspunktet for oppstartning av oppdrett i de respektive kommunene, klimatiske ulikheter og ulik utviling av infrastruktur.

4 emneord, norske:

1. Lønnsomhet
2. Fiskeoppdrett
3. Infrastruktur
4. Kystsonoplanlegging

4 emneord, engelske:

1. Profitability
2. Fishfarming
3. Infrastructure
4. Coastal zone planning

Prosjektleder:

*Vilhelm Bjerknæs*

For administrasjonen:

*Bjørn Olav Rosseland*

Vilhelm Bjerknæs

ISBN 82-577-1669-3

Bjørn Olav Rosseland

# NIVA – REPORT

Norwegian Institute for Water Research



NIVA

**Main Office**  
P.O.Box 69, Korsvoll  
N-0808 Oslo 8  
Norway  
Phone (47 2) 23 52 80  
Telefax (47 2) 39 41 89

**Regional Office, Sørlandet**  
Televeien 1  
N-4890 Grimstad  
Norway  
Phone (47 41) 43 033  
Telefax (47 41) 43 033

**Regional Office, Østlandet**  
Rute 866  
N-2312 Ottestad  
Norway  
Phone (47 65) 76 752  
Telefax (47 65) 78 402

**Regional Office, Vestlandet**  
Breiviken 5  
N-5035 Bergen-Sandviken  
Norway  
Phone (47 5) 95 17 00  
Telefax (47 5) 25 78 90

Report No.:

O-86080

Sub-No.:

Serial No.:

2382

Limited distribution:

Report Title: <b>INFRASTRUCTURE AND PROFITABILITY OF SALMON FARMING IN NORWAY</b>	Date: <b>20.03.90</b>
	<b>O-86080</b>
Author (s): <b>Vilhelm Bjercknes Kari Stuvøy Tor Sagen</b>	Topic group: <b>Coastal zone planning Aqua culture</b>
	Geographical area: <b>The Norwegian Coast</b>
	Number of pages (incl. app.) <b>101</b>

Contractor: <b>The Norwegian Council for Applied Social Research (NORAS)</b>	Contractors ref. (or NTNF-No) <b>412 2 602</b>
---	---

The profitability of salmon farming, defined here as the cost of producing 1 kg salmon has been studied and compared in three coastal municipals, including Loppa in Finnmark, Herøy in Nordland and Austevoll in Hordaland. The profitability of fish farming was evaluated on the degree of local infrastructure for the industry. The most striking differences when comparing the production costs of Loppa, Herøy and Austevoll, are the cost of smolt and interest on loans, being substantially higher in Herøy and Loppa. The same kind of dissimilarities appear when comparing the profitability between the counties Finnmark, Nordland and Hordaland. The most obvious causal relations to these differences are difference in availability of high quality smolts, losses caused by diseases, date the industry was introduced to the municipal, climatic relationships, and differences in infrastructure development.

4 keywords, Norwegian

1. Lønnsomhet
2. Fiskeoppdrett
3. Infrastruktur
4. Kystsoneplanlegging

4 keywords, English

1. Profitability
2. Fishfarming
3. Infrastructure
4. Coastal zone planning

Project leader

*Vilhelm Bjercknes*

Vilhelm Bjercknes

For the Administration

*Bjørn Olav Rosseland*

Bjørn Olav Rosseland

O - 86080

**INFRASTRUKTUR OG LØNNSOMHET I  
FISKEOPPDRETT.**

**Eksempler fra tre norske  
kystkommuner**

Bergen/Sandnessjøen mars 1990

Vilhelm Bjerknes  
Kari Stuvøy  
Tor Sagen

## INNHOLD

FORORD. . . . .	1
SAMMENDRAG. . . . .	3
SUMMARY. . . . .	8
KAP. 1. INNLEDNING. . . . .	13
KAP. 2. KORT HISTORIKK. . . . .	15
2.1. Loppa kommune, Finnmark. . . . .	15
2.2. Herøy kommune, Nordland. . . . .	19
2.3. Austevoll kommune, Hordaland . . . . .	25
KAP. 3. PRODUKSJONSKOSTNADER. . . . .	30
3.1. Smolt. . . . .	31
3.2. Lønn og andre kostnader. . . . .	34
3.3. Klimatiske betingelser. . . . .	36
3.4. Kostnadsutvikling. . . . .	37
KAP. 4. INFRASTRUKTUR OG RAMMEVILKÅR. . . . .	39
4.1. Produksjonsprosessen. . . . .	39
4.2. Infrastruktur i Loppa, Herøy og Austevoll. . . . .	42
KAP. 5. ELEMENTER I INFRASTRUKTUR FOR FISKEOPPDRETT. . . . .	43
5.1. Stamfiskforhold og settefiskproduksjon. . . . .	43
5.2. Produksjon av rogn og yngel. . . . .	45
5.3. Fôr. . . . .	49
5.4. Avfall. . . . .	53
5.4.1. Avfall fra produksjonsanlegg for fisk. . . . .	53
5.4.2. Død fisk. . . . .	53
5.4.3. Avfall fra slakteri. . . . .	54
5.4.4. Gjenvinning/deponering. . . . .	54
5.5. Slakting og pakking av oppdrettsfisk. . . . .	57
5.6. Tekniske anlegg. . . . .	62
5.7. Næringsstruktur. . . . .	62
5.8. Finansiering. . . . .	65
5.9. Omsetning, eksport, marked. . . . .	67
5.9.1. Generelt. . . . .	67
5.9.2. Markedet. . . . .	68
5.10. Rettledningstjeneste. . . . .	70
5.11. Veterinærtjeneste. . . . .	72
5.12. Utdanning. . . . .	73
5.12.1. Videregående undervisning. . . . .	73
5.12.2. Høyere utdanning. . . . .	74
5.13. Forskning og utvikling . . . . .	74
5.13.1. Regionale forskningsinstitusjoner og konsulentfirmaer . . . . .	74
5.14. Oppsummering. . . . .	77

6.	INNSATSOMRÅDER FOR BEDRE LØNNSOMHET. ENDRINGER I RAMMEVILKÅR OG INFRASTRUKTUR. . . . .	78
6.1.	Settefisk. . . . .	78
6.2.	Forsikring. . . . .	80
6.3.	Finanskostnader. . . . .	81
6.4.	Kvalitetssikring. . . . .	82
6.5.	Oppfølging av prosjektet. . . . .	84
	LITTERATUR. . . . .	85

VEDLEGG 1  
Spørreskjema

APPENDIX 2  
Diagrams in english

## FORORD.

Hensikten med denne rapporten er å gi en sammenliknende analyse av lønnsomheten av lakseoppdrett på ulike kystavsnitt og søke å finne noen av årsakene til de forskjeller som kommer fram. Kystkommunene Loppa i Finnmark, Herøy i Nordland og Austevoll i Hordaland er valgt ut som studieområder. Felles for de tre kommunene er at de er de største oppdrettskommunene i de respektive fylkene mht. utnyttet konsesjonsvolum.

Rapporten inngår som et ledd i NIVA's virksomhet innenfor vannressursforvaltning/kystzoneplanlegging, og er først og fremst ment som et hjelpemiddel for kommunal planlegging av akvakulturvirksomhet. Analysen tar utgangspunkt i næringens økonomiske suksess i de tre nevnte kommunene, definert som kostnader som medgår til å produsere 1 kg oppdrettslaks. Årsakene til de ulikheter som kommer fram er deretter belyst ut fra:

- Naturgitte forhold (klima, temperatur)
- Tilgang på gode råvarer (smolt)
- Oppstartingstidspunkt
- Infrastruktur

Rapporten er den siste fra NIVA's side innenfor programmet "Konkurrerende bruk av kystsonen", et samarbeidsprosjekt mellom Norges Landbrukshøgskole, Institutt for Jordskifte og Arealplanlegging og Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA). Programmet bekostes av Norges råd for anvendt samfunnsforskning, NORAS.

Rapporten baserer seg på personlig intervju med fiskeoppdrettere, opplysninger fra Fiskeridirektoratets lønnsomhetsundersøkelser, og på litteraturstudier. I Loppa og Austevoll er materialet innsamlet av forskerne Kari Stuvøy og Vilhelm Bjerkenes ved NIVA Vestlandavdelingen. Konsulent Tor Sagen ved Helge-

land Fiskeriselskap har stått for datainnsamling og analyse i Herøy. Sandy Morgan, St. Andrews N.B., Canada har gjennomgått og rettet opp det engelske sammendraget.

Vi vil takke oppdrettere, fiskerirettledere og andre som har stilt kunnskap og opplysninger til velvillig disposisjon for prosjektet.

Bergen/Sandnessjøen mars 1990

Vilhelm Bjerknes

Kari Stuvøy

Tor Sagen



## SAMMENDRAG.

Lønnsomhet av lakseoppdrett, definert som kostnader ved produksjon av 1 kg laks er undersøkt og sammenliknet for de tre norske kystkommunene Loppa i Finnmark, Herøy i Nordland og Austevoll i Hordaland. Undersøkelsen ble gjennomført i 1988 og -89. Felles for de tre kommunene er at de er de største i hvert sitt fylke mht. antall konsesjoner i drift for oppdrett av laks og aure.

Kartleggingen er foretatt gjennom intervju med oppdrettere og innsyn i oppdrettsanleggenes årsregnskap. I tillegg er det foretatt intervju med ledere for lokale bedrifter som yter service overfor oppdrettsnæringen, med fiskerirettledere, og med andre ressurspersoner med tilknytning til næringen.

Det er gjort en vurdering av lønnsomheten av fiskeoppdrett i de ulike kommunene på grunnlag av den infrastruktur som anses nødvendig for rasjonell næringsdrift. Med infrastrukturvirksomheter menes her bla.:

- Produksjon og levering av smolt
- Slakting og pakking av oppdrettsfisk
- Avfallshåndtering
- Transport
- Omsetning/Eksport
- Finans/Forsikring
- Forskning og Utvikling
- Veiledning og Utdanning
- Kvalitetssikring

Fiskeoppdrettsnæringen i Loppa startet opp i første halvdel av 1980-årene. Kommunen har ialt 8 konsesjoner for matfiskoppdrett av laks, hvorav 6 var i drift i 1988. Flere av oppdrettsanleggene har investert i egen kai og driftsbygning. Produksjonen av laks var i 1988 ca. 200 tonn.

Næringen har lidd store tap pga. BKD (bakteriell nyresyke) og "Hitrasyke".

Infrastrukturen for fiskeoppdrett er svakt utbygd i kommunen, og det fantes inntil 1989 få integrerte fellestiltak som tok sikte på "stordriftsfordeler". I 1989 ble en del anlegg slått sammen til større enheter. Det ble samme år opprettet nytt sanitetsslakteri for oppdrettsfisk, og det ble anlagt egen avfalls plass for fiskeavfall.

De første oppdrettsanleggene i Herøy ble etablert i 1972, mens det første store gjennombruddet for næringen fant sted i 1974-75. I 1988 hadde kommunen 20 matfiskkonsesjoner, og antall sysselsatte i næringen ble anslått til 100. Produksjon av oppdrettslaks har økt fra ca. 200 tonn i 1980 til 2.400 tonn i 1988.

Oppdrettsnæringen i Herøy ble rammet av "Hitrasyke" første gang vinteren 1984-85. I 1989 førte utbrudd av ILA (infeksiøs lakseanemi) og furunkulose til nedslakting av store mengder fisk, storstilt flytting av anlegg ut av sentrale sjøområder i Herøy, og til etablering av sanitetsslakteri. Dersom man ikke lykkes i bekjempelsen av fiskesykdommer, kan sykdomsfrie oppdrettslokalteter bli mangelvare i Herøy.

Herøy har en godt utbygd infrastruktur for fiskeoppdrett. Det mest interessante eksempelet er Herøy Lakseoppdrett A/L som i 1988 hadde 11 av Herøys 20 oppdrettsanlegg som medlemmer.

Fiskeoppdrett i Austevoll kom igang i 1968, men utviklingen skjøt fart først i slutten av 1970-årene, etter tildeling av 18 nye konsesjoner i 1977/78. Sysselsettingen innen oppdrett er på ca. 90 årsverk. Produksjonen har økt fra 200 tonn i 1980 til 5.500 tonn i 1988.

Oppdrettsnæringen i Austevoll opplevde store tap ved angrep av "Hitrasyke" vinteren 1983-84. Utenom dette har næringen ikke hatt vesentlige tap som følge av fiskesykdommer. Høsten 1989 brøt det ut på 6 oppdrettsanlegg.

Infrastrukturoppbyggingen for fiskeoppdrett i Austevoll har skjedd som kombinasjon mellom tilpasning/utvidelse av eksisterende bedrifter og nyetableringer. Kommunen har idag en godt utbygd infrastruktur for fiskeoppdrett.

PRODUKSJONSKOSTNADER (KR) 1987

	Loppa/Alta	Herøy	Austevoll
Kostnader pr. kg produsert	46.47	42.28	31.48
Herav settfisk	8.95	11.13	5.97
Herav finanskostnader	11.53	7.08	2.32

Kostnadene pr. kg produsert oppdrettslaks i 1987 var ifølge våre undersøkelser høyest for Loppa/Alta og lavest for Austevoll (se ovenstående tabell). Loppa og Herøy lå under kostnadsgjennomsnittet for henholdsvis Troms/Finnmark og Nordland fylker, mens gjennomsnittet for de undersøkte anleggene i Austevoll lå noe over gjennomsnittet for Hordaland fylke (se nedenstående tabell).

PRODUKSJONSKOSTNADER (KR) 1987

	Troms/Finnmark	Nordland	Hordaland
Kostnader pr. kg produsert	60.79	43.45	30.14
Herav smolt	14.45	10.30	5.76
Herav finanskostnader	12.69	6.52	2.17

De mest iøynefallende kostnadsforskjellene ligger i smoltkostnader og rentekostnader, som for Herøy og Loppa's vedkommende ligger langt over tilsvarende utgiftsposter for Austevoll.

De viktigste årsakene til disse ulikhetene er:

- Tilgang på smolt av god kvalitet
- Tap pga. sykdom
- Oppstartingstidspunkt for næringen og tidspunkt for nyinvesteringer
- Naturgitte forhold (klima, temperatur)
- Ulikheter i infrastruktur og vertikal integrasjon

Ulike infrastrukturelementer og deres representasjon og funksjon i de tre kommunene er gjennomgått i rapporten. Godt utbygd infrastruktur og god lønnsomhet synes å henge sammen. Sammenkobling av infrastrukturelementer i få, store og funksjonelle enheter (vertikal integrasjon), gir bedre lønnsomhet enn mindre enheter med bare en enkelt funksjon. Et godt eksempel er slaktepakeanlegg for fisk, der det typiske mønsteret for Herøy og Loppa til nå har vært en oppsplitting i små enheter, gjerne ett slakteanlegg pr oppdrettsanlegg.

Økende problemer med fiskesykdommer har i den senere tid ført til en omlegging til større fellesanlegg for behandling av slaktefisk, noe som på lengre sikt vil gi mindre binding av kapital for den enkelte oppdretter, og bedre konsentrasjon om den viktigste oppgaven, selve oppdrettet av fisk.

Som tiltak for å oppnå bedre kontroll i primærleddet foreslås innføring av kvalitetssikringssystemer som inkluderer lokalitet og anlegg, samt hele produksjonssyklusen for oppdrettsfisken, og ikke bare sluttproduktet. Slike kvalitetssikringssystemer vil gi en effektiv utnyttelse av resultatene av det store forskningsarbeidet som har funnet sted omkring oppdrettsnæringen i Norge.

Rapporten peker på en rekke områder der det vil være fordelaktig å legge om til vertikal integrasjon/stordrift. Dette gjelder bl.a. kjøp av settefisk og fôr, avfallshåndtering, omsetning/eksport, kvalitetssikring m.m.

Vertikal integrasjon som innbefatter eksportleddet vil lette markedstilpasningen for den enkelte oppdretter, og sikre eksportørene tilgang på de fiskekvaliteter og størrelser som markedet etterspør til enhver tid.

## SUMMARY.

Profitability of salmon farming, defined here as the cost of producing 1 kg of salmon has been compared in three varied coastal municipals in Norway. These include Loppa in Finnmark County (70°, 15' N), Herøy in Nordland County (66° N) and Austevoll in Hordaland County (60° N). The study was carried out during 1988 and '89, and was financed by NORAS (The Norwegian Council for Applied Social Research).

Selected fish farmers were interviewed and the financial records of fish farms were perused as part of the study. Managers, supervisors and other "resource people" connected with the local aquaculture industry were also interviewed.

The profitability of fish farming was evaluated on the degree of local infrastructure for the industry. In this context we define infrastructure operations as:

- production of smolts
- slaughtering and packing of farmed salmon
- handling of waste material
- transport
- sale/export
- finances/insurance
- research and development
- supervision and education
- quality control

## LOPPA

Fishfarming in Loppa was launched in the early 1980s. Eight licences have been assigned within the municipal, six of which have resulted in fish farms. The majority of these farms have their own wharves and onshore buildings. In 1988 Loppa produced 200 tons of farmed salmon.

The industry here has experienced serious losses of salmon due to BKD (Bacterial Kidney Disease) and "Hitra disease".

Until recently, the infrastructure for fishfarming in Loppa has not been extensive. However, in 1989 the first joint venture was established. A few of the farms formed a cooperative, and a joint slaughterery and a removal system for waste material and dead fish were established.

#### HERØY

The first fishfarms in Herøy were established in 1972, but the industry really began to gather momentum here in 1974-75. By 1988 Herøy had 20 licenses for fish farming, and there were an estimated 100 people employed in the industry. The production of farmed salmon has increased from 200 tons in 1980 to 2.400 tons in 1988.

"Hitra disease" first attacked Herøy's fish farms during the winter 1984-85. In 1989, outbreaks of ILA (Infectious Salmon Anemia) and Furunculosis led to: an emergency slaughtering of high numbers of farmed salmon, the movement of fishfarms away from the more central shore areas, and to the establishment of a sanitary slaughtering plant. If this struggle against fish diseases proves unsuccessful, the shortage of disease-free sites may become a serious problem in Herøy.

Infrastructure for aquaculture is well developed in Herøy. Perhaps the most interesting example of this infrastructure is Herøy Lakseoppdrett A/L, a cooperative which sees 11 of Herøy's 20 fish farms working together.

#### AUSTEVOLL

Aquaculture had its beginning in Austevoll as early as 1968, but it wasn't until 1977 and the assignment of 18 licences, that the industry saw real growth here. Currently, the industry sustains 90 man-years of employment. The production of farmed salmon has increased from 200 tons in 1980 to 5.500 tons in 1988.

Fish farms in Austevoll also experienced "Hitra disease" and suffered heavy losses during the winter 1983-84. Since then the industry had lost relatively few fish to disease until 1989, when outbreaks of ILA attacked six farms.

The infrastructure for fishfarming in Austevoll has developed as the result of adjustments and extensions to existing industries, along with the creation of new ventures. This careful evolution has meant the development of a highly sensitive and responsive infrastructure to the aquaculture industry here.

PRODUCTION COSTS (NOK) PR. KG SALMON IN 1987

	Loppa/Alta*	Herøy	Austevoll
smolts	8.95	11.13	5.97
feed	8.52	10.49	11.12
insurance	2.49	1.43	1.29
wages	5.51	4.37	3.02
owner's salary	0.64	0.26	0.19
other expenses	3.85	5.23	3.23
interest costs	12.68	7.84	5.15
discount	3.83	1.53	1.51
<b>Total</b>	<b>46.47</b>	<b>42.28</b>	<b>31.48</b>

\*The calculations include fish farms in Alta, a municipal neighboring Loppa.

The most striking differences when comparing the production costs of Loppa, Herøy and Austevoll, are the cost of smolt and interest on loans. These expenses are substantially higher for Loppa and Herøy. The most obvious causal relations to these differences are the following:

- difference in availability of high quality smolts
- losses caused by diseases



- date the industry was introduced to the municipal and date for new investments
- climatic relationships
- differences in infrastructure development

High profitability appears to be closely related to the presence of a well developed infrastructure for aquaculture. Joint ventures which result in substantial infrastructure units serving several farms, enjoy higher profits than smaller units serving a smaller portion of the industry. The slaughtering business demonstrates this clearly. In Loppa and Herøy, the business has been divided into small units which serve only one or two fishfarms, while in Austevoll a few slaughtering units service the whole fish farming industry.

The increasing problems of fish diseases have recently led to a rearrangement of the individual fish farms into larger cooperating units. This is done in the hopes of lessening the burden of investment to individual fish farmers and allowing them to focus on their most important task, the management of the fish farms.

Efforts should be made to ensure quality control is realized in every aspect of the fish farming industry, not only the end product, but the site, the fish farm and the whole production cycle of the salmon as well. These efforts could provide the effective application of the research and development work already taking place in relation to the industry.

The report points out a number of topics suitable for vertical integration into joint ventures. This include purchase of smolts and feed, handling of waste material, sale and export of salmon, and quality control.

Joint ventures, including the export link, can be more sensitive to the market. By pooling resources, exporters would most likely have the quantity and varied fish sizes demanded by that market.

A section of english texted diagrams are presented in Appendix 2.

## KAP. 1. INNLEDNING.

Undersøkelsen er basert på intervju av 5 oppdrettere/oppdrettsbedrifter i Loppa og 1 i Alta, 11 i Herøy og 7 i Austevoll. En av de sju Austevoll-bedriftene består av tre samarbeidende anlegg.

Samme spørreskjema er benyttet ved samtlige intervjuer. Skjemaet er vist i vedlegg 1. Intervjuene hadde først og fremst til hensikt å forklare årsaken til ulik lønnsomhet i de tre utvalgte kommunene. Fiskeridirektoratets lønnsomhetsundersøkelse er brukt som utgangspunkt for undersøkelsen. Lønnsomhet er her definert som kostnader ved produksjon av 1 kg oppdrettslaks (Fiskeridirektoratet 1989). Samtlige lønnsomhetstall i vår rapport refererer seg til året 1987.

I tillegg har vi intervjuet ledende personer ved bedrifter som driver service og samordnende virksomhet, dvs. slakting, pakking, foredling, salg/eksport, og produksjon og levering av fôr.

Intervjuutvalget er gjort i samråd med Fiskeridirektoratets rettledningstjeneste i Austevoll og med Helgeland Fiskeriselskap i Herøy. Målet har vært å få til et mest mulig representativt utvalg av anlegg fra de to kommunene. For Loppas vedkommende omfatter intervjumaterialet alle anlegg som var i drift i august 1988. I tillegg er ett anlegg i Alta medtatt i materialet. Materialet som presenteres i rapporten er begrenset, men relativt entydig. Det gir et godt grunnlag for å trekke sammenlikninger mellom lønnsomheten i ulike områder der det har vært satset på oppdrett av laks i nærings- og sysselsettingssammenheng.

I den grad materialet tillater det, har vi også pekt på felter hvor anleggene kan trekke lærdom av hverandres erfaringer, for å bedre lønnsomheten og trygge arbeidsplassene.

Rapporten gir først en generell beskrivelse av næringsgrunnlag og struktur i kommunene, med hovedvekt på akvakulturnæringen. Deretter gis en presentasjon av næringens økonomiske og driftsmessige utvikling fram til 1988. Årsakssammenhenger bak denne utviklingen, og mulige utviklingsretninger diskuteres.

## KAP. 2. KORT HISTORIKK.

### 2.1. Loppa kommune, Finnmark.

#### Generelt.

Loppa er den vestligste kommunen i Finnmark og er en typisk kystkommune. Det vesentligste av kommunikasjonen/transport internt i kommunen skjer sjøveien.

Kommunesenteret Øksfjord (960 innbyggere) har helårs veiforbindelse. Stedet anløpes av hurtigrute og godsbåter. Nærmeste hovedflyplass er Alta, ca. 130 km (2 timers kjøring) unna.

Stedene Sandland (174 innbyggere), Sør-Tverrfjord (85 innbyggere) og Bergsfjord (210 innbyggere) ble knyttet til Øksfjord og veinettet høsten 1988. Fergeturen tar ca. 1,5 timer.

Folketallet i kommunen var 1720 pr. 1/1 1989. Siden 1983 har folketallet sunket med 302 personer, dvs. en tilbakegang på 2,9 % pr. år (Kilde: Folkeregisteret i Loppa).

Fiske og fangst har tradisjonelt vært den viktigste næringsvei og er fortsatt av stor betydning. Det drives sesongmessig fiske etter bl.a. rognkjeks, torsk, hyse og sei. I tillegg drives det fiske med juksa, line og garn i nære sjøområder i hele kommunen. Fiskebruk/foredlingsanlegg og privat og offentlig tjenesteyting utgjør også en viktig del av næringsstrukturen i kommunen.

#### Naturgrunnlag.

Loppas sjøareal strekker seg fra fylkesgrensa til Troms i vest til og med Øksfjord og Stjernøya i øst (fig. 2.1).

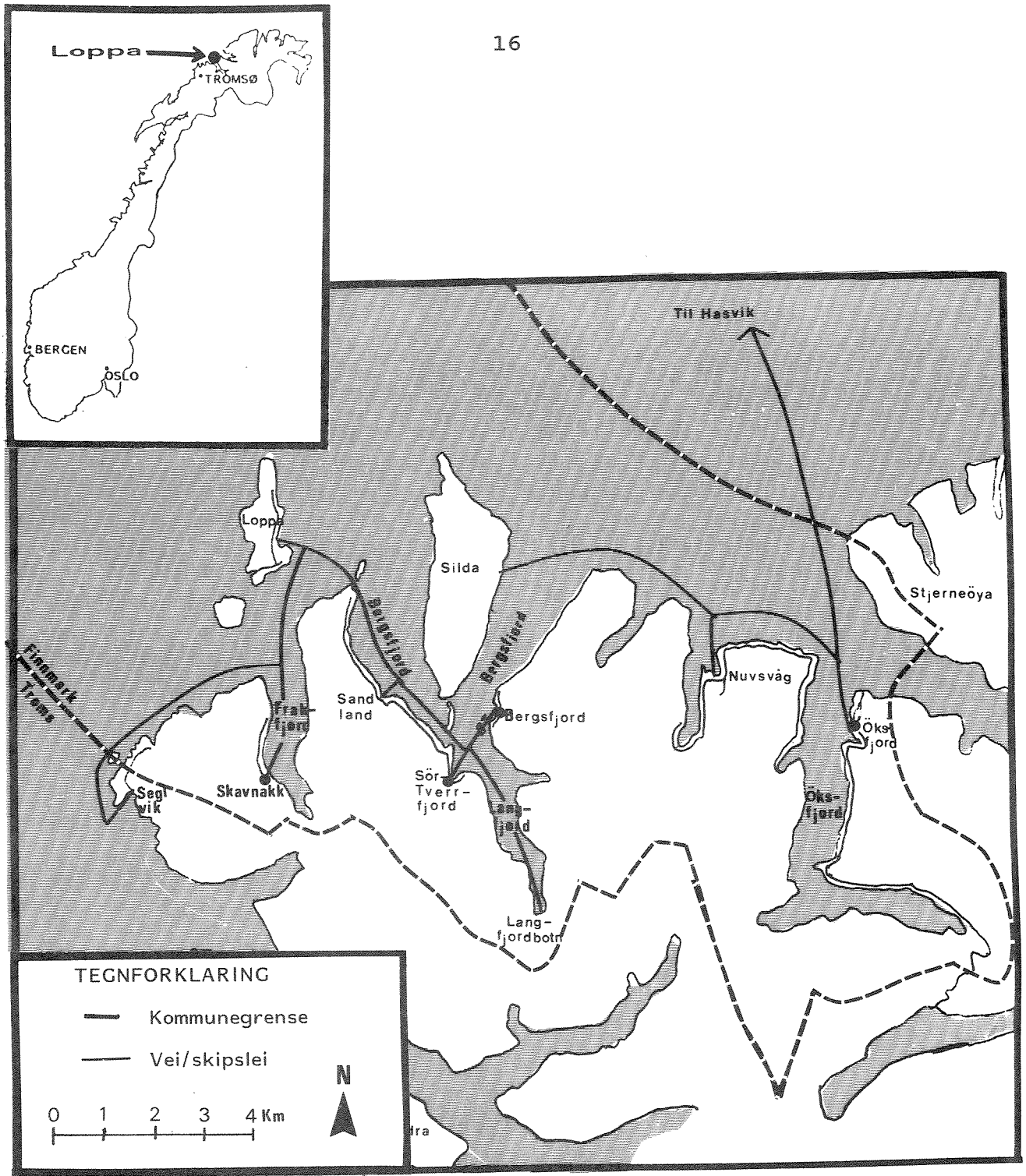


Fig. 2.1. Loppa kommune i Finnmark.

LENKA-sone 2001 omfatter området fra fylkesgrensa i vest til og med Nuvsvåg i øst og sjøområdene utenfor (Øksfjord ikke medregnet). Dette sjøarealet er beregnet til 819 km<sup>2</sup>. A-områder, dvs. åpne kystområder og store dyp, dypere enn 50 meter, dekker 811,7 km<sup>2</sup>, B-områder, dvs. andre områder med god vannutskiftning, dekker 0,8 km<sup>2</sup> og C-områder, dvs. små terskelfjorder og andre terskelområder (arkipel), 6,5 km<sup>2</sup> (LENKAs fylkesrapport for Finnmark 1989, foreløpig utkast).

Nesten 95 % av sonens sjøareal er eksponert for bølgehøyder over 2 meter. De best egnede oppdrettslokalitetene ligger i mer skjermede områder i fjorder og fjordarmer.

#### Fiskeoppdrett.

Kommunen har i alt 8 matfiskkonsesjoner for laks, hvorav 6 var i drift høsten 1988. 3 matfiskanlegg er lokalisert i Sør-Tverrfjord, 2 i Bergsfjord, og 1 i Øksfjord. 2 tildelte konsesjoner, 1 i Sør-Tverrfjord og 1 i Øksfjord, var ennå ikke i drift høsten 1988.

Sommeren 1989 ble det gjort en omstrukturering av oppdrettsnæringen i Loppa. Omstruktureringen innebar sammenslåing av flere anlegg til færre og større enheter. I Sør-Tverrfjord ble 4 anlegg slått sammen til 2 og 2 anlegg i Bergsfjord vil muligens bli slått sammen til 1 enhet, dersom driften fortsetter.

I tillegg til lakseoppdrett er det gitt 7 konsesjoner til oppdrett av marine arter (Kilde: Fiskeridirektoratet).

Fiskeoppdrett er en ung næring i Loppa. Av fig. 2.2 ser en at Loppa kan vise til produksjon først i 1983. De første årene hadde oppdretterne problemer med smolt; dvs. å skaffe nok smolt og smolt med god kvalitet, samt sykdomsproblemer. Tilbakegangen i 1986 skyldes utbrudd av "Hitrasyke", og våren 1987 ble Sør-Tverrfjord rammet av BKD. Oppdrettere i Sør-Tverrfjord har fått to års karantene på utsetting av smolt pga. BKD-utbruddene.

## Produksjon - laks/ørret

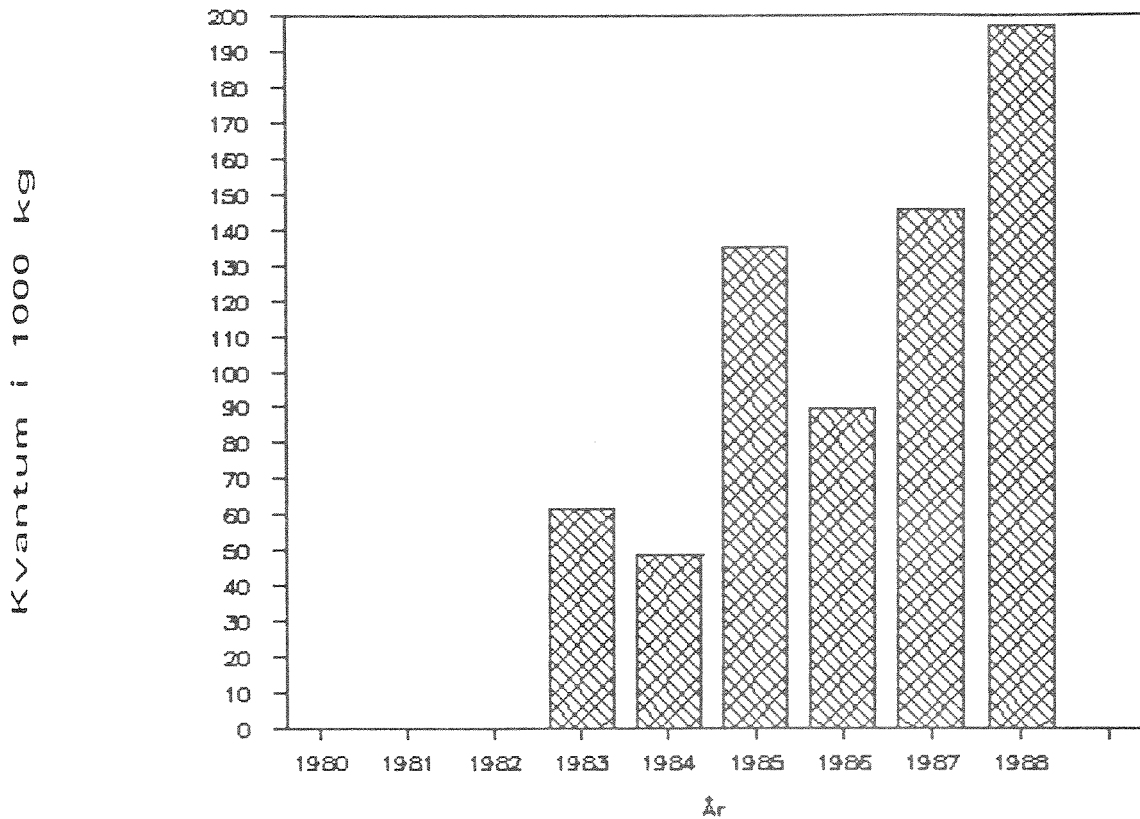


Fig. 2.2. Produksjon av laks/ørret 1983-88 i Loppa kommune.  
(Salmon produced in Loppa 1983-88.)  
Kilde: Fiskeoppdretternes Salgslag.

Infrastruktur.

Loppa hadde tidligere slakteanlegg både i Øksfjord og Bergsfjord. Disse har nå innstilt og Sandland Fiskeproduksjon tar imot fisk fra alle oppdrettere i kommunen.

I kommunen er det i alt 5 mekaniske verksteder, hvorav 3 i Øksfjord, 1 i Bergsfjord og 1 i Sør-Tverrfjord.



Hvert av de tre oppdrettsanleggene i Sør-Tverrfjord har bygd kai med tilhørende driftsbygninger på land. Det er søkt om tillatelse til etablering av slakteri for oppdrettsfisk i Sør-Tverrfjord. Mellom Sandland og Sør-Tverrfjord er det anlagt avfallsplass for organisk avfall fra fiskeindustrien.

I samarbeid med Alta kommune ble det høsten 1988 etablert veterinærtjeneste for oppdrettsnæringen.

#### Framtidsutsikter for oppdrettsnæringen

Det er utarbeidet kystsonenplan for Loppa kommune. Den forelå høsten 1988.

Kystsonenplanen anbefaler at en begrenser antall oppdrettsenheter for laks og finner organisasjonsformer som reduserer kostnadene; f.eks samordning av innkjøps- og salgfunksjoner.

To søknader om torskeoppdrett i Øksfjord er til behandling. I kystsonenplanen anbefaler en å godkjenne søknadene. Eierforholdet foreslås organisert i A/S eller A/L med aksjonærer/andelshavere som har kompetanse innen oppdrett, økonomi, markesføring o.l.

#### 2.2. Herøy kommune, Nordland.

##### Generelt.

Herøy kommune ligger i Midt-Helgeland og består av ca. 1.700 øyer, adskilt av til dels trange sund. Fem av de største øyene er bundet sammen med broer eller veifyllinger.

Herøy kommune har ikke fastlandsforbindelse og ligger ca. 40 min. med båt i fra Sandnessjøen. Sandnessjøen har flyplass tilknyttet stamflynettet.

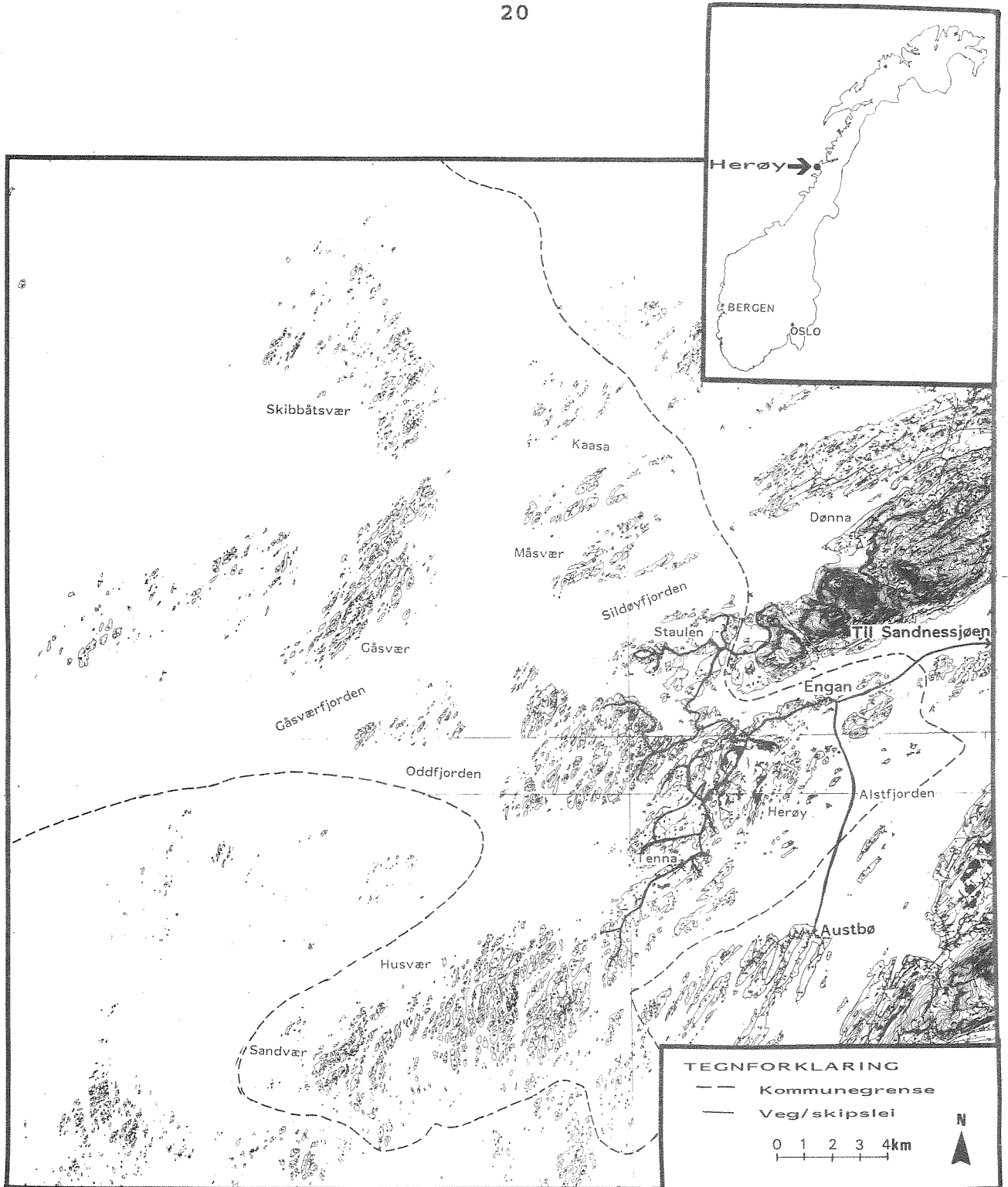


Fig. 2.3. Herøy kommune i Nordland.

Innbyggertallet i kommunen var 2066 personer 1/1 1989. Dette er en tilbakegang på 136 personer fra 1/1 1983 (Folkeregisteret i Herøy), dvs. en nedgang på 1 % pr. år. Kommunesenteret Herøy hadde 692 innbyggere i 1989.

Det tradisjonelle næringsgrunnlaget i Herøy er fiske og jordbruk. Fiske ble drevet både lokalt, på bankene og i Lofoten og i Finnmark. I dag er jordbruk og fiske fortsatt viktige næringer i kommunen. I tillegg er det noe mekanisk industri som betjener fiskeflåten og oppdrettsnæringa. Det er 5 fiskemottak og 2 rekemottak i kommunen. Fisketilvirkningen drives konvensjonelt med lav foredlingsgrad. Rekebedriftene er spesielt viktige og gir kvinnelig helårsbektjefteigelse. Kvinnelige arbeidsplasser er ellers stor mangelvare i kommunen.

#### Naturgrunnlag.

Kommunen avgrenses i vest av grunnlinjen. Området fra ytterste utvær (Skibbåsvær) og ut mot grunnlinjen dekkes av åpent hav og er lite egnet for oppdrettsformål med dagens teknologi.

Innenfor Skibbåsvær dekker kommunen et totalt areal på ca. 650 km<sup>2</sup>. I dette området er forholdet mellom land og sjø ca. 1:10 og store deler er godt egnet til merdoppdrett av fisk. Typiske gode lokaliteter er godt skjermede sund med god tidevannsstrøm og dybder fra 20-40 m. Sundene står i enkelte tilfeller i nærkontakt med relativt dypt vann, noe som gir gode temperatuer om vinteren.

Innenfor Skibbåsvær forekommer også store sammenhengende sjøareal med gruntområder. Grunnområdene innenfor kommunen, samt naboskap til gruntområder i Vega i sør, kan ved spesielle forhold gi svært lave vintertemperaturer. Dette er trolig den viktigste begrensende faktor for fiskeoppdrett i Herøy. Grunnområdene fordeler seg på B<sub>1</sub> og C områder, men henholdsvis 112,2 km<sup>2</sup> og 22,7 km<sup>2</sup> (LENKA 1988).

### Fiskeoppdrett.

De første oppdrettsanleggene ble etablert i Herøy rundt 1972, men skikkelig gjennombrudd med helårsarbeidsplasser kom først i 1974-75. De største hindringene for vekst var lav egenkapital og begrenset settefisktilgang. Kapitaltilgangen ble imidlertid bedre etter hvert ved at Distriktenes utbyggingsfond (DU) ga garanti for driftskreditt. Inntjeningen var også forholdsvis god til tross for lav produksjon de første årene (ca. 20-25 tonn pr. anlegg før 1980)

Inntil 1980 var det gjennomsnittlige smoltutsett ca. 10.000 stk. pr. anlegg, men etter den tid bedret smoltsituasjonen seg noe.

### Produksjon - laks/ørret

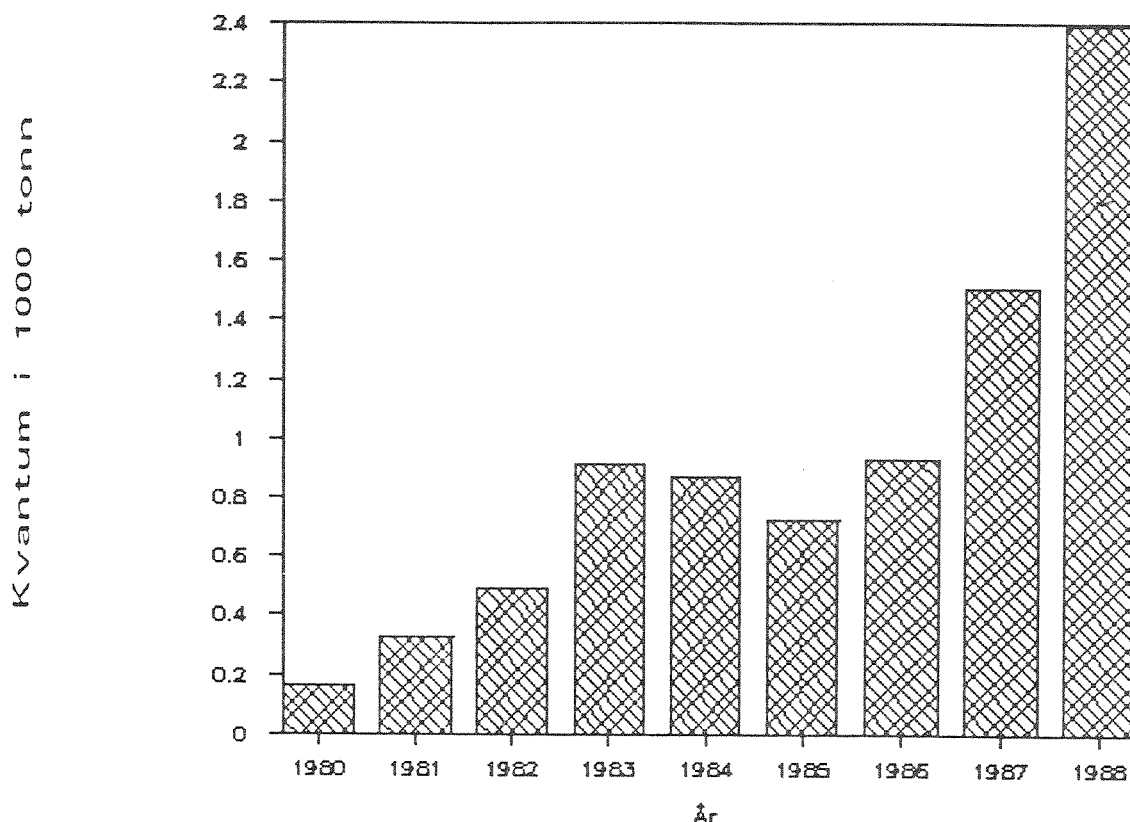


Fig. 2.4. Produsert Laks/ørret 1980-88 i Herøy kommune.  
(Salmon produced in Herøy 1980-88.)  
Kilde: Fiskeoppdretternes Salgslag.

Herøy har 20 laksekonsesjoner i sjøen (1988), hver på 8 000 m<sup>3</sup>. Dette utgjør ca. 16 % av totalt konsesjonsvolum for Nordland fylke. Likningskontoret i Herøy anslår antall sysselsatte i næringa til ca. 100.

Produksjonen gikk ned i årene 1984-85. Dette har sammenheng med utbrudd av Hitrasyke. Økningen i de påfølgende år skyldes bedre sykdomskontroll og økning i smolttilgangen (ca. 30-50.000 stk pr. anlegg i 1985-86).

#### Infrastruktur.

Infrastrukturen på Herøy er moderat utviklet. Innen kommunen finnes et mekanisk verksted som produserer oppdrettsbåter, en bedrift som produserer notposer, og en bedrift som kan utføre vedlikehold og reparasjon av flyteanlegg. I kommunen er det etablert et dykkerfirma som er godt utstyrt til å betjene oppdrettsnæringen.

Det er i dag 2 kommuneveterinærstillinger på Herøy, som ved siden av arbeid med husdyrkontroll og næringsmiddelkontroll også betjener oppdrettsnæringen. Skretting, Felleskjøpet og Biomar har distribusjonsapparatet for fôrleveranse i kommunen.

Det er i dag 2 større lakseslakterier på Herøy, Seafood Investment A/S og Herøy Lakseoppdrett A/L.

Seafood Investment ble dannet rundt 1973 og hoved-beskjeftigelsen i anlegget er slakting og pakking for lokale oppdrettsanlegg og samlet produksjon i 1989 var ca. 1000 tonn. En liten del av produksjonen videreføres til røyket laks.

Herøy Lakseoppdrett A/L ble dannet i 1973. Andelslaget gav medlemmene hjelp til investeringer og drifts-finansiering spesielt i oppstartingsfasen, og administrerer også innkjøp av smolt og fôr, og salg av ferdige produkter. Herøy Lakseoppdrett

A/L bygget i 1980 et sentralanlegg for slakting og pakking, samt fryseri, kjølerom og førkjøkken. Enkelte andelsmedlemmer ønsket imidlertid å investere i egne førkjøkken og slakte/pakkeanlegg; dette førte til en del utmeldinger rundt 1980. I 1979 var 17 av 20 oppdrettsanlegg tilsluttet andelslaget. I 1988 var medlemstallet sunket til 11.

DU har vært positivt innstilt til oppdrettsnæringa i Herøy. Fondet kunne i tidligere år garantere for opp til 90 % driftskreditt i enkelte anlegg.

Fiskerirettledningstjenesten i Herøy ble etablert i 1973. Rettledningstjenesten fulgte opp finansieringsordninger og formidlet nærkontakt mellom offentlige myndigheter og oppdrettsnæringen. Den store oppdrettsaktiviteten i Herøy i dag kan til en viss grad tilskrives veiledning og tilrettelegging av rettledningstjenesten tidlig på 70 tallet, samt utviklingen av Herøy Lakseoppdrett A/S.

I 1989 organiserte oppdretterne på Herøy seg i et lokalt oppdretterlag.

#### Framtidsutsikter for oppdrettsnæringen.

Utviklingspotensialet innenfor oppdrettsnæringen er ikke uttømt. I allerede eksisterende anlegg ligger et stort unyttet produksjonspotensiale. Utvikling av nye vaksiner, forebyggende helsearbeid, nye rammebetingelser og god tilgang på settefisk kan føre til sterk produksjonsøkning. De fleste oppdretterne har søkt om utvidelse fra 8.000 til 12.000 m<sup>3</sup>, og de en rekke av utvidelsene ventes å finne sted i løpet av 1990.

Sykdomsutviklingen i Herøy representerer et stort usikkerhetsmoment for den videre utviklingen av oppdrettsnæringen i kommunen. Våren 1989 ble det påvist ILA (infeksiøs lakseanemi) på Herøy og i november samme år ble det påvist furunkulose. Ved

utgangen av 1989 var det registrert ILA-utbrudd i 12 anlegg og furunkulose-utbrudd i 1 anlegg.

De fleste anlegg med ILA er slaktet ut, lokalitetene er lagt brakk og anleggene er desinifisert og flyttet til nye lokaliteter. For anlegg med furunkulose er det etablert et eget sanitærslakteri.

Oppdretterne flytter ut av sykdomssonene i kommunen og reetablerer seg i nye ikke-infiserte områder. Det er ennå usikkert om det er nok tilgjengelige egnede lokaliteter innen kommunen til en fornuftig lokalisering av oppdrettsnæringen. Mangel på egnede, sykdomsfrie lokaliteter kan føre til produksjonsbegrensning i Herøy kommune i fremtiden.

### 2.3. Austevoll kommune, Hordaland.

#### Generelt.

Austevoll ligger i Sunnhordland og består av 667 større og mindre øyer. Kommunen har fergeforbindelse og snøggbåtforbindelse både til Bergen (ca. 80 min med båt/bil) og til Stord med videre kommunikasjon til Haugesund. Mellom kommunens to største øyer, Huftarøy og Selbjørn, er det bruforbindelse.

1/1 1989 var det 4.159 innbyggere i Austevoll kommune, og folketallet har holdt seg tilnærmevis stabilt de siste 6 årene. Kommunesenteret Storebø på Huftarøy hadde 1.274 innbyggere 19/2 1988 (Folkeregisteret i Austevoll).

Tradisjonelt har kombinasjonen av jordbruk og fiske vært den vanligste levevei i Austevoll. I begynnelsen av 1960-årene ble det bygd opp en moderne og effektiv ringnotflåte som fortsatt utgjør en viktig del av næringsstrukturen (19 ringnotbåter i 1985) (Austevoll kommune. Austevoll.... et øyrike i vekst). I de seinere årene har fiskeoppdrett og industribedrifter knyttet til fiskeri vært de viktigste virksomhetene i kommunen.

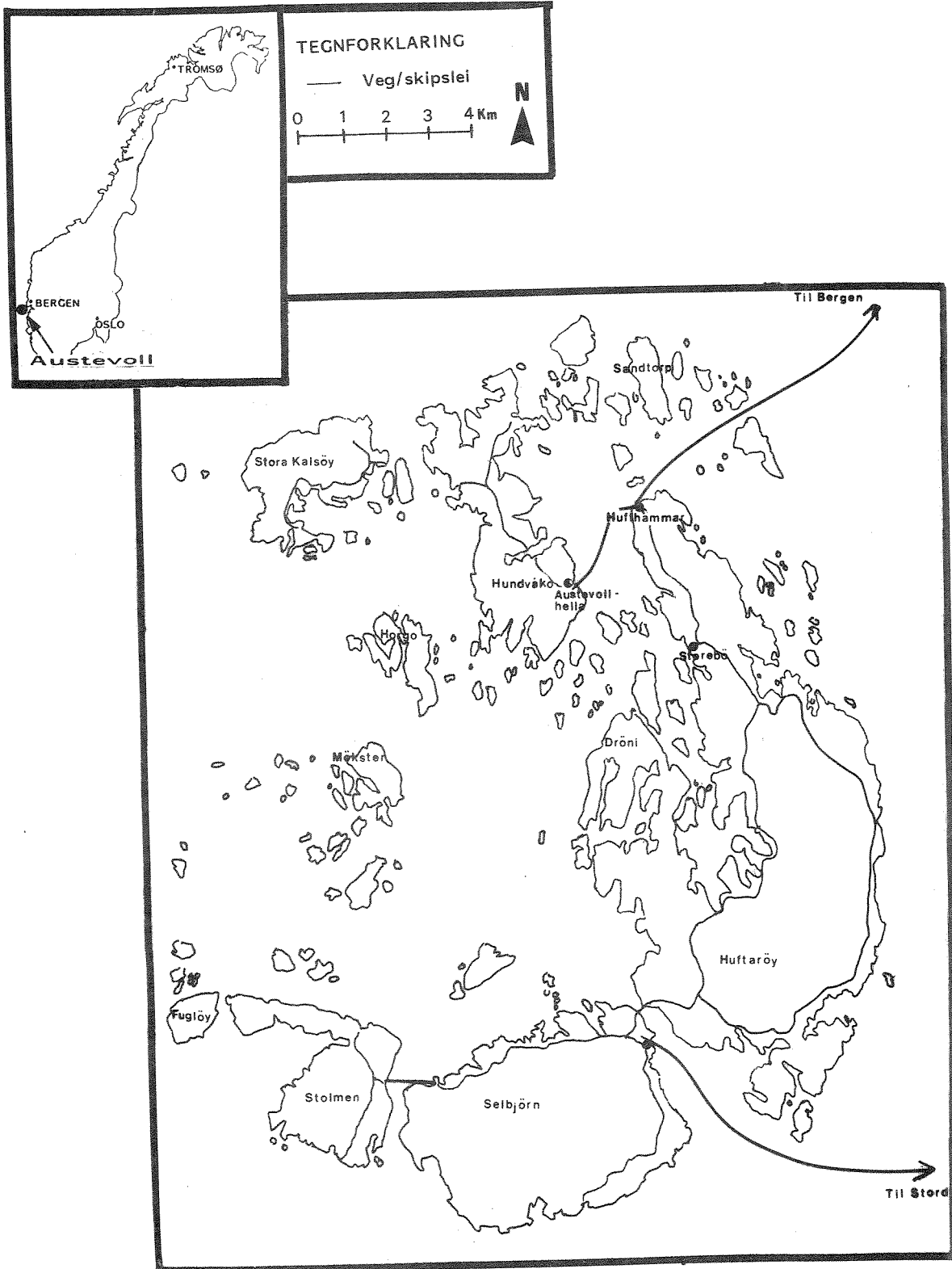


Fig. 2.5. Austevoll kommune i Hordaland.



### Naturgrunnlag.

Austevoll er en del av skjærgården i Midthordland og består av en rekke større og mindre øyer. Øyene danner flere avskjermete poller og sund.

Kommunen er godt egnet for fiskeoppdrett; med gode strømforhold og sjøtemperatur mellom +2 og +17 grader. De fleste av kommunens 25 matfiskanlegg ligger innenfor skjærgårdsområdet, dvs. øyer og holmer mellom Huftarøy og Hundvågøy og i området fra Søre Hundvåkøy og sørover til Møkster (Akselsen 1988).

En del oppdrettsanlegg er lokalisert til beskyttete poller/terskelområder. Disse lokalitetene har begrenset bæreevne, noe som har medført uheldige miljøforhold, og redusert fisketilvekst.

### Fiskeoppdrett.

Austevoll var en av de første kommunene i Norge som startet med fiskeoppdrett. Allerede i 1968 ble det første anlegget etablert (og senere nedlagt), men de fleste kom i gang i 1977-78. 18 konsesjoner ble da realitetsbehandlet rett før konsesjonsstoppen i september 1977.

I oppstartingsfasen fikk de fleste oppdretterne økonomisk støtte av DU i form av lån, tilskudd og garantier. I de seinere årene har imidlertid DU trukket seg ut, og private banker har overtatt. Enkelte oppdrettsanlegg har imidlertid problemer med å skaffe kapital til nyinvesteringer og drift. Bankene stiller store krav til lånetakernes egenkapital (opp til ca. 20 %).

Det tekniske utstyret har endret seg i de siste årene. Ved oppstarting lå de fleste driftsbygningene på land. I dag har flere investert i anlegg med plattformer/flytekaier med driftsbygninger. Flertallet av anlegg har flyttet fra sentrale sjøområder til mer åpne farvann med større eksponering og bedre

vannutskifting. Den nye anleggstypen viste seg å være spesielt fordelaktig under algeoppblomstingen langs kysten av Sør-Norge våren 1988, da samtlige anlegg Austevoll ble evakuert til indre fjordstrøk i Hordaland.

Totalt er det gitt 25 matfiskkonsesjoner i Austevoll, 15 av disse er for laks/ørret (Kilde: Fiskeridirektoratet). Sysselsettingen innen oppdrett er ca. 90 årsverk.

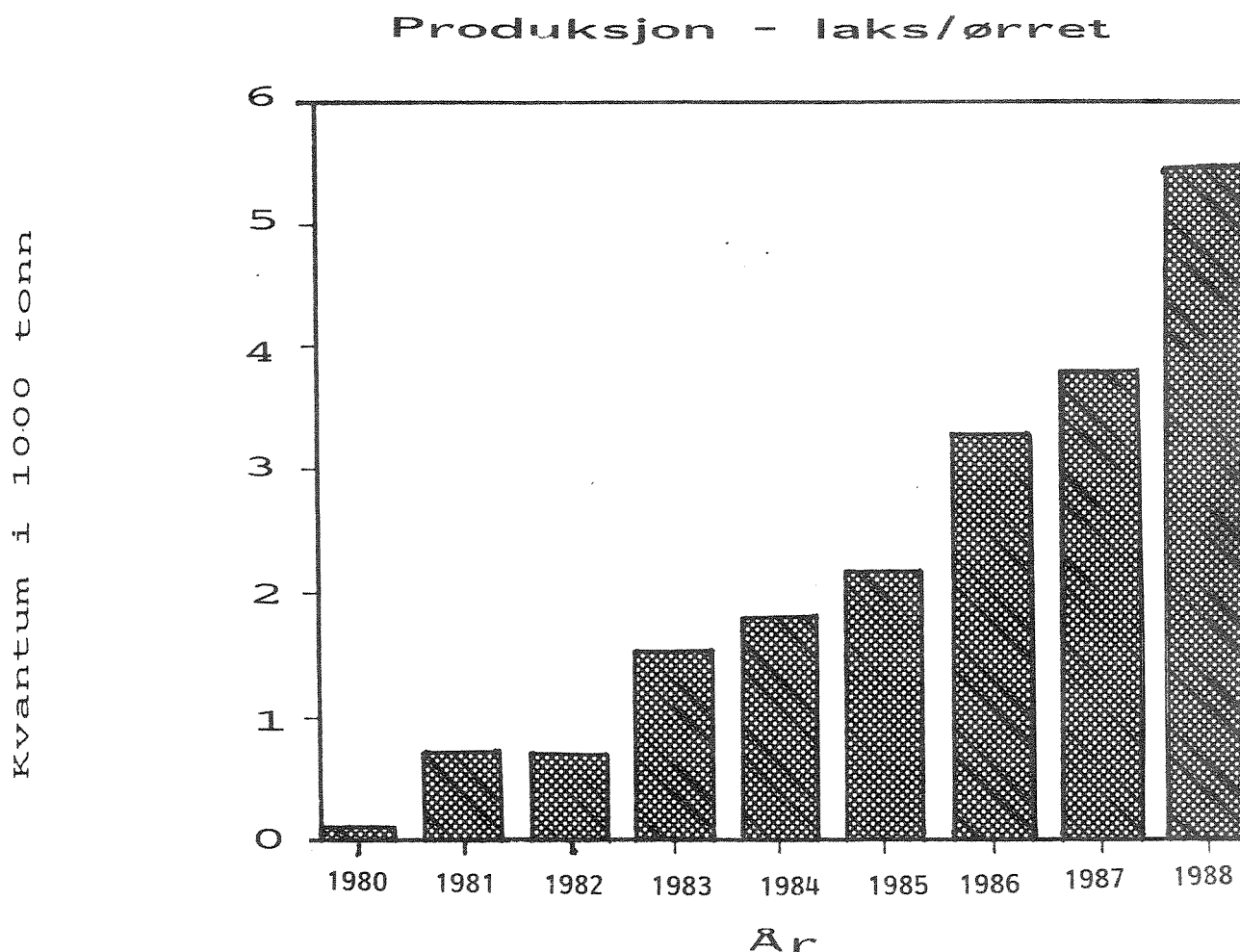


Fig. 2.6. Produksjon av laks/ørret 1980-88 i Austevoll kommune.  
(Salmon produced in Austevoll 1980-88.)  
Kilde: Fiskeoppdretternes Salgslag.

Det har vært en økning i produksjonen fra 200 tonn i 1980 til 5.500 tonn i 1988, jfr. fig. 2.3. 1988-produksjonen representerte en førstehåndsverdi på ca. 190 millioner kroner. Den store økningen i perioden gjenspeiler i hovedsak en sterk produksjonsøkning pr. anlegg.

### Infrastruktur.

Austevoll har en godt utbygd infrastruktur. Innen kommunen er det flere bedrifter som leverer flyteanlegg, notposer, utføringsanlegg, båter, etc. Kommunen har 4 fiskeindustribedrifter, 3 med kjøpetillatelse for oppdrettsfisk og ett pakkeri (Møkster Pakkeri A/S). Austevoll Fiskeindustri har, i tillegg til fryseri/røkeri, fôrkjøkken, og fôret transporteres direkte ut til oppdrettene.

4 konsulentfirmaer med kompetanse innenfor økonomi, marinbiologi og teknikk er etablert i kommunen. Akvakulturstasjonen i Austevoll er en forskningsstasjon med totalt ca. 35 årsverk. Forskningsstasjonen driver forsøk på bl.a. laks, skjell og marine fiskearter (torsk, kveite, piggvar og tunge).

Det er etablert videregående undervisning i akvakultur (3-årig grunnkurs) og fiskerirettleder og veterinær har kontor plass i kommunesenteret Storebø.

### Framtidsutsikter for oppdrettsnæringen.

Austevoll regnes blant de beste områdene i landet med hensyn til naturgitte forhold for fiskeoppdrett. Infrastrukturen til oppdrettsnæringen er også godt utbygd.

Anleggene ligger til dels svært tett, noe som øker faren for sykdomsspredning. Utbrudd av ILA i 6 anlegg høsten 1989 har aktualisert spørsmålet om endret lokalisering av anleggene.

## KAP. 3. PRODUKSJONSKOSTNADER.

Regnskapstallene i tab 3.1 er hentet fra Fiskeridirektoratets lønnsomhetsundersøkelse. De ulike postene som er benyttet er nærmere spesifisert i vedlegg 2. Lønnsomhetsundersøkelsen bygger på oppdrettsstatistikk fra Statistisk Sentralbyrå (SSB) og på årsregnskap og spørreskjema fra 240 anlegg i hele landet. Totalt ble det levert laks/ørret til slakt i 1987 fra 585 anlegg. Fiskeridirektorates lønnsomhetsundersøkelse har således en svarprosent på 41 %. Loppa kommune hadde kun 5 anlegg i 1987. For at det ikke skal være mulig å identifisere de enkelte anlegg er Loppa kommune slått sammen med Alta. (Fiskeridirektoratet 1989).

Spørreskjemaundersøkelsen NIVA har gjennomført, gjelder 5 anlegg i Loppa, 1 i Alta, 11 anlegg i Herøy og 9 i Austevoll. Gjennom personlig intervju av oppdrettere er det her forsøkt å forklare årsakene til ulik lønnsomhet.

Tab. 3.1. Kostnad (kr) pr. kg levert laks 1987.

	Loppa/Alta	Herøy	Austevoll
Smoltkostnader	8,95	11,13	5,97
Fôrkostnader	8,52	10,49	11,12
Forsikringskostnader	2,49	1,43	1,29
Lønnskostnader	5,51	4,37	3,02
Kalk. eierlønn	0,64	0,26	0,19
Andre driftskostnader	3,85	5,23	3,23
Rentekostnader	11,53	7,08	2,32
Kalk. rente (EK)	1,15	0,76	2,83
Kalk. avskrivning (BL)	3,83	1,53	1,51
<b>TOTAL KOSTNAD</b>	<b>46,47</b>	<b>42,28</b>	<b>31,48</b>

### 3.1. Smolt.

Posten smoltkostnader gjelder innkjøp i 1987. Denne posten viser høyest verdier for Herøy- og Finnmarksanleggene, og lavest for Austevoll. Dette henger først og fremst sammen med lave slaktetall i forhold til innkjøpt smoltmengde for 1987. For Finnmarks vedkommende er de fleste anleggene fortsatt i en oppbyggingsfase. At denne fasen er særlig lang i Finnmark, skyldes først og fremst to forhold (Norges Bank 1987):

- Underproduksjon av smolt på landsbasis i første halvdel av 1980-årene har i særlig grad rammet nyetablerte matfiskanlegg og matfiskanlegg lengst nord i landet. Disse har, tildels gjennom flere år, mottatt for lite smolt i forhold til anleggskapasiteten. Til dels har smolten vært av mindre god kvalitet.

Mengde utsatt smolt pr. anlegg i Finnmark viste en tilbakegang i 1984-85, for så å øke fra 1986.

- Kortere vekstsesong gjør at det tar lengre tid å oppnå slaktestørrelse på fisken i Finnmark enn lenger sørover langs kysten.

Slaktemengden pr. anlegg i Herøy er omtrent halvparten av mengden i Austevoll (tab. 3.2). De lave slaktetallene i Herøy skyldes først og fremst massive tap av fisk pga. "Hitrasyke" vinteren 1986-87 ved de fleste anlegg. I tillegg oppgir Fiskeridirektoratet (1989) at salget av fisk i Nordland fylke i 1987 ble redusert på grunn av forsert salg høsten 1986.

Tab. 3.2. Gjennomsnittlig leveranse av slaktefisk (kg) pr. kubikmeter oppdrettsvolum i 1987.

Loppa	Herøy	Austevoll
5,4	11,5	23,4

Også i Loppa hadde anleggene tildels store tap av fisk pga. Hitrasjuke i 86-87. Forstyrrelser av fisken ved hyppige angrep av oter i vinterhalvåret oppgis som en sannsynlig årsak til sykdomsutbrudd. Dette kommer i tillegg til underleveranser av smolt, av tildels dårlig kvalitet. Mangelfull smoltifisering oppgis av flere oppdrettere som årsak til dødlighet. Svinn (død og rømming) av laks av alle generasjoner oppgis til 19.9 % i Finnmark i 1987, mens svinnet på landsbasis var 13.5 % (Statistisk Sentralbyrå 1989).

Noen av de undersøkte anleggene i Austevoll oppgir tap pga. "Hitrasyke", men tapene er her vesentlig lavere enn i de to andre kommunene som er med i undersøkelsen.

Anleggenes alder og beliggenhet i forhold til smoltleverandørene har vært av stor betydning for å oppnå tilfredsstillende leveranser av smolt av god kvalitet. Den store økningen i oppdrettsvolum på landsbasis i begynnelsen av 1980-årene, bidro til underdekning av smolt. Veletablerte matfiskanlegg med innarbeidet kundeforhold har klart å skaffe seg tilstrekkelig smolt, på bekostning av nyetablerte anlegg.

Gjennomsnittsalderen på anleggene (tab. 3.3) viser at hovedmengden av anlegg i Loppa ble etablert i første halvdel av 1980-årene, mens fortjenesten i næringen var god, og konkurransen om smoltleveransene var størst. Norges Bank (1987) oppgir at 20 av Finnmarks 31 oppdrettsanlegg startet opp etter 1984.

I Herøy og Austevoll derimot, har oppdrettet vært igang lenge nok til at man har nytt godt av årene med høy fortjeneste.

Anleggene oppgir at de har hatt gode forretningsforbindelser med smoltanlegg, og at smoltleveransene har vært relativt uproblematisk.

En annen faktor som slår negativt ut for Finnmark i denne sammenhengen, er den korte vekstsesongen, som bl. a. gir ca. en måned senere utsetting av smolt enn i Sør-Norge pga. sen temperaturøkning i sjøen. I tider med god avsetning på smolt gjør dette at settefiskanleggene heller selger smolt til anlegg der fisken kan settes ut tidligere på våren.

I 1988, da smolttilgangen for første gang i 1980-årene var større enn etterspørselen, fikk oppdrettere på noen av de undersøkte anleggene i Loppa tilbud om "sommergammel smolt". Dette var fisk som har stått i sjøen i Sør-Norge over sommeren, og ble levert i Finnmark i september.

Slike løsninger gir interessante perspektiver for oppdrettsnæringen i Nord-Norge, og kan vise seg å bli et konkurransedyktig alternativ til utbygging av settefiskanlegg i landsdelen, slik Norges Bank (1987) har foreslått. Slike anlegg vil stri med de samme klimatiske problemene som matfiskanleggene. Imidlertid kan nye helseforskrifter for oppdrettsnæringen bli en alvorlig hindring for en slik utvikling, bla. gjennom innføring av forbud mot transport av levende fisk over fylkesgrensene.

Tab. 3.3. Antall driftsår (fram til 1988) i gjennomsnitt for undersøkte anlegg.

Loppa	Herøy	Austevoll
4.7	16.3	9.6

Mangelen på settefisk i Finnmark har bla. ført til import fra Island, Finland og Sverige. Erfaringene fra Loppa med slik smolt er stort sett negative. Mangelfull smoltifisering og tidlig kjønnsmodning har vært et problem.

Mengde utsatt smolt pr. anlegg i Finnmark gikk ned i 1984 og -85 sammenliknet med 1983, noe som bl.a. har gitt utslag for mengden slaktefisk i 1987. Fra 1986 har utsettingstallet vært stigende (tab. 3.4). I 1988 er utsettingstallet i Loppa "normalt", mens man i Herøy og Austevoll har øket utsettingsmengden markert, trolig grunnet forventet volumutvidelse til 12.000 m<sup>3</sup> pr. konsesjon.

**Tab. 3.4. Antall smolt utsatt pr. konsesjonskubikkmeter i undersøkte anlegg.**

	Loppa	Herøy	Austevoll
Årstall			
1986	4.8	6.7	7.7
1987	5.4	8.8	10.4
1988	8.6	13.5	13.6

Med den overdekning av smolt som er oppnådd de to siste årene, må en forvente at problemet med mangelfull tilgang på kvalitets-smolt i Finnmark nå er eliminert. Imidlertid vil det enda ta 1-2 år før dette gir seg utslag på slaktestatistikken. Overdekningen av smolt på landsbasis vil ha store negative konsekvenser for settefiskanleggene i de nordlige landsdeler.

### 3.2. Lønn og andre kostnader.

Forskjellen i lønnskostnader pr. kg levert slaktefisk er markert om en sammenlikner Loppa/Alta med Herøy og Austevoll. Denne forskjellen forklares ved sammenlikning av tab. 3.5 og 3.2.



Tab. 3.5. Gjennomsnittlig arbeidsinnsats og konsesjonsvolum pr. anlegg i 1987.

	Loppa	Herøy	Austevoll
<b>Ant. årsverk</b>	3.3	3.5	3.1
<b>Kons. vol. (1.000 m<sup>3</sup>)</b>	7.4	8.0	8.0

Arbeidsinnsatsen i antall årsverk pr. anlegg er relativt lik for oppdrettsanleggene i de tre kommunene, mens produsert fiskemengde er svært ulik. For Loppas del spiller det en viss rolle at driften er lite automatisert sammenliknet med f.eks. Austevoll. I tillegg kommer en stor ekstra arbeidsinnsats i vinterhalvåret med å hindre nedising av anleggene. Likevel kan det slås fast at lønnsomkostningene for Finnmarksanleggene uforholdsmessig store sammenliknet med produksjonen.

Forskjellene mellom Herøy og Austevoll når det gjelder lønnskostnader pr. produsert fiskemengde er ikke større enn den produksjonsforskjellen som skyldes tap av fisk ved sykdom.

Førkostnadene står naturlig nok i et mer direkte forhold til fiskemengden. Disse kostnadene viser derfor ikke store forskjeller.

Høye avskrivings- og rentekostnader i Finnmark sammenliknet med Herøy og Austevoll, har stor grad av sammenheng med anleggenes alder og reduserte avkastning, som øker driftskredittbehovet. Flere av anleggene i Loppa har dessuten investert i egne kaier og driftsbygninger, mens man mange steder med fordel kunne ha satset på fellestiltak, slik tilfellet i stor grad har vært i Herøy og Austevoll.

### 3.3. Klimatiske betingelser.

De klimatiske forhold med kortere vekstsesong for laks i Finnmark, gir en produksjonssyklus på 26-27 måneder mot 14-15 måneder lenger sør, jfr. fig. 3.1. Fisken må holdes i anleggene gjennom tre vekstsesonger, dvs. 3 generasjoner av fisk i anlegget samtidig. Dette skaper spesielle problemer mht. oppdrettsvolumet, gir betydelig høyere kostnader, og øker risikoen for overføring av sykdom mellom generasjonene.

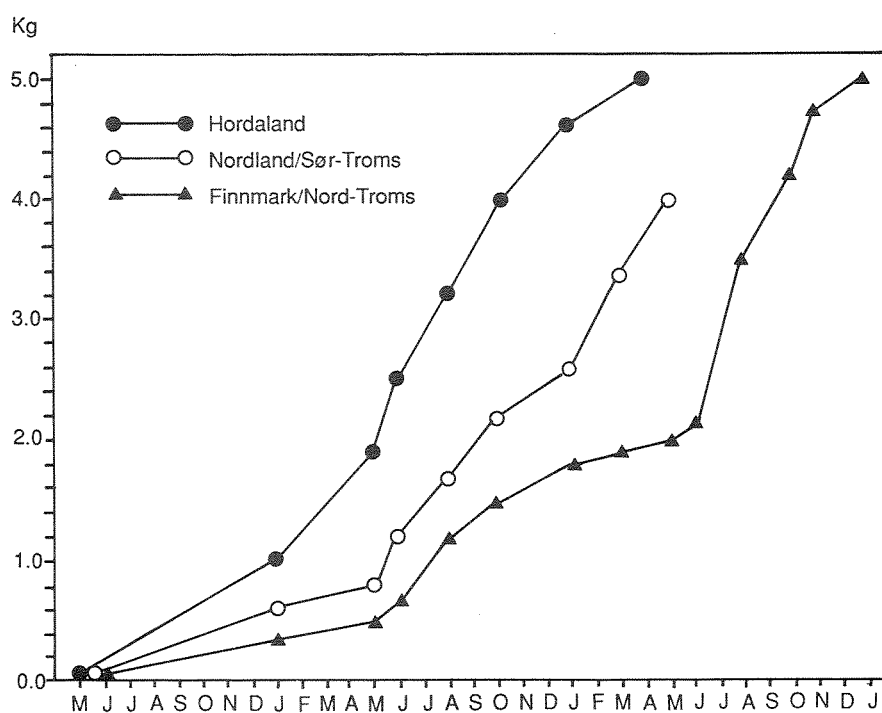


Fig. 3.1. Vekstkurver for oppdrettslaks i Finnmark og Nord-Troms, Nordland og Hordaland (Etter Altmann 1988). (Growth curves of salmon farmed in Finnmark, Nordland and Hordaland.)

Forlenget produksjonstid får også følger for likviditeten. Det tar lengre tid før nyoppstartete anlegg får salgsinntekter, samtidig som mer kapital bindes i levende fisk.

Altmann (1988) påviser at utsetting av 50.000 smolt pr. år i et 8.000 m<sup>3</sup> anlegg i Finnmark, under en del gitte forutsetninger, vil gi et akkumulert underskudd på 1 mill. kr. over en 6-års periode fra oppstarting. Tilsvarende tall for et sør-norsk anlegg under samme forutsetninger vil være et akkumulert overskudd på 8 mill. kr.

Resultatene kan forbedres vesentlig ved å utsette slaktingen (større fisk, akkumulert overskudd 0.3 mill kr. etter 6 år), men dette forutsetter større produksjonsvolum. De nye forskriftene for å utvide konsesjonsvolumet til 12.000 m<sup>3</sup>, vil således bedre mulighetene for lønnsomt lakseoppdrett i Finnmark, med å øke utsettingstallet til 80.000 smolt pr. år. En slik produksjonsplan vil ut fra gitte forutsetninger gi et akkumulert overskudd på 2.6 mill. kr etter 6 års drift.

### 3.4. Kostnadsutvikling.

Fiskeridirektoratet (1989) oppgir følgende tall for produksjonskostnadsutviklingen i perioden 1985-87:

Tab. 3.6. Gjennomsnittskostnader (kr) pr. kg laks.

	1985	1986	1987
Troms og Finnmark	40.86	70.11	60.79
Nordland	33.48	41.89	43.45
Hordaland	30.79	32.67	30.14
Landsgjennomsnitt	34.06	40.72	37.89

For Troms og Finnmark og for Hordaland har det skjedd en forbedring i kostnadsutviklingen fra 1986 til -87, mens det for Nordland har skjedd en økning.

Den positive utviklingen for Troms og Finnmark har bla. sammenheng med at flere nye anlegg leverte slaktefisk for første gang i 1987. Likevel ligger de to nordligste fylkene desidert på kostnadstoppen i norsk oppdrettsnæring.

## KAP. 4. INFRASTRUKTUR OG RAMMEVILKÅR.

Med infrastruktur i samband med fiskeoppdrett mener vi virksomheter, varer og tjenester som binder oppdrettsvirksomheten sammen med samfunnet utenfor, og som medvirker til en positiv utvikling av næringen. Mens infrastruktur medvirker til ekspansjon og fornyelse, defineres rammevilkår som begrensende faktorer, dvs. at infrastruktur og rammevilkår defineres som motsatte begreper (Bjerknes og Stuvøy 1988).

Til begrepet rammevilkår hører bl.a. naturgitte og teknologiske begrensninger, konkurrerende brukerinteresser, og reguleringer formulert i lovverk.

Utbygging av infrastruktur kan til en viss grad veie opp for dårlige rammevilkår. Utvikling av infrastruktur blir derfor et viktig virkemiddel i planlegging og oppbygging av en konkurransedyktig næring. Fig. 4.1 er en illustrasjon av forholdet mellom produksjon av matfisk, infrastruktur og rammevilkår.

### 4.1. Produksjonsprosessen.

Produksjonsprosessen i fiskeoppdrett følger i hovedsak mønsteret i fig. 4.2. I denne figuren er prosessen skissert i 7 trinn. Matfiskoppdrettet inngår som trinn 4, og de andre trinnene utgjør deler av infrastrukturen for matfiskoppdrettet. Mellom hvert trinn skjer det oppsamling, transport og distribusjon av produkter.

Transport av fisk krever mer eller mindre spesialiserte transportmidler, som brønnbåter, tankbiler, kjølevogner/kontainere osv. Rasjonell oppsamling, transport og distribusjon krever tilrettelegging av mottak, levering og evt. lagring, dvs. veier, ferger, kaier, bygninger, kjøle/fryselager, siloer m.m.

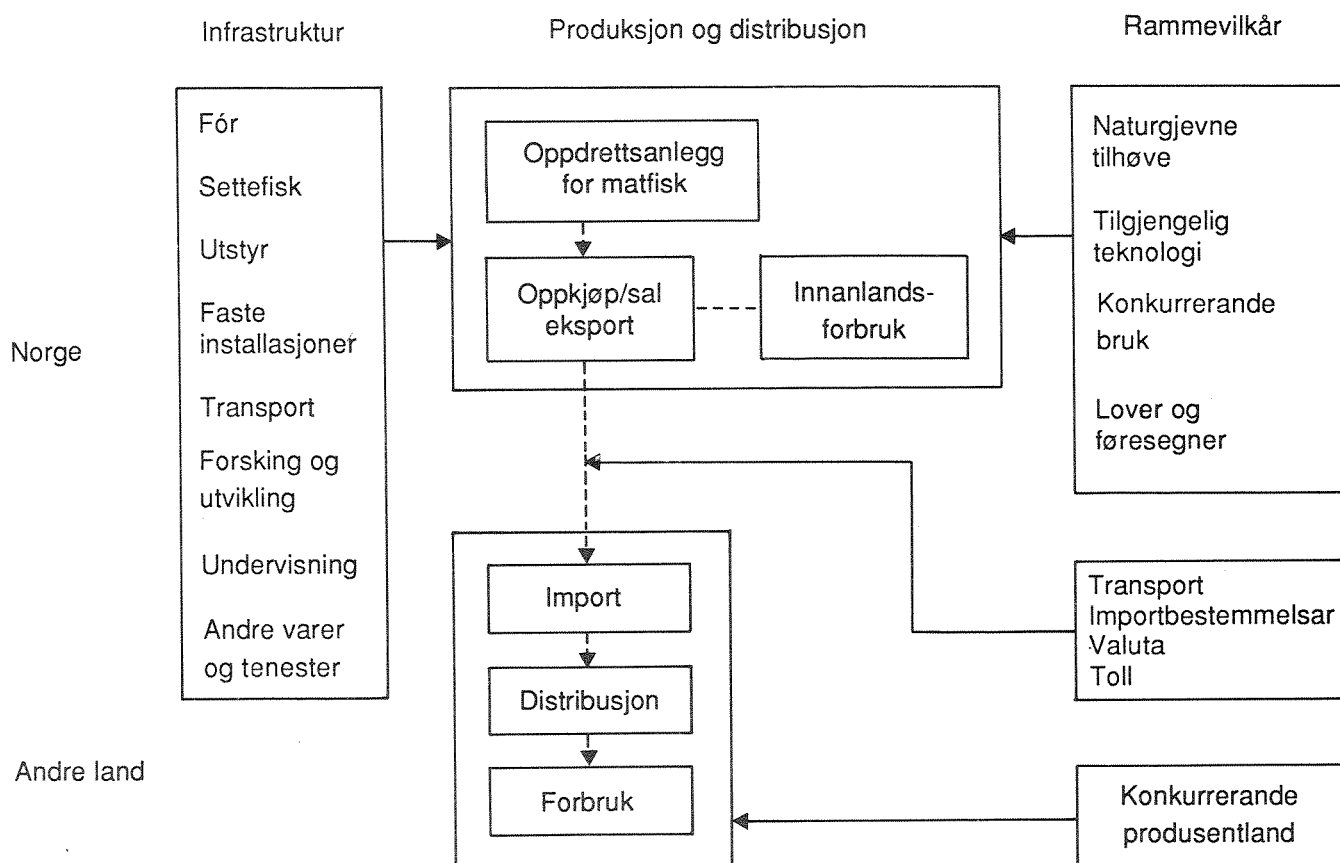


Fig. 4.1. Forholdet mellom produksjon/distribusjon, infrastruktur og rammevilkår (modifisert etter Bjørndal m.fl. 1987).  
(English texting Appendix 2, fig. 1)

Hvert trinn i prosessen medfører erfaringsmessig produksjon av avfall i form av død fisk, overskuddsfôr og slakteavfall. For at dette ikke skal skape komplikasjoner for produksjonsprosessen, feks. smittespredning eller forringet produksjonsmiljø, må avfallet fjernes, destrueres eller tas inn i annen produksjon (f.eks. dyrefôr). Dette krever et apparat i form av oppsamlingsanlegg, avfallsanlegg, produksjonsanlegg og distribusjonsapparat for fôr osv.

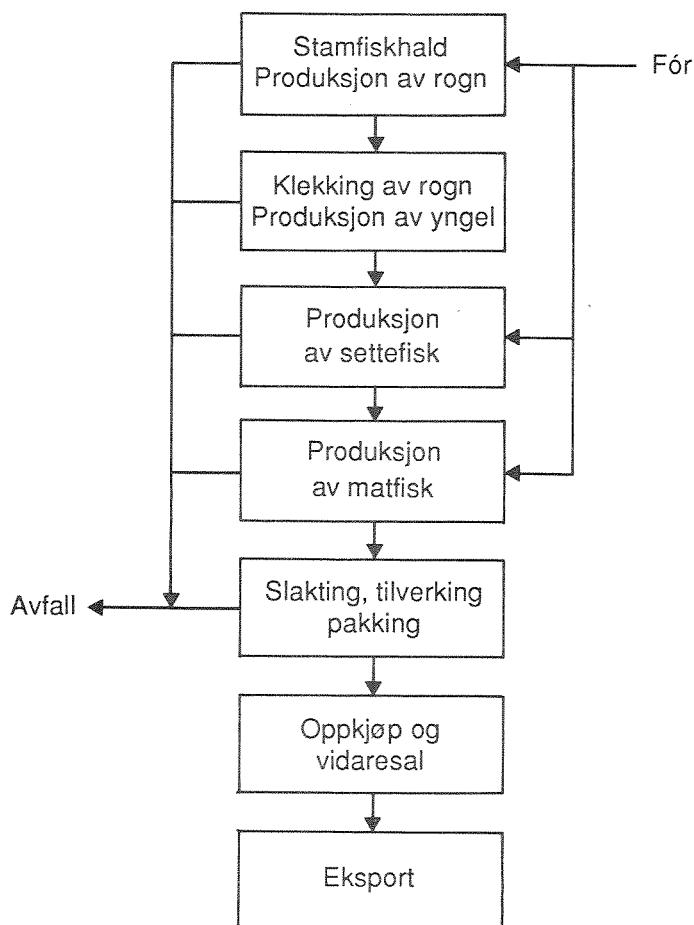


Fig. 4.2. Produksjonsprosessen i fiskeoppdrett. Alle piler indikerer transport, distribusjon eller oppsamling. (English texting Appendix 2, fig. 2).

Forskning og utviklingsarbeid inngår som et viktig ledd i all moderne industri, så også fiskeoppdrett. Produksjons- og produktkontroll inngår som et nødvendig ledd i alle trinn av produksjonen, og går for en stor del ut på rutinemessig anvendelse av resultatene fra forskning og utvikling. Som påpekt

annet sted i rapporten (kap. 6) er denne anvendelsen av forskning og utvikling dårlig utnyttet i oppdrettsnæringen.

I tillegg til dette kommer en rekke andre varer og tjenester inn under infrastrukturbegrepet, f.eks. bank og finans, veterinærtjeneste, rettledningstjeneste, ulike konsulenttjenester, medisin, vaksine osv.

Mens selve oppdrettsnæringen er regulert gjennom konsesjonsordningen, som praktiseres av sentrale myndigheter, er oppbygging av infrastruktur mye overlatt til lokalt hold og initiativ fra enkeltpersoner og bedrifter. Dette omfatter kommunal styring, og kommunene kan spille en viktig rolle mht. plan- og tilrettelegging, og som pådriver overfor sentrale myndigheter og finansinstitusjoner.

#### 4.2. Infrastruktur i Loppa, Herøy og Austevoll.

Infrastrukturen er svært ulikt utbygd i disse tre kommunene. Hvilken betydning dette har for lønnsom produksjon, er vanskelig å kvantifisere. Graden av infrastruktur henger bl.a. sammen med hvor lenge næringen har bestått på stedet, med tilstedeværelsen av andre typer næringsvirksomhet, lokal kompetanse, økonomi osv. Utvilsomt spiller også næringens størrelse, produksjonsmengde og innbyrdes lokalisering av produksjonsanleggene stor rolle.

Nedenfor vil vi foreta en generell beskrivelse av en del infrastrukturelementer i oppdrettsnæringen, og se nærmere på hvordan de ulike elementene fungerer i de tre kommunene som vi har valgt som eksempler.



## KAP. 5. ELEMENTER I INFRASTRUKTUR FOR FISKEOPPDRETT.

## 5.1. Stamfiskforhold og settefiskproduksjon.

Med stamfisk mener vi foreldrefisk for en ny generasjon. I kommersielt oppdrett har det vært vanlig å velge ut stamfisken fra større mengder slaktefisk. Krav til egenskaper som tilvekst, tidlig smoltifisering, sein kjønnsmodning, fôrutnytting, kjøttkvalitet m.m. har lagt grunnlaget for målbevisst avl innen oppdrettsnæringen, og har gjort stamfiskarbeidet til en spesialisert virksomhet med store krav til kompetanse.

Avlsarbeidet med laks og ørret er et samvirketiltak (fig. 5.1.) organisert gjennom Norske Fiskeoppdretteres Forening. Foreningen har opprettet et eget avlsråd for planlegging av avlsarbeidet. Den praktiske gjennomføringen er lagt til en egen avlsstasjon på Kyrksæterøra.

	ORGANISASJON	ARBEIDSOMRÅDE
LANDSPLAN	Norske Fiskeoppdretteres Forening (nff) ↓ Avlsråd (Avlskonsulent)	Avlsstasjoner Teststasjoner Utvalg for alle økon. egenskaper Prod. av rogn melke og smolt
FYLKESPLAN	Fylkeslag av nff ↓ Avlsutvalg (Konsulent)	Stamfiskstasjon Utvalg for tilvekst. Prod av rogn

Fig. 5.1. Organisasjonsplan for avlsarbeidet med laks og ørret. (Fra Gjedrem 1986).

I fylkene er det nedsatt avlsutvalg for å organisere og drive stamfiskstasjoner. Teststasjoner spredd langs kysten utfører oppdrag for avlsstasjonen. Fig. 5.2 viser hvordan oppdrettsnæringen kan trekke nytte av den avlsmessige framgangen.

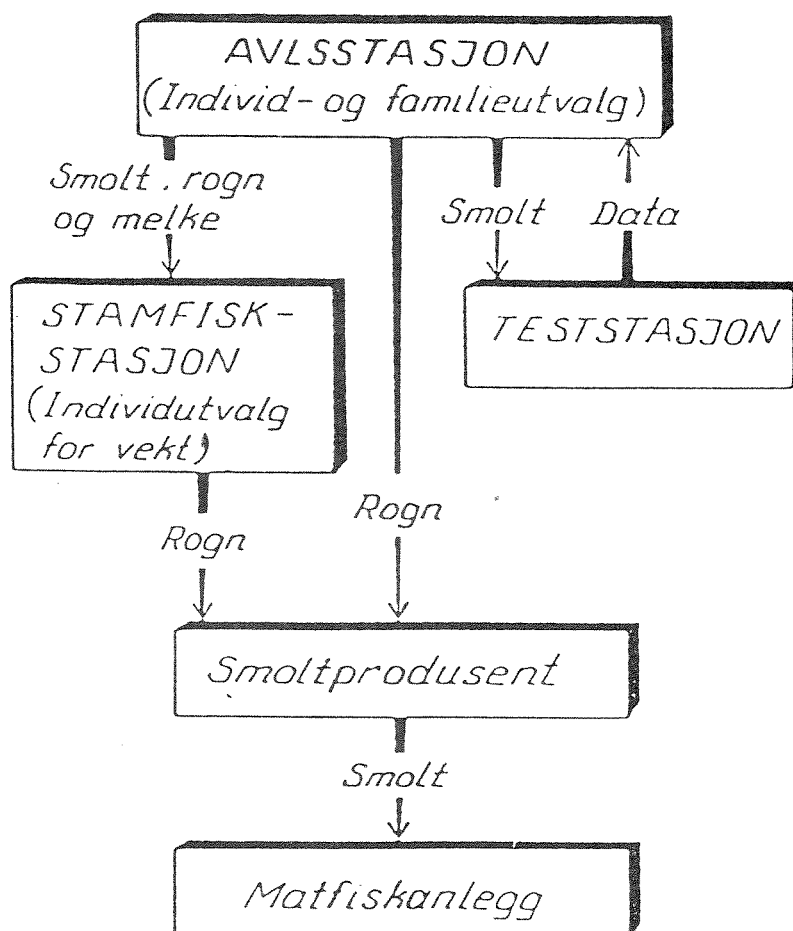


Fig. 5.2. Spredning av den avlsmessige framgangen. (Fra Gjedrem 1986).  
(English texting Appendix 2, fig. 3).

Stamfiskhold og avlsarbeid som infrastruktur i oppdrettsnæringen er naturlig nok knyttet til noen få, sentrale enheter. Ved lokalisering av disse har hensynet til sykdom og mulig smitteoverføring fra annen oppdrettsvirksomhet veid tungt.

Lokal innflytelse på avlsarbeidet skjer gjennom fylkeslagene av NFF og gjennom alvsrådet.

## 5.2. Produksjon av rogn og yngel.

Produksjonen foregår i ferskvann. Landbasert drift er mest utbredt. Settefiskproduksjon i merder er og vanlig, og krever mindre investeringer. Produksjonen krever kontinuerlig tilførsel av store mengder ferskvann av tilfredsstillende kjemisk og hygienisk kvalitet.

Klekking og settefiskproduksjon er bl.a. preget av høyt individtall og lav biomasse for den enkelte produksjons-enhet. Ved overføring av fisken til matfiskoppdrett blir antall individer pr. produksjonsenhet redusert, mens det skjer en drastisk økning i biomassen fra utsetting og fram til slakting.

Ved salg av settefisk til matfiskanlegg finner det sted en spredning av fisk fra få til mange enheter. Ett settefiskanlegg for laks og ørret kan forsyne 5-10 matfiskanlegg med nødvendig smolt. Normalt blir likevel spredningen større enn 1:10 fordi flertallet av matfiskoppdrettere kjøper smolt fra mer enn ett settefiskanlegg. I denne distribusjonsprosessen ligger derfor et stort potensiale for såkalt horisontal smittespredning (fig. 5.3).



Fig. 5.3. Horisontal smittespredning gjelder for alle fiskesykdommer og skjer via vann, død fisk, kannibalisme, redskap, transportkar o.s.v. Kan kontrolleres ved desinfeksjonsrutiner og begrenset distribusjon. (English texting Appendix 2, fig. 4).

Noen sykdommer spres også ved såkalt vertikal spredning, dvs. via kjønnsprodukter (fig. 5.4). Hygieniske rutiner er ikke tilstrekkelig for å hindre spredning av disse sykdommene. Her må bl.a. administrative tiltak og restriksjoner inn.

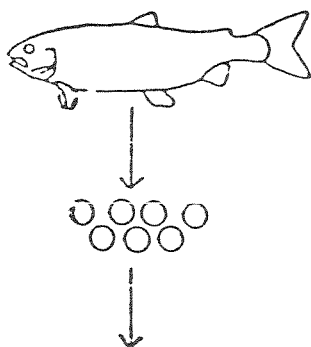


Fig. 5.4. Vertikal spredning går via rogn til neste generasjon. (Gjelder bl.a. IPN og BKD.)  
(English texting Appendix 2, fig. 4).

Det generelle forbudet som er innført i 1989 mot føring av levende fisk over fylkesgrensene er eksempel på et slikt tiltak, som har bakgrunn i økning og spredning av smittsomme fiskesykdommer i oppdrettsnæringen de siste årene. Fig. 5.5 viser noen av de vanligste kjente sykdommene i norsk oppdrettsnæring.

Hverken i Loppa, Herøy eller Austevoll drives det utstrakt produksjon av rogn, yngel og settefisk, og alle de tre kommunene er avhengige av tilførsler utenfra.

Klimatiske forhold og begrensede ferskvannskilder gjør at ingen av kommunene kan regne med å bli smoltprodusenter av betydning, og det er lite realistisk å regne med at noen av dem skal kunne bli selvforsynte med smolt til eget matfiskoppdrett. Å diskutere utstrakt utbygging av infrastruktur for produksjon av smolt i disse kommunene er derfor lite interessant.

SJUKDOM	ARSAK	FOREKOMST	SYMPTOM - BILDE	SMITTEVEI
IPN	virus - utløses av stress	ferskvann startforing yngelst.	dreiebeveg. vatersott nekroser i buksp.kjert.	fra fisk til f. (horisontalt) via rogn (vertikalt)
BKD (Bakteriell nyresyke)	bakterie Renibakt. Salmoni - narum	ferskvann og sjøvann kronisk sjukdom	knutedannelser i nyrer, lever og milt vatersott	horisontalt vertikalt
FURUNKULOSE	bakterie Aeromonas salmonic. var. salm.	ferskvann og sjøvann akutt og kronisk	byller i hud og muskulatur blødninger	horisontal smitte
YERSINI- OSE	bakterie Yersinia Ruckeri	gir størst problem i ferskvann overlever i sjøvann	dødelighet uten spes. sympt. blødninger sårdannelse.	horisontal sm. fugl og gråfisk kan være smittebærere
VIBRIOSE	bakterie Vibrio anguilla.	relatert til sjøvann/br.-vann	hudsår og byller i muskulatur	horisontal smitte
KALDTVANNS- VIBRIOSE	bakterie Vibrio Salmoni- cida	relatert til sjøvann/br.-vann Opptrer f.tv ved lave temperaturer	blødninger vatersott leverskader anemi	sansynlig smittereservoir vannmassene i sjøen

Fig. 5.5. Sykdommer på norsk oppdrettsfisk (ILA ikke medtatt).  
(Etter Helseplanutvalget 1987).  
(English texting Appendix 2, fig. 5).

Både i Herøy og Austevoll er det en rekke eksempler på at matfiskanlegg har skaffet seg medeierskap i smoltanlegg, og på den måten sikret seg innflytelse over tilgang på smolt. I tillegg har man gjennom lang tids drift etablert gode kundeforhold til settefiskprodusenter utenfor kommunen. Med økende tilgang på smolt vil dette etterhvert også være mulig for anlegg

i Loppa. Etterhvert som det blir "kjøpers marked" på smolt, vil Finnmarksoppdretterne kunne stille strenge krav til kvalitet og leveringstid, og dermed skaffe seg et bedre utgangspunkt for lønnsomt matfiskoppdrett enn i dag. Overproduksjon av smolt vil gjøre det mer interessant for smoltprodusentene å sikre seg innflytelse på matfisknæringen gjennom medeierskap og samvirketiltak.

De begrensninger som er iverksatt i 1989 mht. transport av levende fisk over fylkesgrensene, reduserer mulighetene til å kjøpe den smolt man ønsker, men utgjør samtidig en sikring mot spredning av smittsomme fiskesykdommer mellom landsdelene.

Forbudet mot inn- og utførsel av smolt ble først innført i fylkesveterinærdistriktet Trøndelag og Møre og Romsdal som var plaget av furunkulose. Den 10. mai 1989 ble forbudet innført for hele landet, med mulighet for dispensasjon fra forskriftene for sykdomsfrie områder. Forbudet møtte sterk motstand fra smoltprodusenter i sør. Overproduksjon av smolt har skapt avsetningsproblemer for smoltprodusentene. Det ble også hevdet at forbudet kunne skade matfiskprodusenter i fylker som ikke var selvforsynt med smolt, dvs. først og fremst fylkene i Nord-Norge.

Det ble produsert 85 mill. smolt i Norge i 1989. På grunn av manglende avsetning og sykdom ble 10 mill. smolt destruert, mens 15 mill. smolt fortsatt var usolgt ved årsskiftet 1989-90 (Bjerknes og Bakke 1990).

Fra lokalt hold i Finnmark er selvforsyning blitt fremholdt som løsningen av smoltproblemet i dette fylket. Fylkesplan for Finnmark (1984-87), har satt opp følgende målsetting på dette området:

"Fylket må bli selvforsynt med smolt ved at det etableres anlegg for produksjon."

Av flere grunner stiller vi oss tvilende til en slik målsetting:

- Klimatiske forhold gjør settefisknæringen i Finnmark enda mer konkurranseutsatt i forhold til resten av landet enn matfisknæringen.
- Overproduksjonen av smolt på landsbasis fører til reduserte priser, samtidig som matfiskoppdretterne kan skjerpe kravene til kvalitet, størrelse og leveringstid. Denne skjerpete konkurransesituasjonen vil gå sterkt utover smoltoppdrettet i Finnmark.
- Nyetablerte settefiskanlegg vil generelt ha større kapital-kostnader og dermed høyere produksjonskostnader enn anlegg som har vært i drift gjennom flere år.

I dagens situasjon med "kjøpers marked" på smolt, vil tiden være inne for Finnmarks matfiskoppdrettere til å stille krav til settefiskprodusenter i Sør-Norge for å oppnå maksimal kvalitet til minimal pris. Investering i nye, kostbare settefiskanlegg i Finnmark i dag, vil trolig skape flere usikre arbeidsplasser, og gjøre oppdrettsnæringen i dette fylket enda mer sårbar.

### 5.3. Fôr.

Det er vanlig å skille mellom tre hovedtyper av fôr; våtfôr, mjukfôr og tørrfôr. Råstoffet til våtfôr er i hovedsak lodde og seiavskjer, mjukfôr består av ensilert fiskeavfall tilsatt bl.a. bindemjøl, og det viktigste råstoffet i tørrfôr er fiskemjøl.

Svikten i loddefisket kan skape problem for den videre veksten av norsk fiskeoppdrettsnæring. Dette gjør at en i dag ser med fornyet interesse etter alternative råstoffkilder for fiskefôr. Flere konserveringsanlegg for fiskeavfall er i de siste årene kommet i kommersiell drift tilknyttet større fiskeforedlingsanlegg langs kysten. På sikt kan dette bety at fiskeoppdrettsnæringen kan løse noen av avfallsproblemene for den tradisjonelle fiskeindustrien. Når produksjons- og distribusjons-

systemet for disse fôrråstoffene er bygd opp, vil en løsning av avfallsproblemet fra fiskeoppdrettsnæringen selv kunne gå inn i en større helhet (se kap. 5.4).

Tabell 5.1. nedenfor indikerer hvilke fôrressurser som kan være tilgjengelig fra fiske- og slakteindustrien.

Tab. 5.1. Alternativ verdi av "biressurser" brukt som råstoff til fiskefôr. Beregnete tall for 1983, med bakgrunn i protein- og fettinnhold.

	Kvantum (1000 tonn)	Verdi (mill.kr)	Verdi pr. kg (kr)
Torskefiskeriene	100	108,4	1,08
Kuttet lodde	145	125,7	0,86
Rekeavfall	7	13,1	1,87
Selkjøtt	0,8	1,2	1,50
Kasein	4	10,0	2,50
Slakteavfall	50	30	0,60
Blod	10	11,4	1,14
<b>Totalt</b>	<b>ca. 317,0</b>	<b>300,0</b>	<b>1,06</b>

Grovt forenklet kan en si at syrekonservering og fôrtilvirkning ut fra disse biressursene, representerer fôr til 190-200 000 tonn laks og regnbueørret.

Idag er det råstoffmangel for tørrfôrproduksjon. Dette aktualiserer bruk av egenprodusert våtfôr/mjukfôr basert på lokale avfalls- og fiskeressurser. Her er det viktig å stille krav til lokal kvalitetskontroll.

Fig.5.6 viser en modell som inneholder flere av de aspektene som er omtalt ovenfor.

For å få god kvalitet på fôret, er det viktig at en har en nøye tilmålt mengde av de enkelte fôrkomponentene som protein, vitamin, fett, karbonhydrat o.s.v.



Kvalitetskontroll av fôr kan f. eks. tenkes lagt til næringsmiddelkontrollen i kommunene. Dette krever en styrking av denne tjenesten med hensyn til kvalifisert laboratoriepersonale og godkjent utstyr. Interkommunalt samarbeid kan være aktuelt.

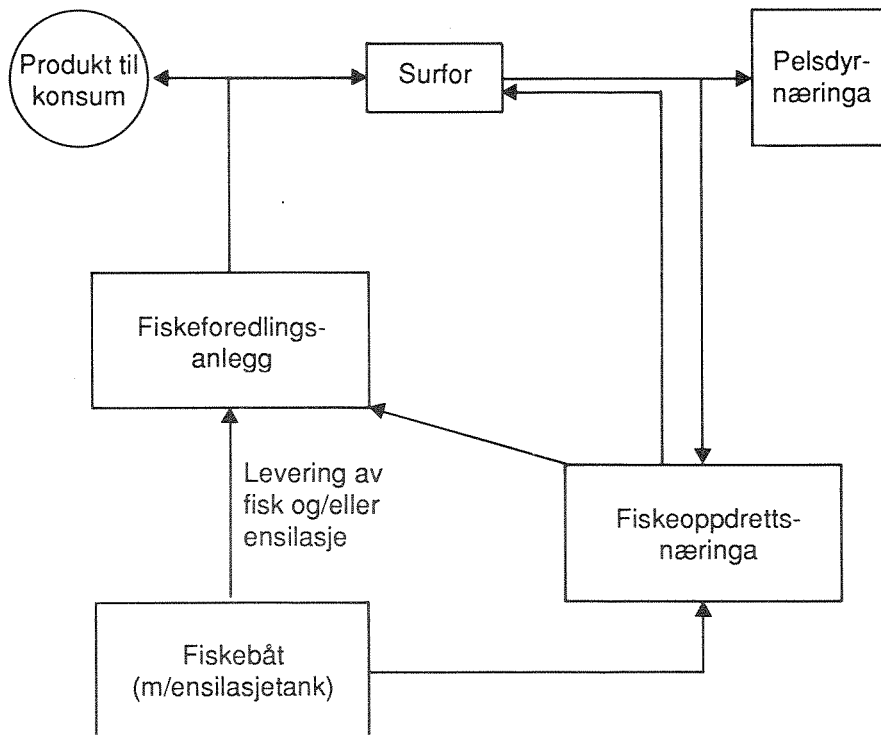


Fig. 5.6. Integrert modell for fôr, konsumprodukt og avfallshåndtering i fiskeri-, oppdretts- og pelsdyrnæringen.  
(English texting Appendix 2, Fig. 6).

Tørrfôrbutikkene har vanligvis lager rundt omkring i distriktene, og fôret blir transportert med bil eller båt til anleggene. Kommunal tilrettelegging av transport-systemet (f.eks. rutegående transportmiddel) kan bidra til en raskere og mer effektiv levering. Lokalisering av fôrlagre nær anleggene er og viktig for å kunne tilby oppdretterne kvalitativt bra fôr.

I Loppa kjøper oppdretterne fôr i fra Skretting og Felleskjøpet og det brukes hovedsakelig tørrfôr. Foreløpbig er det ikke gjort noen samarbeidsavtaler om fôrinnkjøp, men Vestre Loppa driftselskap forsøker å få dette til.

Også i Herøy brukes det for det meste tørrfôr. Mange mindre fôrkjøkken står i dag ubenyttet, men det males fortsatt våtfôr ved Herøy Lakseoppdrett A/L, Polarprodukter A/S, Seløy Sjøprodukter A/S og Husvær Lakseoppdrett A/L. Det er hovedsakelig lodde og sild som males i størrelsesordnen 7-8 tonn/dag for hele kommunen. Det er helt ubetydelige mengder fiskeavfall som benyttes til laksefôr.

Som et resultat av svikten i fiskeressursene er tilvirkernæringen på Herøy, som for resten av Helgeland, nærmest nedlagt. Det mottas bare sporadisk ubetydlige kvanta av hvitfisk på Herøy.

Før 1989 leverte både Skretting og Felleskjøpet tørrfôr til Herøy. Skretting var klart den største leverandøren med over 70 % av totalleveransen i kommunen, og med fôrlager og egen fôrkonsulent i driftbygningen til Herøy Lakseoppdrett. I 1989 mistet Felleskjøpet alle sine kunder på Herøy delvis som et resultat av økende konkurranse fra Biomar. I 1989 betjente Biomar 6 og Skretting 15 av kommunens 21 oppdrettsanlegg. De fleste av oppdrettsanleggene i kommunen har egne kaianlegg, men pga. sykdomssituasjonen på Herøy blir fôret nå hovedsakelig distribuert over land.

De fleste fiskeoppdrettene i Austevoll kjøper fôr fra Skretting (tørrfôr), Austevoll Fiskeindustri (mjukfôr) eller Felleskjøpet. Fôrfirmaene har lager i Austevoll, sentralt i forhold til oppdrettsanleggene, og et privat rederi frakter fôret med båt direkte ut til de fleste kjøperne.

Følgende tiltak er viktige for å oppnå en tilfredsstillende fôrsituasjon lokalt:

- Lager for tørrfôr i samråd med næringa og aktuelle fôr-fabrikanter.
- Anløp av rutegående godsskip eller losseplass for godsbil så nær opp til oppdrettsanleggen som mulig.
- Samordning mellom fiskemottak/foredlingsanlegg for oppdrettsnæringen.
- Utnytting av avfallsressurser fra fiskeindustri som råstoff for fiskefôr.
- Etablering av fôrkjøkken og kvalitetskontroll for produksjon og transportsystem for distribusjon av våtfôr/mjukfôr.

#### 5.4. Avfall.

##### 5.4.1. Avfall fra produksjonsanlegg for fisk.

Den eksplosive veksten i oppdrettsnæringen og en rekke sykdomsutbrudd de siste årene, har skapt et fiskeavfallsproblem som mange steder overstiger kapasiteten til eksisterende avfallsordninger.

En bedre avfallshåndtering er nødvendig for å hindre at avfallet blir kilde for forurensning og smittespredning. Erfaringer fra ulike deler av landet tyder på at det kan være en sammenheng mellom håndteringsmåten for fisk som er død av sykdom og etterfølgende sykdomsutbrudd.

Det bør derfor være et mål innenfor planlegging og tilrettelegging for akvakultur å finne fram til konkrete avfallsløsninger som er tilpasset oppdrettsnæringen og de kravene som blir stilt fra miljøvern- og veterinærmyndighetene. Regionale fellesløsninger som omfatter flere kommuner vil ofte være aktuelt.

##### 5.4.2. Død fisk.

For lakseoppdrett kan en grovt regne med at 3 av 4 utsatte smolt overlever fra utsetting i sjø og fram til slakting, med høyeste

tap like etter utsetting. På bakgrunn av dette representerer død fisk en avfallsmengde i et normalår på 5-10 % av produksjonsmengden. Regner vi produksjonen på et 8 000 m<sup>3</sup> anlegg til 200 tonn pr. år, vil dette si en avfallsmengde på 10-20 tonn pr. år.

I mangel av bedre løsninger har død fisk til nå i verste fall blitt dumpet på sjøen eller nedgravd i nærheten av anlegget, i beste fall blitt deponert på kommunale avfallsplasser. Depo-nering og evt. nedgraving av hel fisk har en rekke miljømessige og hygieniske komplikasjoner, og er meget arealkrevende. Den enkleste og billigste måten å konservere og komprimere denne type avfall er ensilering, som går ut på oppmaling og syretilsetting.

Så lenge hovedmengden av avfallet fra oppdrettsnæringen er selvdød fisk som delvis har vært underlagt medisinkur, er det grunn til å se på store deler av dette avfallet som problemavfall.

Død fisk som ikke har blitt medisineret, og som blir ensilert straks, utgjør et verdifult råstoff for viderehandtering til f. eks. pelsdyrfôr. Høyt fettinnhold i lakseensilasje (10-15 %) gjør det interessant å se på ensilasje som en mulig råstoffkilde for umettede fettsyrer.

#### 5.4.3. Avfall fra slakteri.

Rundt 10 % av rundvekten av laks og 17 % av regnbueørret er slog og blodvann. For en middels slaktelinje for laks betyr dette 120-150 tonn avfall pr. år. Fordelen med dette avfallet sammenliknet med selvdød fisk, er bl.a. at man har et ferskt, friskt råstoff med minimal risiko for medisinerester.

#### 5.4.4. Gjenvinning/deponering.

Produksjon av avfall vil variere med sykdomsutbrudd. Effektiv kvalitetskontroll og utbygging av gjenvinningsapparat kan trolig

gi en viss reduksjon av den avfallsmengen som går til deponering.

I Loppa kommune er det foreløpig ikke etablert felles ensilerings-/samletankanlegg, men et slikt anlegg er under planlegging.

Herøy Lakseoppdrett A/L og Seafood Investment A/S har begge ensilasjeanlegg for slakteavfall. Stabil ensilasje blir solgt til Bjugn Industrier. Kadaverøs fisk blir tatt hånd om av enkeltoppdrettere og transportert til godkjente slamlaguner ved Tennvalen på Tenna.

Nordland fylke har i 1989 satt i gang et prosjekt som skal utrede forholdene rundt avfallshåndtering i oppdrettsnæringa og tilvirkningsnæringa.

Hordafôr A/S i Austevoll, samler fiskeavfall fra oppdrettsanlegg og slakteri og benytter dette som råstoff til pelsdyrfôr. Hordafôr samler fiskeavfall fra oppdrettsanlegg og slakteri fra Lindesnes i sør til Harstad i nord.

Hordafôr sørger for levering og montering av ensileringsanlegg i slakteriene. Denne utgiften dekkes av slakteriene selv, mens utgifter til drift (syretilsetting) og transport dekkes av Hordafôr A/S.

Ensilasjen transporteres inn på mellomlagringstanker og gjennomgår fullstendig autolyse før de endelige produktene framstilles. Ved et slikt anlegg kan også ensilasje av dårlig kvalitet benyttes.

Rapporten "Beredskapsplan for fiskeavfall fra oppdrettsnæringa i Hordaland" (Kvingedal 1987), konkluderer en med at Hordafôr kan vise til meget gode resultater og at problemet med slakteavfall er løst på en tilfredstillende måte for alle parter.

Som et supplement til Hordafôr A/S sin gjenvinningsvirksomhet for fiskeavfall, er det i Hordaland pekt ut 7 avfallsplasser der ensilasje kan deponeres.

Viktige tiltak innenfor avfallshåndtering er:

- Etablering av renovasjonstjeneste i samarbeid med oppdrettsnæringen i kommunen, herunder utbygging av ensilerings- og samletankanlegg.
- Samordning av kvalitetskontroll for slaktefisk/slog og selvdød fisk for sortering med sikte på deponering/gjenvinning.
- Interkommunalt samarbeid om utbygging av regionale deponeringsanlegg og gjenvinningsanlegg.

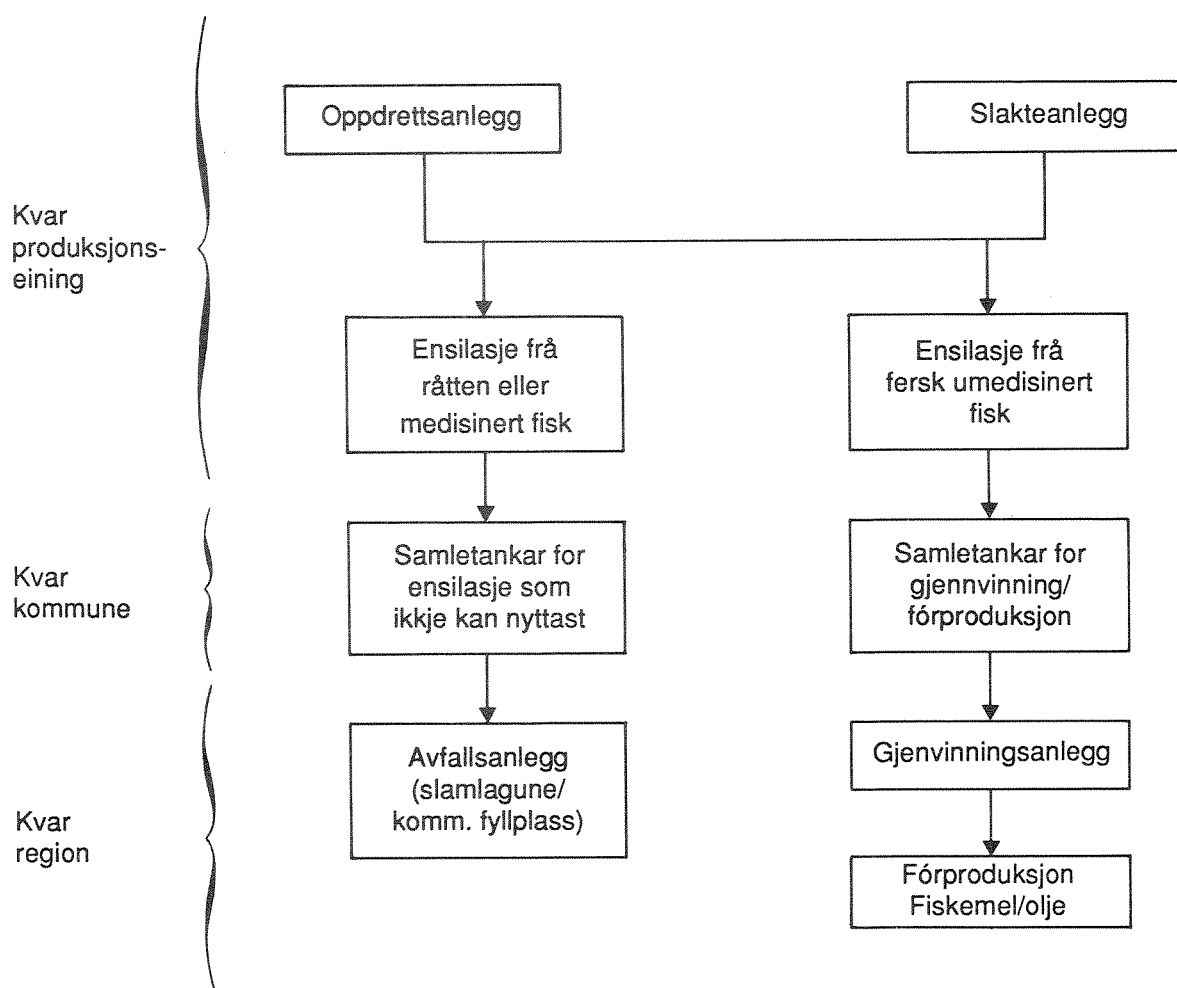


Fig. 5.7. Flytskjema for avfall fra oppdrettsnæringen.  
(English text in Appendix 2, fig. 6).

### 5.5. Slakting og pakking av oppdrettsfisk.

Slakting og pakking av oppdrettsfisk er et viktig sysselsettingstiltak i distriktene, og bør av hensyn til produktkvaliteten, foregå geografisk nær oppdrettsvirksomheten. Slakte- og pakkeanleggene bør likevel lokaliseres slik at faren for smittespredning reduseres, noe som taler for noen få og sentrale enheter pr. kommune, med god kontroll mht. hygiene og utslipp.

Normalt vil det oppstå flaskehalser i høysesonger (f.eks. før jul), og forbindelse med nødslakting. Derfor bør det minst regnes med behov for 1 slaktelinje på 5 matfiskanlegg.

I kommunalt/interkommunalt tiltaks- og tilretteleggingsarbeid bør en bl. a. se på om muligheten for felles slakte- og pakkeanlegg kan organiseres i samvirke mellom flere oppdrettere. Samarbeidet kan også omfatte flere funksjoner, f.eks. felles førkjøp, utstyrsinnkjøp, felles salg av fisk osv.. En annen fordel ligger i muligheten for rasjonell veterinærkontroll av slaktefisk med sikte på tidlig diagnostikk av sykdom.

Av hensyn til sykdomsforebygging bør samlokalisering mellom oppdrettvirksomhet og slaktevirksomhet unngås. For å sikre høy kvalitet på slaktefisk, bør avstanden ikke bli lengre enn at det er mulig å slepe fisk i merder fra oppdrettsanlegg til slakteplass. Alternativt kan fisken fraktes levende i brønnbåt eller bløgget i kar. Bløgging på oppdrettsanlegg bør en unngås av hensyn til forurensning og smittefare.

Landbruksdepartementet er i ferd med å utarbeide forskrifter om bygging og drift av slakteri for oppdrettsfisk. I disse forskriftene har en bl.a. innført begrepene sanitetsslakting og normalslakting. Sanitetsslakting skal skje der det er mistanke om smittsomme sykdommer på fisken, og stiller spesielt strenge krav til hygiene og avfallshåndtering. Normalslakting kan utføres rutinemessig ved alle slakteanlegg.

Fig. 5.8 viser prinsippene for sanitetsslakting. Håndtering av avfall er nærmere gjennomgått i kap. 5.4 ovenfor.

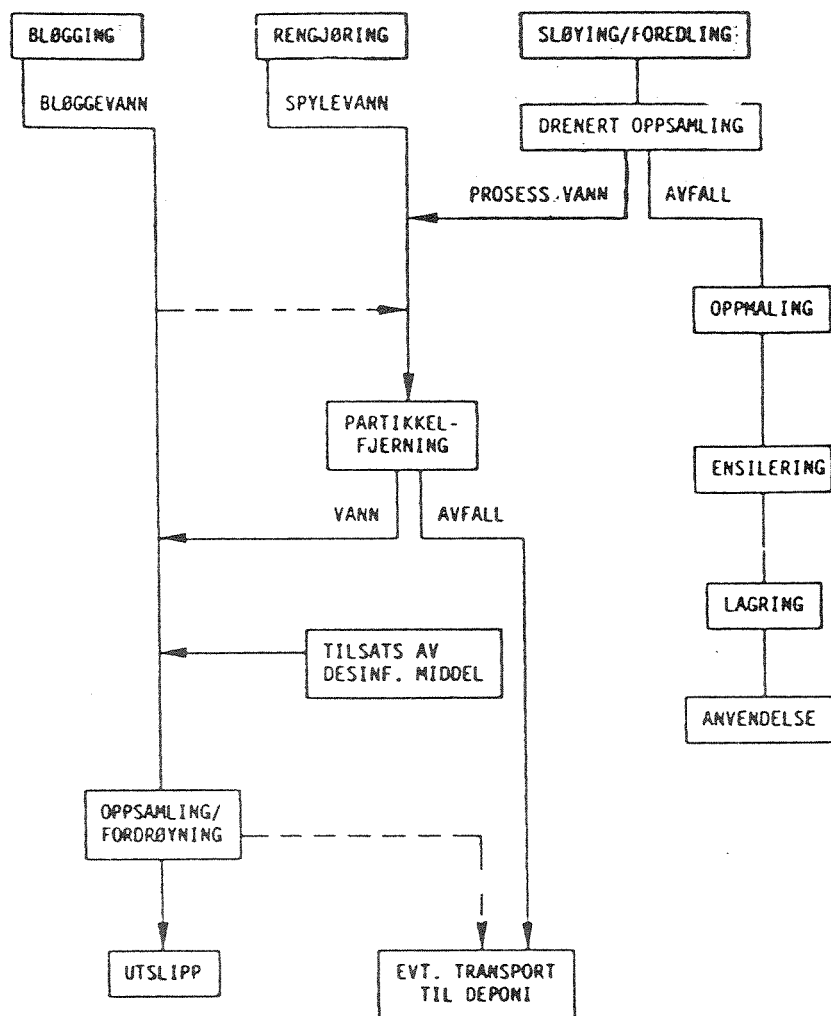


Fig. 5.8. Skjematisk forslag til håndtering av avfall og avløpsvann fra oppdrettslakteri. (Sanitetsslakting). (Etter Röttereng 1988.) (English texting Appendix 2, fig. 8)

Slakte- og pakkeanlegg for laks bør lokaliseres ved sjø og bør ha dypvannskai. På landsiden bør anlegget være tilknyttet riksvegnett med veg som kan benyttes av trailere med tilhengere. For å redusere grunnlagsinvesteringene bør eksisterende (nedlagte) damskipskaier, nedlagte fabrikklokaler og evt. eksisterende fiskebruk vurderes for lokalisering av slakte- og pakkeanlegg for oppdrettsfisk.



Slakting av oppdrettsfisk kan i en slik sammenheng medvirke til å bedre økonomien til mottaksanlegg for vill fisk. Således er dette et område der infrastrukturen for fiskeri og oppdrett kan kombineres og styrke hverandre.

Det er ulike erfaringer når det gjelder kapasiteten ved slaktelinjene for laks. Kapasiteten varierer mellom 5 og 10 tonn pr. dag avhengig av fiskestørrelse, antall personer på linja (5-10 personer), og selve organiseringen av slaktearbeidet. Slakting går vanligvis for seg 3-4 dager pr. uke. Ved jevn drift gjennom året kan en slaktelinje ta unna ca. 1200 tonn laks pr. år. Dette tilsvarer en årsproduksjon fra 6-8 matfiskanlegg på 8 000 m<sup>3</sup>.

Loppa fikk sommeren 1989 nytt sanitetsslakteri på Sandland, nord for Sør-Tverrfjord. Tidligere slakteanlegg i Øksfjord og Bergsfjord er innstilt. Slakteanlegget benyttes av samtlige oppdrettere i kommunen; transporten til slakteriet foregår ved sleping av merder eller med brønnbåt. Anlegget er lokalisert såpass langt fra oppdrettsanleggene at faren for smittespredning fra slakteriet er redusert.

Slakteriet har en kapasitet på ca. 10 tonn pr. dag. Dette dekker behovet i kommunen i dag. Slakteriet sysselsetter i slaktetida i alt 13-14 personer, 4 jobber med bløgging/føring og 8-9 i slakteriet.

I Herøy har det tidligere vært en svært desentralisert slakte- og pakkestruktur. De fleste oppdrettsanlegg som ikke var medlemmer av Herøy Lakseoppdrett A/L slaktet og pakket selv. De fleste av medlemmene i Herøy Lakseoppdrett A/L slaktet og pakket ved fellesanlegget på Nord-Herøy. I dag er de fleste mindre slakteanleggene nedlangt.

I 1989 er det to hovedslakterier på Herøy; Seafood Investment A/S ved Flostad på Sør-Herøy og Herøy Lakseoppdrett A/L på Nord-Herøy. Seafood-anlegget har en slaktekapasitet på 10-20 tonn/dag med henholdsvis ett eller to skift. Herøy Lakseoppdrett har et

nytt slakteri under oppbygging, som fullt utbygd vil ha en slaktekapasitet på ca. 20 tonn/dag. Begge hovedanleggene kan utføre sanitærslakting. I tillegg slaktes det ved mindre anlegg på Sandværfisk og på Husvær Lakseoppdrett A/L.

Ved normaldrift vil slaktebehovet i kommunen være godt dekket når anlegget til Herøy lakseoppdrett er fullt utbygd. I forbindelse med store nedslaktingsprogram ved sykdomsutbrudd kan det imidlertid oppstå kapasitetsproblemer. Dette kom tydelig til uttrykk ved siste ILA-utbrudd sommeren/høsten 1989, da det var utbrudd i over 10 av kommunens anlegg. I forbindelse med nedslaktingsprogrammet ble slaktefisken transportert til sanitærslakteanlegg i lukket brønnbåt.

Slakteanlegget til Herøy Lakseoppdrett A/L er lokalisert til et område med stor oppdrettsaktivitet (ca. 8 anlegg) og ligger i sykdomssonen for ILA, hvor de fleste oppdrettsanleggene har hatt ILA utbrudd. Seafood Investment A/S ligger i et mindre belastet oppdrettsområde (ca 3 anlegg) i ytterkant av ILA-sonen, der ingen anlegg har hatt ILA utbrudd.

Nordland fylke har i 1989 satt i gang et prosjekt som skal vurdere omlegginger av slaktestrukturen for laks i fylket.

Austevoll har 4 foredlingsbedrifter, Norsk Akvakultur A/S (slakteri/pakkeri og noe røkt vare og filet), Møkster Pakkeri A/S, Austevoll Røykeri A/S og Austevoll Fiskeindustri A/S. 3 av disse, Norsk Akvakultur, Austevoll Røykeri og Austevoll Fiskeindustri, har kjøps/salgstillatelse.

En del oppdrettere i Austevoll leverer fisk til Tysnes Pakkeri i nabokommunen, Tysnes.

Alle de nevnte foredlingsbedriftene har sanitetsslakteri. Foredlingsbedriftene i Austevoll og Tysnes Pakkeri i Tysnes hadde i 1988 en totalproduksjon på 8.340 tonn. Slaktekapasitetsbehovet til Austevoll dekker dagens behov.

Tabell 5.2. Foredlingsbedrifter i Austevoll.  
Produksjon 1988.

	Produksjon -88
Austevoll Fiskeindustri	2.000
Norsk Akvakultur A/S	1.600
Austevoll Røykeri A/S	2.000
Møkster Pakkeri A/S	940
Tysnes Pakkeri	1.800
<b>Totalt</b>	<b>8.340</b>

Kilde: Fiskerirettlederen i Austevoll 1989.

Aktuelle tiltak for slakterivirksomhet:

- Bruk av eksisterende bygninger og kaier fra nedlagt virksomhet (f.eks. dampskipskaier, nedlagte fabrikker, fiskebruk m.m.) kan redusere grunnlagsinvesteringer og brukerkonflikter.
- Eksisterende beslektet virksomhet kan styrkes ved kombinasjon med slakterivirksomhet for oppdrettsfisk.
- Av hensyn til kampen mot fiskesykdommer bør det opprettes regionale sanitetsslakteri. Disse bør lokaliseres i områder der det ikke foregår oppdrett.
- Ved kommunal tilrettelegging for akvakultur, er fellestiltak av denne typen viktige virkemiddel. Dette kan gjelde alt fra å stille tomt til disposisjon, til framføring av veg, vann, kloakk og elektrisitet og til ferdige bygninger og kaier for utleie eller salg.

### 5.6. Tekniske anlegg.

Av tekniske anlegg som har betydning for oppdrettsnæringen er veier, havner/fergeleie, elektrisitetsforsyning og telekommunikasjon de viktigste.

Utbedring av veier, bruer, kai/fergeleier er tidligere nevnt i forbindelse med transport av settefisk, fôr og slaktefisk. Bedre veinett og flere fergeleier vil lette transporten og redusere kostnadene for oppdretterne ved levering av fisken.

I andre sammenhenger i denne rapporten er det pekt på behovet for landanlegg i sammenheng med oppdrettsnæringa, og at kommunene kan medvirke vesentlig til en bedring av næringens konkurransevne ved å sette inn innsatsen her.

Mens det hittil har vært mye opp til den enkelte oppdretter å skaffe seg nødvendig infrastruktur, går utviklingen nå i retning av større satsing på fellestiltak, f.eks. når det gjelder slakting, pakking, vidreforedling og transport. Dette har bl.a. sammenheng med dårligere økonomiske tider, skjerpet konkurranse, og det faktum at næringen er blitt så stor at fellestiltak mellom flere produksjonsenheter er blitt rasjonelt.

### 5.7. Næringsstruktur.

Økt automatisering kan redusere de fordelene små familiebedrifter har framfor store selskap. Hensynet til miljøet vil alltid sette grenser for stordriftsfordeler i selve produksjonsleddet. Fordeler ved stordrift er bl.a. følgende:

- Kapitaltilgang.
- Ressurser for forskning- og utviklingsarbeid.
- Samordnet kjøp av settefisk, fôr og utstyr.
- Samordnet produksjonsplanlegging og stablile leveringer.
- Samordnet bearbeiding, transport, salg og markedsføring.

Følgende modeller kan hver for seg eller i kombinasjon tenkes å utnytte organisatoriske stordriftsfordeler:

- Større foretak.
- Samvirke.
- Vertikal intergrasjon.
- Offentlig engasjement.

Produksjonen kan da foregå i små evt. selveide enheter, mens større "paraplyorganisasjoner" ivaretar de organisatoriske oppgavene. Samarbeid mellom produsenter og paraplyorganisasjoner kan f. eks. baseres på at produsentene leverer fisk og får ulike innsatsfaktorer og tjenester tilbake. Integrasjon mellom produsent og omsettingsledd er særlig viktig for å oppnå langsiktige kontrakter for store leveransevolum. Slike tiltak vil være særlig viktige i den skjerperte markedssituasjonen vi står framfor i årene som kommer. En slik organisasjonsmodell er skissert i fig. 5.9.

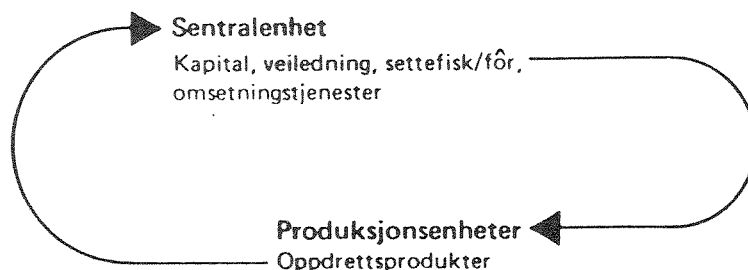


Fig. 5.9. Organisasjonsmodell - samordning av produksjonsenheter for å oppnå stordriftsfordeler. (Etter Jensen m.fl. 1985.)

I Loppa ble det sommeren 1989 gjennomført en omstrukturering i oppdrettsnæringen i kommunen med bankene som den viktigste drivkraften. Årsaken var lav lønnsomhet.

Omstruktureringen innebar sammenslåing av flere anlegg til færre, større enheter. I Sør-Tverrfjord var det tidligere 4 anlegg. Disse ble slått sammen til 2 enheter. Bergsfjord har hatt 2 anlegg som det kan bli aktuelt å slå sammen til ett anlegg dersom driften fortsetter. De enkelte anleggsenheter vil få tildelt 3 lokaliteter hver.

Oppdretterne i Loppa har organisert seg i et eget driftsselskap; Vestre Loppa driftsselskap. Selskapet har til formål å ordne samarbeidsavtaler og koordinere kjøp av fôr og utstyr, slakting/pakking, veiledning osv.

Det er foreløpig for tidlig å si noe om hvordan ordningen med driftsselskap fungerer, men generelt må en anta at Loppa, og Finnmark ellers, med sine suboptimale rammevilkår (klimatiske forhold/langsom tilvekst) kan ha stor nytte av å ta i bruk ulike modeller for samarbeid/samvirke (stordriftsfordeler).

Andelslaget Herøy Lakseoppdrett har gitt medlemmene betydelige fordeler i perioder med nasjonal underdekning av smolt og overproduksjon av slaktefisk. Organisasjonens størrelse har gjort det mulig å oppnå særfordeler i vanskelige perioder. Det har også vært mulig å oppnå økonomiske fordeler på innkjøpssiden som ved fôrinnkjøp og kjøp av utstyr. En rasjonalisert administrasjon, sentralisert fôrkjøkken og slakte og pakkefunksjon har også gitt medlemmene en økonomisk gevinst. Ved opprettelse av ulike fonds har det i perioder vært mulig å hjelpe til med å løse akutte økonomiske problemer hos enkeltmedlemmer.

Fellesskapet har imidlertid gitt en del uheldige erfaringer. Smoltleveranser har vært stykket opp til mange eller alle medlemmene. Fisk har vært flyttet internt mellom medlemsanlegg, noe som trolig har bidratt til sykdomsspredning. Slakteanlegg, fôrkjøkken og tørrfôrlager har vært lokalisert til samme anlegg og anlegget ligger ved et sjøområde med mange oppdrettsanlegg. Dette har medvirket til spredning og resirkulering av fiske sykdommer.

Tre konsesjonsenheter i Austevoll er slått sammen til ett selskap. Anlegget har et totalt konsesjonsvolum på 24.000 m<sup>3</sup> og samarbeider om smolt- og fôrinnkjøp, og salg av fisk.

Produksjonskostnadene (smolt, fôr og arbeidslønn) for dette selskapet er markert lavere enn gjennomsnittet for kommunen.

#### 5.8. Finansiering.

Oppdrettsnæringen har lang produksjonstid. I Sør-Norge tar det 1,5 - 2 år fra utsetting av settefisk og frem til slakting, mens produksjonstiden i Nord-Norge er på 2,5 - 3 år. Dette medfører et betydelig behov for driftskreditt, særlig i oppstartingsfasen for et anlegg.

Investeringskostnadene for matfiskanlegg i sjø har variert mellom 100,- og 500,- kr pr. m<sup>3</sup>. Den store forskjellen skyldes bl.a. at enkelte må foreta en del grunnlagsinvesteringer før oppstarting, f.eks. veg- og kaianlegg. En realistisk gjennomsnittlig kostnad synes å være mellom 300,- og 400,- kr pr. m<sup>3</sup> oppdrettsvolum (NOU 1985:22 og St.meld. nr. 65 1986-87). Totalt vil kapitalbehovet til investeringer i et 8000 m<sup>3</sup> anlegg være mellom 2,4 og 3,2 mill. kr.

Ved ferdig tilrettelagt veg- og kaianlegg vil beløpet være betydelig redusert. Etter DU's beregninger med laveste investeringkostnad på 100 kr pr. m<sup>3</sup>, vil totale investeringer komme opp i 800.000 kr for et 8000 m<sup>3</sup> oppdrettsanlegg. Ved kommunal tilrettelegging av veg- og kaianlegg ser en av dette regnestykket at den enkelte oppdretter kan spare mye i investeringskostnader, bl.a. dersom flere oppdrettsanlegg kan betjenes fra samme landanlegg.

De største driftskostnadene er settefisk, fôr og lønnskostnader og det er store forskjeller mellom anlegg i Sør-Norge og anlegg i Finnmark:

Sør-Norge: Investeringskostnader:	3.0 mill. kr
Driftskostnader:	6.0 " "
	-----
Sum kostnader:	9.0 " "
	-----

Finnmark: Investeringskostnader:	3.0 mill. kr
Driftskostnader:	10.0 " "
	-----
Sum kostnader:	13.0 " "
	-----

De høye driftskapitalkostnadene i Finnmark skyldes først og fremst utsatt slakting, og dermed lengre omsetningstid for fisken. Det er viktig at bank- og finansinstitusjonene i Nord-Norge er klar over dette forholdet når de går inn for økonomisk samarbeid med oppdrettsnæringen.

Høye finanskostnader i Finnmark skyldes først og fremst mange nyetablerte anlegg med høyt driftskapitalbehov. Høye settefiskkostnader pr. kg har samme årsak, idet mange anlegg solgte fisk for første gang i 1987.

Tab.5.3. Produksjonskostnad (kr) pr. kg produsert fisk i Finnmark og Troms, Nordland og Hordaland i 1987. (Kilde: Fiskeridirektoratet 1989)

	Finnmark/Troms	Nordland	Hordaland
Settefisk	14.45	10.30	5.76
Fôr	10.62	10.87	9.71
Forsikring	2.91	1.53	1.26
Lønn	8.16	5.16	3.41
Kalkulatorisk eierlønn	0.48	0.36	0.13
Andre driftskostnader	7.17	5.81	3.59
Finanskostnader	12.69	6.52	2.17
Kalk. rente på egenkapital	1.00	1.26	2.70
Kalk. avskrivning	3,31	1,64	1,41
<b>SUM</b>	<b>60,79</b>	<b>43,45</b>	<b>30,14</b>



Investering i kostbare landanlegg med kai, driftsbygning og slakteanlegg for hver enkelt driftsenhet, slik som i Loppa, bidrar også sterkt til høye kapitalkostnader. Erfaringer har vist at store deler av disse investeringene kunne ha vært unngått. Dagens satsing på større, sentrale fellesanlegg gir mer rasjonell drift, og reduserte kapitalkostnader for den enkelte oppdrettsenhet.

Fram til 1986 var det svært lett å få lån til oppdrett både i Nord-Norge og på Vestlandet. Ukritiske kalkyler og overinvestering og lav inntjening i mange anlegg gjorde at det etter hvert ble vanskeligere å få driftskapital, også for firmaer som drev bra. Dersom bankene hadde hatt bedre kompetanse om fiskeoppdrett, ville det ha gjort dem til bedre samarbeidspartnere for næringen.

## 5.9. Omsetning, eksport, marked.

### 5.9.1. Generelt.

I følge råfiskloven skal Fiskeoppdretternes Salgslag A/S ha enerett på førstehandsomsetning av oppdrettsfisk. Alt salg må foregå til godkjente kjøpere, og prisene blir fastsatt gjennom forhandlinger mellom kjøperne og Salgslaget. For tiden finnes det 72 godkjente kjøpere av oppdrettsfisk i Norge. Målet er å redusere tallet slik at den enkelte kjøper blir sikret større kvanta og kan drive rasjonell profesjonell markedsføring. Slike tiltak vil være nødvendig for å stabilisere markedsprisene på et høyest mulig nivå.

I de senere årene har oppdrettere og/eller eksportører gått sammen om å danne større og slagkraftigere markeds- og salgsorganisasjoner. Markeds- og salgsorganisasjonene som den enkelte oppdretter er knyttet til, krever at mesteparten av omsetningen

går gjennom organisasjonen. Til gjengjeld sikres oppdretterne leveranse av fisken.

Framover blir det viktig å stimulere til et godt samarbeid mellom oppdrettere og eksportører med sikte på bedre planlagt produksjon med levering tilpasset behovet i markedet, samtidig som Norges renomè som storprodusent av kvalitetsfisk blir opprettholdt.

#### 5.9.2. Markedet.

Det norske oppdrettet av laks og ørret har økt raskt i 1980-årene (fig.5.10), og total førstehåndsomsetningen for 1989 ble ca. 115.000 tonn laks. Dette inkluderte ikke laks som ble levert til innfrysing på slutten av året. Prognosen for 1990 går ut på en omsetning på 150.000 tonn (Fiskeoppdretternes Salgslag).

Av tabell 5.4 går det fram at de to viktigste eksportmarknadene i 1987 var Frankrike og USA med henholdsvis 11 400 og 8 400 tonn importert oppdrettsfisk fra Norge. Danmark har, i forhold til folketallet, en forholdsvis stor import av oppdrettsfisk. Dette har sammenheng med at Danmark tar inn mye fisk til viderefor- edling, for videreomsetning i EF-landene.

Tabell 5.4. Totaleksport av laks (og ørret) til de viktigste importlandene i 1987.

---

Frankrike	11 400 tonn
USA	8 400 "
Danmark	7 900 "
Vest-Tyskland	4 700 "
Sverige	2 000 "
Spania	2 000 "
England	1 600 "
Japan	1 550 "
Belgia	1 450 "
Sveits	1 100 "

---

Kilde: Fiskeoppdretternes Salgslag.

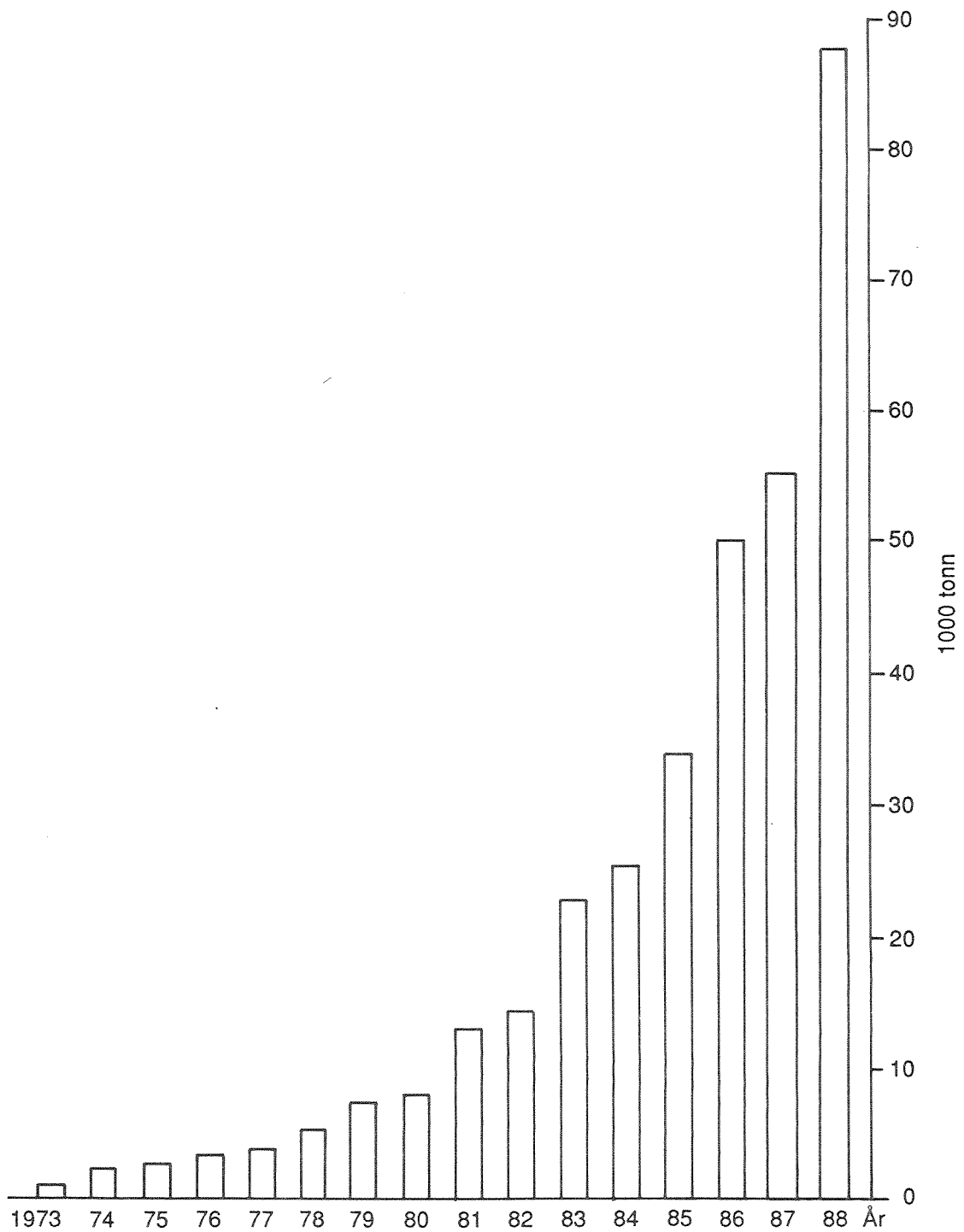


Fig. 5.10. Årsproduksjon av oppdrettet laks og ørret i Norge.  
(Yearly production of salmon and rainbow trout in Norway).

Eksporten av laks økte med 54 prosent første halvår 1989 (Norsk Fiskeoppdrett 1989). Den sterke økningen førte til prisfall på eksportmarkedene. Derfor besluttet Fiskeoppdretternes Salgslag i juni 1989 å redusere minsteprisene. De nye prisene for sløyd superior laks lå høsten 1989 fra 4 til 8 kroner kiloet under minsteprisene fra januar 1989, og en stor del av norske fiskeoppdrettsanlegg produserte med tap.

På kort sikt er en slik situasjon meget kritisk for mange firma innen oppdrettsnæringen. Risikoen er tilstede for at en rekke anlegg som tidligere drev med fortjeneste, vil gå konkurs. På lengre sikt vil hele næringen måtte jobbe hardt for å redusere produksjonskostnadene. Dette stiller økte krav bl.a. til oppdretternes kunnskaper og effektivitet til lokal organisering av virksomheten, og til lokalisering av oppdrettsanlegg for å oppnå optimale miljøbetingelser for fisken.

#### 5.10. Rettledningstjeneste.

Rettledningstjenesten for fiskerinæringa (fiske og akvakultur) har som sine viktigste arbeidsoppgaver (NOU 1988: 9, s. 20):

- Forvaltning (saksbehandling og informasjon/veiledning).
- Planlegging, strategi og tiltaksarbeid.
- Ulike typer klientbistand.
- Generell informasjonsvirksomhet.

Fiskeridepartementet og Fiskeridirektoratet er de sentrale forvaltningsorgan. En del arbeidsoppgaver er desentralisert til fiskerisjefskontorene. Det er et fiskerisjefskontor i hvert kystfylke fra Nord-Norge til og med Vestlandet, og ett fiskerisjefskontor for Skagerakkysten. En rekke kommunale og interkommunale fiskerirettlederkontorer sorterer under fiskerisjefene.

Fiskerirettdederen er statstilsatt, men er tillagt etatsjefansvar i kommunen innen fiskeridepartementet sitt forvaltningsområde. Fiskerirettlederen spiller en viktig rolle i konsesjonsbehandlingen, og har i tillegg faglig rettleidningsansvar ovenfor næringsutøvere vedkommende praktiske driftsforhold, økonomi og kunnskapsformidling. Fiskerirettlederen er også en viktig samarbeidspartner i planlegging av kystsona kommunalt, regionalt og på fylkesplan.

Loppa kommune deler fiskerirettleder med Hasvik kommune og har kontorer i Øksfjord, Loppa. Rettleidningstjenesten har kun en heltidsansatt. Fiskeoppdrettssaker legger i økende grad beslag på fiskerirettlederens tid og oppmerksomhet.

Herøy kommune har felles fiskerirettledningstjeneste med kommunene Alstahaug og Leirfjord. Rettleidningstjenesten er bemannet med fiskerirettleder og kontorfullmektig. Omtrent 3/4 av ressursene ved kontoret benyttes til oppdrettssaker.

Helgeland Fiskeriselskap i Sandnessjøen er en viktig støttespiller for rettleidningstjenesten og oppdrettsnæringen i Herøy.

Konsulentfirmaene Barlindhaug A/S og Akvaplan A/S har etablert seg i Sandnessjøen i 1989, og den totale rettleidningstjenesten i regionen ser ut til å fungere rimelig godt.

Austevoll deler fiskerirettledningstjeneste med Os, Samnanger, Fusa og Tysnes kommuner. Fiskerirettlederen har hovedkontor i Austevoll og kontordager i Os, Fusa og Tysnes. Fiskerirettlederkontoret i Austevoll har 3 fulltidstillinger.

Fiskerirettlederen i Austevoll har hatt merkbart større arbeidsmengde de siste årene, særlig innenfor akvakultur.

### 5.11. Veterinærtjeneste.

I henhold til Lov om tiltak mot sjukdommar hos ferskvannsfisk (Sjukdomslova av 6 des. 1968) skal eier eller annen ansvarlig melde i fra når det er grunn til å tro at fisk er angrepet eller død av spesielt angitte sykdommer som loven gjelder for. Meldelikten gjelder offentlig myndighet, i praksis vil dette si veterinær. Formålet med loven er å forebygge, avgrense og utrydde sykdommer hos ferskvannsfisk, dvs. fisk som normalt kan leve og forplante seg i ferskvann.

Landbruksdepartementet har forvaltningsansvar for loven, med deligert myndighet til fylkesveterinærene. Totalt er det 4 fylkesveterinærkontorer i landet. Ett av kontorene ligger i Harstad, og dekker de tre nordligste fylkene og et annet kontor i Bergen dekker Hordaland og Sogn og Fjordane.

Veterinærinstituttets Spesiallaboratorium for fiskesjukdommer i Oslo har et faglig og koordinerende ansvar innefor diagnostikk, forskning, informasjon m.m. Til hvert fylkesveterinærkontor hører et distriktslaboratorium som er underlagt Fiskeridirektoratets kontrollverk og næringsmiddelkontroll. Distriktslaboratoriene har kapasitet og ekspertise til å drive visse typer diagnosearbeid og til informasjons og opplysningsvirksomhet i distriktene.

Samtlige anlegg som var med i spørreskjemaundersøkelsen i Herøy og Austevoll hadde jevnlig besøk av veterinær. I Herøy hadde de fleste ca. 6 besøk pr. år og i Austevoll 10-12 besøk pr. år. I begge kommunene blir veterinæren tilkalt hvis det oppstår spesielle problemer.

I Loppa kommune hadde to anlegg veterinærbesøk 9-10 ganger i året og to anlegg 4 ganger i året i 1987. Høsten 1988 fikk Loppa og Alta fast veterinæravtale med besøk av samtlige oppdretts-

anlegg ca. 5-6 ganger pr.år, samt besøk av veterinær hvis det oppstår spesielle behov.

## 5.12. Utdanning.

### 5.12.1. Videregående undervisning.

20 videregående skoler i landet gir undervisning i akvakultur. Kursene bygger på grunnkurs i fiskerifag og gir 1 eller 2 årig undervisning i videregående kurs i akvakultur (VK I og VK II). Kursene gir kompetanse til elever som ønsker å arbeide som driftspersonale på oppdrettsanlegg, røktere, assistent-/forsøks-teknikker ved forskningsstasjon for akvakultur etc. Fullført 2-årig videreutdanning på videregående skole gir studiekompetanse til distriktshøgskoler.

Tabell 5.5. Videregående undervisning høsten 1989 i Finnmark, Skjervøy i Troms, Nordland og Hordaland.

VIDEREGÅENDE SKOLER	VK 1	VK 2	ANT.ELEVER	KAPASITET
<b>FINNMARK</b>				
Honningsvåg fiskarv.sk.	x	x	13	28
<b>TROMS</b>				
Skjervøy v.sk.	x	x	20	24
<b>Sum Finnmark, Skjervøy</b>			33	52
<b>NORDLAND</b>				
Nordland fiskerif.sk.	x	x	23	24
Meløy v.sk.	x	x	15	24
Kongsveien v.sk.	x		7	12
Sortland v.sk.	x		7	12
<b>SUM</b>			52	72
<b>HORDALAND</b>				
Fiskerif.sk. i Austevoll	x	x	24	27
Austrheim v.sk.	x		8	12
Os v.sk.	x	x	22	24
<b>Sum</b>			54	63
<b>TOTALT</b>			139	187

VK = videregående kurs i akvakultur.  
x = undervisningstilbud høsten 1989.

Av tabellen går det fram at alle tre fylkene, Finnmark Nordland og Hordaland, har flere videregående skoler som tilbyr kurs innen akvakultur. Kursene hadde ikke full elevdekning høstsemesteret 1989, men skolene kan opplyse at søknaden er bra.

#### 5.12.2. Høyere utdanning.

Distriktshøgskoler og lærerhøgskole med akvakulturlinje utdanner driftspersonale til oppdrettsanlegg, konsulenter innen offentlig eller privat virksomhet og lærere i den videregående skole. Følgende tilbud på høgskolenivå finnes i dag:

- Finnmark distriktsh.sk.
- Høgskolesenteret i Nordland
- Nesna Lærerhøgskole.
- Bergen Ingeniørhøgskole

#### 5.13. Forskning og utvikling

##### 5.13.1. Regionale forskningsinstitusjoner og konsulentfirmaer

###### Finnmark.

###### Finnmark Akvakultursenter (FAKS), Hammerfest.

Finnmark Akvakultursenter har eksistert siden 1983/84, men ble nedlagt i 1988. FoU aktiviteten ved stasjonen vil imidlertid fortsette, men nå underlagt Finnmarksforskninga i Alta. Forskningsstasjonen hadde 4 ansatte i 1984. Antallet ble redusert til 2 (1989), men vil sannsynligvis økes til 4 innen 1991.

Forskningsstasjonen driver forsøk innen havbruk, både med laks og marine arter.

FAKS gir råd/veiledning til oppdrettere og har også god kontakt med Fiskeoppdrettenes Forening i Finnmark. I samarbeid med



Finmark Næringssservice har FAKS også gitt undervisning gjennom etableringskolen til oppdrettere og andre som ønsker å arbeide innenfor oppdrettsnæringen.

#### Finmark Næringssservice, Hammerfest.

Finmark Næringssservice var tidligere en del av Statens veiledingsinstitutt for industrien i Nord-Norge (VINN), men er nå fristilt. I dag skjer finansieringen delvis gjennom Finnmark fylke, delvis gjennom oppdrag fra bedrifter i landsdelen. Finnmark Næringssservice har en underavdeling i Vadsø.

Finmark Næringssservice utfører konsulentoppdrag for varehandel, reiseliv, generell industri, fiskeindustri og akvakultur. Totalt er det 11 ansatte, men kun 1 arbeider innenfor akvakultur, fortrinnsvis med lokalitetsundersøkelser og budsjettering.

#### Nordlandsforskningen (NF).

For 1989 har NF budsjettert med et aktivitetsnivå tilsvarende 41 årsverk. Av gjeldene handlingsplan for perioden 88-89 går det fram at NF skal arbeide innenfor 8 hovedarbeidsfelt:

- internasjonaliseringsprogrammet
- program for industriutvikling og industrimiljø
- fornyelse og effektivisering i fiskerinæringen
- akvakultur og havbruksforskning
- regional utvikling
- forskning for nord-norske kommuner
- samferdsselforskning
- kulturforskning

#### Gildeskål Forsøksstasjon A/S (GIFAS).

Gildeskål Forsøksstasjon A/S er et foretak som eies av Nordland fylkeskommune, Gildeskål kommune, Nordlandsbanken, Gildeskål

Sparebank, Biomar A/S, oppdrettere i Nordland og andre tilknyttet næringen.

Forsøksstasjonen skal på økonomisk grunnlag utvikle og formidle kunnskap som er nødvendig for konsolidering av fortsatt vekst i havbruksnæringa i Nordland.

#### Tjøtta Mønsteranlegg A/S.

Mønsteranlegget er et oppdrettsanlegg som eies av fiskeoppdrettere, skjelldyrkere, utstyrproducenter, fôrproducenter, banker og forsikringsselskap på Helgeland. Ved siden av å være et oppdrettsanlegg hvor det utføres forskning og utviklingsarbeid, har mønsteranlegget etablert en ringlederfunksjon for oppdrettere.

#### Statens Forskningsstasjon Tjøtta (SFT) (avd. akvakultur).

Forvaltningsmessig ligger SFT under Landbruksdepartementet. SFT avd. for akvakultur på Tjøtta har en sterk faglig binding til Akvaforsk på Ås. Forholdet mellom Forskningsstasjonen og Mønsteranlegget er at Mønsteranlegget skaffer til veie de fysiske forutsetninger for forskning, mens Forskningsstasjonen er ansvarlig for forsøk, utviklingsarbeid og undervisning i Mønsteranlegget.

#### Hordaland.

#### Havforskningsinstituttet. Akvakulturstasjonen i Austevoll.

Akvakulturstasjonen i Austevoll ble opprettet i 1978, samtidig med etableringen av en rekke oppdrettsanlegg i kommunen. Stasjonen, som er en del av Havforskningsinstituttet i Bergen, har hatt stor betydning for utviklingen av oppdrettsnæringen i Austevoll.

Akvakulturstasjonen driver forsøk med laksefisk, men hovedinnsatsen er viet marine arter.

Akvakulturstasjonen i Austevoll er en av 3 forskningstasjoner som er underlagt Havforskningsinstituttet i Bergen. Akvakulturstasjonen har i dag 20 faste stillinger.

#### 5.14. Oppsummering.

En del viktige berøringspunkter mellom infrastruktur og matfiskoppdrett er vist i tab. 5.6, der innsats på infrastrukturen kan forventes å gi utslag på lønnsomheten av fiskeoppdrettet. I godt utviklede oppdrettsmiljø som Austevoll og Herøy inngår fleste av berøringspunktene i omgivelsene til oppdrettsnæringen.

Tab. 5.6. Sammenheng mellom nødvendige elementer for matfiskoppdrett og infrastrukturelementer (x).

Infrastruktur	Matfiskoppdrett				
	Fisk	Fôr	Anlegg	Arbeidskraft	Lokalitet/miljø
Settefiskoppdrett	x				
Slakting/pakking	x				x
Avfallshåndtering					x
Transport	x	x			
Omsetning/eksport	x				
Finans	x	x	x	x	
Forsikring	x		x	x	
Forskning og utvikling	x	x	x		x
Veiledning				x	
Utdanning				x	
Kvalitetssikring	x	x	x	x	x

## 6. INNSATSOMRÅDER FOR BEDRE LØNNSOMHET. ENDRINGER I RAMMEVILKÅR OG INFRASTRUKTUR.

Reduserte førstehåndspriser har, sammen med sykdomsproblemer (spesielt furunkulose og ILA), forverret konkurransesituasjonen for norsk oppdrettsnæring det siste året. Selvsagt vil de anleggene som har de høyeste produksjonskostnadene komme dårligst ut. Nedenfor vil vi ta for oss noen av de tyngre utgiftspostene (tab.3.1 og 5.3), der forskjellene er størst når en sammenligner Nord- og Sør-Norge, og der det er mulig å sette inn kostnadsreducerende tiltak.

### 6.1. Settefisk.

Settefiskkostnadene pr. kg produsert laks i Troms og Finnmark lå for 1987 ca 150 % over kostnadene i Hordaland, mens kostnadene i Nordland lå ca. 80 % over Hordaland (tab. 5.3). Hovedårsakene til forskjellene ligger i smoltkvalitet og tap av fisk på grunn av sykdom.

Situasjonen lysnet atskillig etter at næringen i 1988 og -89 fikk overproduksjon og "kjøpers marked" for settefisk. Denne lysningen kan vise seg å være forbigående.

Det siste årets utvikling av sykdomsbildet innenfor norsk lakseoppdrettsnæring har ført til en skjerping av kontrollen med settefisk. Bl.a. vil det i 1990 bli innført svært strenge forskrifter for oppdrett og transport av settefisk. Anlegg som nytter sjøvann eller vann fra lakseførende elvestrekninger, vil få problemer med kravene til helseattest (Bjerknes & Bakke 1990). Transport av settefisk over større avstander vil for ettertiden måtte skje i ferskvann, dvs. lukkede transportsystemer.

Dette betyr bl.a. at det blir problematisk å selge fisk som har vært i kontakt med sjøvann, eller som har stått i sjø forut for

transport. I Finnmark vil dette utelukke mulighetene for å sette ut stor fisk om høsten, som har stått sommeren over i sjø i Sør-Norge. Det vil også bli vanskeligheter med omsetning av sjøvannstilpasset parr som er satt i sjøen om høsten.

Restriksjonene har som konsekvens at all fisk som settes i sjøen må være "ekte" smolt, som ikke skal ha vært i kontakt med sjøvann før fisken settes ut i kjøpers matfiskanlegg. Smoltifisering (evne til å tåle direkte overføring fra ferskvann til sjøvann), er en fysiologisk tilstand av forbigående varighet (McCormick & Saunders 1987). Naturlig varer smoltifiseringen noen få uker på våren/forsommeren. Smoltifisering inntreer tidligere i Sør-Norge enn i Nord-Norge. Dette kan bety at smolt produsert i Sør-Norge, og som ikke kan settes i sjøen, vil være uegnet som utsetningsmateriale i Nord-Norge, der utsetting normalt foretas senere på sommeren av hensyn til temperaturen.

Tidspunktet for smoltifisering kan fremskyndes eller utsettes gjennom regulering av dagslyslengden på settefiskstadiet, noe som betyr at innendørs settefiskanlegg har mulighet for å spesialisere produksjonen på sein smolt for Nord-Norge.

Det er liten tvil om at de nye veterinærforskriftene som er på trappene vil skape problemer for nord-norsk matfiskoppdrett, fordi de vil medføre redusert fleksibilitet mht. leveringstidspunkter, fiskestørrelser osv.

Forsert utbygging av tradisjonelle settefiskanlegg i Nord-Norge vil, som nevnt annet steds i rapporten, være et lite konkurransedyktig alternativ på grunn av klimatiske forhold og tilvekstbetingelser, særlig i tider med overproduksjon på landsbasis. Et mulig alternativ kan være bygging av få, men store produksjonsenheter for settefisk, som kan levere smolt av ønsket størrelse og kvalitet til riktig tidspunkt for utsetting i Nord-Norske matfiskanlegg. Dette kan gjøre Nord-Norge mer uavhengig av Sør-Norske smoltleverandører, og forebygge overføringen av fiskesykdommer fra sør til nord.

Fordelene med de nye forskriftene, vil være en bedre garanti for sykdomsfritt utsettingsmateriale, og begrenset tap pga. sykdomsutbrudd i matfiskanleggene. En rekke sør-norske settefiskalegg vil imidlertid falle ut som aktuelle leverandører av settefisk til Nord-Norge. Godkjent utsettingsmateriale vil, iallfall i en overgangsperiode, bli mangelvare. Dette vil føre til ny skjerpning av konkurransen om den beste settefisken. Oppretting av langsiktige leveringsavtaler, evt. inngåelse av eierfelleskap mellom nord-norske matfiskanlegg og sør-norske settefiskanlegg kan tenkes som alternativ eller supplement til settefiskproduksjon i nord.

Som konklusjon må det sies at de restriktive tiltak som planlegges for å begrense utbredelsen av fiskesykdommer i oppdrettsnæringen, vil slå hardt ut for Nord-Norge. Kvalitetssmolt levert til riktig tidspunkt er en av nøklene til et vellykket produksjonsresultat, og det er viktig å være tidlig ute med tiltak for å sikre seg dette i den situasjonen som nå oppstår.

## 6.2. Forsikring.

Selv om forsikring av fisk og anlegg ikke er blant de tyngste utgiftspostene, er det markerte ulikheter mellom landsdelene når det gjelder utgifter til forsikring pr. produsert fiskemengde. Utgiftene til forsikring av fisk og anlegg i Troms og Finnmark er 230 % av kostnadene i Hordaland, mens de i Nordland utgjør 120 % (tab. 5.3 ovenfor). Dette henger bl.a. sammen med ulik tapsrisiko som følge av smoltkvalitet, sykdom og driftsforhold og anleggshavari. Bedre smoltkvalitet og driftsrutiner, og riktig valg av oppdrettslokalet er viktige stikkord.

I Herøy pågår sanering av eldre oppdrettslokaliteter, og nedslakting av fisk med sikte på bekjempelse av fiskesykdommen ILA. Her regner en med at de kommende fiskehelseforskriftene vil være et viktig bidrag til en bedring av de stedlige helseforholdene, og dermed til bedre lønnsomhet, og redusert for-

sikringspremie. Imidlertid vil det ikke være mange nok settefiskanlegg som tilfredsstillter kravene til helseattest til at hele matfisknæringen kan forsynes med smolt som kan godkjennes for transport over fylkesgrensene. Dette vil først og fremst ramme matfiskoppdrettere lengst nord i landet.

I Loppa er tidligere oppdrettslokaliteter forlatt pga. BKD (bakteriell nyresyke). Utbrudd av nye sykdommer kan fort skape behov for nye lokaliteter, og gode (skjermete) oppdrettslokaliteter er mangelvare i denne kommunen. Ett aktuelt tiltak som nå er satt igang, er sammenslåing av flere anlegg i større driftsenheter. Foruten "sparing" på lokaliteter, vil slike tiltak også gi andre stordriftsfordeler med tanke på redusert forsikringspremie, økt lønnsomhet og større slagkraftighet vis a vis leverandører av smolt gjennom større fellesinnkjøp.

### 6.3. Finanskostnader.

Mens førkostnadene i gjennomsnitt utgjør den tyngste posten for oppdrettsanlegg i Nordland og Hordaland, er finanskostnader den tyngste posten i Troms og Finnmark ved siden av smoltkostnadene. For oppdrettsnæringen i Loppa kommune var finanskostnader (rentekostnader) den desidert tyngste posten i 1987, nesten 500 % av kostnadene i Austevoll (tab. 3.1 ovenfor). Dette har først og fremst sammenheng med to forhold. For det første er oppdrettsnæringen i Loppa av ny dato, og produksjonsinntektene har vært små. For det andre har de fleste oppdrettsanleggene investert i kostbare kaianlegg og driftsbygninger, istedenfor å gå sammen om fellesanlegg. Det er symptomatisk at den strukturrasjonaliseringen av oppdrettsnæringen som nå finner sted i Loppa nettop innebærer bygging av fellesslakteri for oppdrettsfisk, sammenslåing av anlegg og andre fellestiltak for å oppnå stordriftsfordeler.

Satsing på fellesslakterier for sanitetsslakting har også funnet sted i Herøy i den senere tid, samtidig som oppdrettsanleggene

flyttes ut i mer perifere sjøområder, som ledd i virksomheten for å begrense omfanget av smittsomme fiskesykdommer.

Alt i alt betyr dette at både Herøy og Loppa legger om næringsstrukturen etter liknende mønster som Austevoll har hatt siden oppdrettsnæringen der startet for alvor i slutten av 1970-årene. Snuoperasjoner av denne typen er kapitalkrevende. Ved bedre planlegging i utgangspunktet, vil satsing på fellestiltak ha en gunstig effekt på kapitalkostnadene for det enkelte oppdrettsanlegg.

#### 6.4. Kvalitetssikring.

Kvalitetssikring i oppdrettsnæringen har hittil i hovedsak vært konsentrert om selve produksjonsresultatet, og i mindre grad om produksjonsgrunnlaget (oppdrettsmiljøet) og produksjonsprosessen (driften).

De nye bestemmelsene for produksjon og transport av settefisk representerer en kvalitetssikring av settefisk, og fôrproducentene gjennomfører kvalitetssikring og kvalitetskontroll av fôret. På denne måten vil man ha et utgangspunkt for kvalitetsbedømmelse av det råstoffet matfiskoppdretteren skal arbeide videre med.

Neste trinn på kvalitetssikringsstigen finner normalt ikke sted før slakting, gjennom evaluering og sortering av slaktefisken etter visse kvalitetskriterier. Denne kvalitetssorteringen er av største betydning for oppdretterens fortjeneste, men kommer inn for sent til at oppdretteren har mulighet for å påvirke resultatet. Forut for dette kan redusert trivsel som følge av dårlig miljø ha gitt redusert tilvekst og dødelighet, sykdom kan ha gitt store tap, og overføring kan ha gitt indirekte tap og skapt dårlige miljøforhold og forringelse av lokaliteten.

Oppdretterens muligheter for å påvirke sitt eget produksjonsresultat vil bli bedre dersom kvalitetssikring innføres på



produksjonsmiljø og produksjonsprosess. En slik kvalitetssikring vil i prinsippet bety at en tar i bruk all relevant kunnskap (forskningsresultater) fra akvakultur- og fiskeribiologisk forskning i produksjonsprosessen.

I korte trekk vil slik kvalitetssikring gå ut på:

- Vurdering av lokalitetsvalg på bakgrunn av kunnskap om fiskens miljøkrav.
- Overvåking av miljø.
- Kontroll av biomasse (vekt og antall) gjennom produksjons-syklus.
- Kontroll av forforbruk.
- " " dødelighet.
- " " kjønnsmodning.
- Iverksetting av nødvendige tiltak dersom en eller flere av ovennevnte faktorer avviker fra det optimale.

Her ligger utfordrende oppgaver for norske FoU-miljøer når det gjelder koordinering og praktisk anvendelse av forskningsresultater.

Forsikringsselskapene har vist økende interesse for slik kartlegging i de senere år. Problemet her har vært at vurdering og evaluering i forsikringssammenheng finner sted etter alvorlige uhell med store tap av fisk. Som kunnskapsoverføring og kvalitetssikring er dette derfor kostbare tiltak.

En rekke enkeltoppdrettere har på eget initiativ satt igang kvalitetssikringsprogrammer som omfatter hele eller deler av listen ovenfor. Viktig i denne sammenhengen er det at vurdering og evaluering foretas av uavhengige fagfolk/konsulenter utenfra, gjennom rutinemessige besøk.

Svakheten ved ordningene er at innholdet og fremgangsmåten varierer, og at effekten av ordningene er vanskelig å måle, og å sammenlikne fra anlegg til anlegg.

Det bør være et mål for oppdrettsnæringens organisasjoner i samarbeid med FoU-miljøene å opprette og gjennomføre standardiserte kvalitetssikringsprogrammer for hele næringen.

#### 6.5. Oppfølging av prosjektet.

Ressurskrisen i fiskeriene rammer den nord-norske kystbefolkningen særlig hardt. Som denne rapporten viser, er det klare tendenser til krise også i deler av nord-norsk fiskeoppdrettsnæring. Rapporten peker på en rekke områder der innsats bør settes inn for å gjøre næringen mer lønnsom og dermed konkurransedyktig. Innsatsen bør omfatte både rammevilkår, infrastruktur, driftsrutiner og kvalitetssikring i produksjonen.

Som et konkret oppfølgingstiltak av denne rapporten foreslås en sammenliknende undersøkelse av oppdrettsanlegg innen samme geografiske region ut fra nærmere bestemte lønnsomhetskriterier. I utgangspunktet velges noen få anlegg som kan vise til spesielt god lønnsomhet, og noen med lav lønnsomhet. Miljøforhold, driftsrutiner, fiskekvalitet, økonomi og infrastruktur gjennomgås med sikte på kartlegging av de ulikheter som ligger til grunn for god og dårlig lønnsomhet.

Prosjektet, som bør ha kunnskapsformidling som et overordnet mål, vil kreve et tverrfaglig samarbeid mellom fagområdene biologi/miljø, veterinærmedisin, økonomi og samfunnsplanlegging/kystsoneforvaltning, og skal munne ut i konkrete forslag til kvalitetssikringsprogrammer for matfiskoppdrett.

## LITTERATUR.

- Altmann, K. 1988. Analyse vedrørende konsesjonslovgivningens innvirkning på lønnsomhet i oppdrettsanlegg i Finnmark. Statens veiledningsinstitutt for industrien i Nord-Norge (VINN).
- Akselsen, O. 1988. Omlokalisering av oppdrettsanlegg i Austevoll. Semesteroppgave i geografi mellomfag. Institutt for geografi, Universitetet i Bergen.
- Austevoll kommune. Austevoll..... et øyrike i vekst. Kommunal brosjyre.
- Bjerknes, V. & Bakke, H. 1990. Nye helseforskrifter får konsekvenser for settefiskoppdretterne. Norsk Fiskeoppdrett 4-90.
- Bjerknes, V., Golmen, L.G., Sørensen, J.A., Sørgaard, K & Wikander, P.B. 1987. Kriterier og metoder ved planlegging av fiskeoppdrett i sjøen. NIVA-rapport nr. 2063.
- Bjerknes, V. og Stuvøy, K. 1988. Infrastruktur som verkedel i kommunal planlegging for matfiskoppdrett. Havbruksplan for Møre og Romsdal. Delrapport 4. Rettleiar i kommunal kystsonoplanlegging. Møre og Romsdal fylkeskommunen, Molde.
- Bjørndal, T., Grønhaug, K., Holmefjord, L. og Salvanes, K.G. 1987. Fiskeoppdrettsøkonomi. J.W. Cappelens Forlag A/S, Oslo.
- Fiskeridirektoratet 1989. Lønsemdgransking for matfiskanlegg 1987. Fiskeridirektoratet, Bergen.
- Fiskerirettleiaren i Austevoll 1989. Årsmelding 1989. Fylkesplan for Finnmark 1984-87.
- Gjedrem, T. 1986. Fiskeoppdrett med framtid. Landbruksforlaget, Oslo.
- Helseplanutvalget 1987. Utkast til helseplan for produksjon av stamfisk og settefisk i Norge. Landbruksdepartementet. Jnr. 1921-87-fi.

- Jensen, A., Grøntvedet, S. Skjervold, H., Ørbeck Sørheim, I. og Torp, E.G. 1985. Å dyrke havet. Perspektiv-analyse på norsk havbruk. Tapir forlag.
- Kvingedal, K., Sande, S og Haugen, S. 1987. Beredskapsplan for fiskeavfall fra oppdrettsnæringen i Hordaland. Østlandskonsult A.S. Oppdragsnr. 2138.001.
- LENKAs fylkesrapport for Finnmark 1989. Finnmark fylkeskommune. Foreløbig utkast.
- LENKA 1988. Kapasitetsvurdering av sjøområder i LENKA. LENKA-metode nr. 9-1. Miljøverndepartementet.
- McComick, S.D. & Saunders, R.L. 1987. Preparatory Physiological Adaptions for Marine Life of Salmonids: Osmoregulation, Growth and Metabolism. Am. Fish. Soc. Symp. 1. 211-229.
- Norges Bank 1987. En økonomisk analyse av fiskeoppdrettsnæringen i Finnmark.
- Norges offentlige utredninger (NOU) 1985:22. Akvakultur i Norge. Status og framtidsutsikter.
- Norges offentlige utredninger (NOU) 1988: 9. Evaluering av Rettledningstjenesten i fiskerinæringen.
- Norsk Fiskeoppdrett. 1989. "54 prosent økning på eksport." Norsk Fiskeoppdrett 7-89.
- Röttereng, P.J. 1988. Et viktig smitteforebyggende tiltak. Behandling av avfall og avløpsvann fra oppdretts-slakterier. Norsk Fiskeoppdrett 1-88.
- Statistisk Sentralbyrå 1988. Fiske og oppdrett av laks mv. 1988. Oslo - Kongsvinger.
- Stortingsmelding nr. 65 (1986-87). Om havbruk. Fiskeridepartementet.

**VEDLEGG 1.**

Spørreskjema.

## SPØRRESKJEMA FISKEOPPDRETT

- 1 Kommune: \_\_\_\_\_
- 2 Navn firma: \_\_\_\_\_
- 3 Navn eier(e): \_\_\_\_\_
- 4 Telefon: \_\_\_\_\_
- 5 Konsesjonsnr.: \_\_\_\_\_
- 6 Konsesjonsår: \_\_\_\_\_
- 7 Oppstartingsår: \_\_\_\_\_
- 8 Anleggsstørrelse/konsesjonsstørrelse: \_\_\_\_\_
- 9 Fiskearter og årsklasser i anlegget i dag: \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- 10 Ant. ansatte på anlegget:      Menn                      Kvinner
- | Heltid | Deltid | Heltid | Deltid |
|--------|--------|--------|--------|
| _____  | _____  | _____  | _____  |
- 11 Jevnlig besøk av veterinær (JA/NEI): \_\_\_\_\_
- Anslå antall ganger i året (ca.): \_\_\_\_\_

MATFISKANLEGG

- 12 Ant. merder: \_\_\_\_\_
- 13 Merdestørrelse (flate/dybde) : \_\_\_\_\_
- 14 Produksjon siste år (1987) jfr. sp.23:
- |                    |                              |
|--------------------|------------------------------|
| 14a Kg laks: _____ | 14b Middelsestørrelse: _____ |
| 14c Kg aure: _____ | 14d --- " --- : _____        |

15 Ant. smolt/settefisk av laks/aure utsatt i:

15a 1986: \_\_\_\_\_

15b 1987: \_\_\_\_\_

15c 1988: \_\_\_\_\_

16 Evt. siste større tap av fisk:

16a Tidspunkt: \_\_\_\_\_

16b Antall/Størrelse: \_\_\_\_\_

16c % antall tapt i forhold til ant. uts. smolt: \_\_\_\_\_

16d Årsak: \_\_\_\_\_

17 Kjønnsmodning siste høst (%): \_\_\_\_\_

17a Høyere/lavere enn normalt?. \_\_\_\_\_

18 Fiskemengde i anlegget pr.: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

0<sup>+</sup>: 21a Ant.: \_\_\_\_\_ 21d Vekt: \_\_\_\_\_

1<sup>+</sup>: 21b " : \_\_\_\_\_ 21e " : \_\_\_\_\_

2<sup>+</sup>: 21c " : \_\_\_\_\_ 21f " : \_\_\_\_\_

19 Slakteplan: Fra dato Til dato Estimert vekt

19a 0<sup>+</sup>: \_\_\_\_\_

19b 1<sup>+</sup>: \_\_\_\_\_

19c 2<sup>+</sup>: \_\_\_\_\_

20 Fôring:

Tørrfôr 20a Kg fôr brukt siste år: \_\_\_\_\_

Våtfôr " \_\_\_\_\_

Mjukfôr " \_\_\_\_\_

20b Utfôringssystem: Automatisk Manuelt

Hva slags?: \_\_\_\_\_

21 Leverandør av settefisk.

21a Anlegg/firma: \_\_\_\_\_

21b Adresse: \_\_\_\_\_

21c Ant. laksesmolt: \_\_\_\_\_

21d Ant. regnbueørret: \_\_\_\_\_

22 Slakting/pakking/salg/transport:

22a Eget slakte/pakkeanlegg (JA/NEI): \_\_\_\_\_

22b Hvor blir hovedmengden av fisk levert: \_\_\_\_\_

22c Hvor stor del av fisken blir transportert

ferdig pakket Ant. kg siste årsklasse: \_\_\_\_\_

bløgget " \_\_\_\_\_

levende " \_\_\_\_\_

22d Transportutgifter på slakt i 1987: \_\_\_\_\_

23 Utgifter siste driftsår (1987):

Smolt (innkjøp av smolt samt transportutg.): kr. \_\_\_\_\_

Fôr: kr. \_\_\_\_\_

Lønn (lønn, arbeidsgiveravgift og andre

sosiale ytelser): kr. \_\_\_\_\_

Andre variable kostnader

(elektrisitet og forsikring på fisk og anlegg):kr. \_\_\_\_\_Sum variable kostnader kr. \_\_\_\_\_

Faste diftskostnader (vedlikehold, leie-

kostnader, kontorutg., reperasjon, etc.): kr. \_\_\_\_\_

Avskrivninger kr. \_\_\_\_\_

Renter kr. \_\_\_\_\_SUM: kr. \_\_\_\_\_



24 Økonomisk status (dags dato):

Kassakreditt pr.	/	19	:
Verdi varebeholdn. pr.	/	19	:
Verdi anleggsinvesteringer pr.	/	19	:

25 ALMENT

25a 1. Nevn i prioritert rekkefølge tiltak og tjenester de mener vil ha størst positiv virkning på oppdrettsnæringen i kommunen: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

25b 2. Nevn de viktigste hindringer/problemer i kommunen/anlegget som er til hinder for en bedre lønnsomhet:

---

---

---

---

---

---

26 AnleggshistorieLokalisering

## 26a. Opprinnelseslokalitet (kartfest)

Årstall: \_\_\_\_\_ fra: \_\_\_\_\_ til: \_\_\_\_\_

Sted: \_\_\_\_\_

## Karakteristikk av

- eksponering      høy      middels      lav
- sirkulasjon      god      "      dårlig
- dyp m.
- is                      fastis      drivis      nedising
- saltholdighet
- annet

## 26b Nåværende lokalitet: \_\_\_\_\_

Årstall: \_\_\_\_\_

Sted: \_\_\_\_\_

## Karakteristikk av

- eksponering      høy      middels      lav
- sirkulasjon      god      "      dårlig
- dyp m.
- is                      fastis      drivis      nedising
- saltholdighet
- annet

27 Temperatur i overflaten.

Høyeste og laveste temp. pr. mnd.

Siste år i °C:

H

|---J---F---M---A---M---J---J---A---S---O---N---D

L

27b 2. Flytting/splitting

Årstall: \_\_\_\_\_

Sted(er) (kartfest): \_\_\_\_\_

Årsak til flytting/splitting: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

28 Spesielle uhell.

Årstall: \_\_\_\_\_

Ca. dato: \_\_\_\_\_

Årsak: \_\_\_\_\_

Tap: \_\_\_\_\_ Årskl.: \_\_\_\_\_ kg: \_\_\_\_\_

Ant.fisk: \_\_\_\_\_

**APPENDIX 2.**

Diagrams in english.

(Drawn by Frank Cunningham, Biological Station, St. Andrews N.B.,  
Canada).

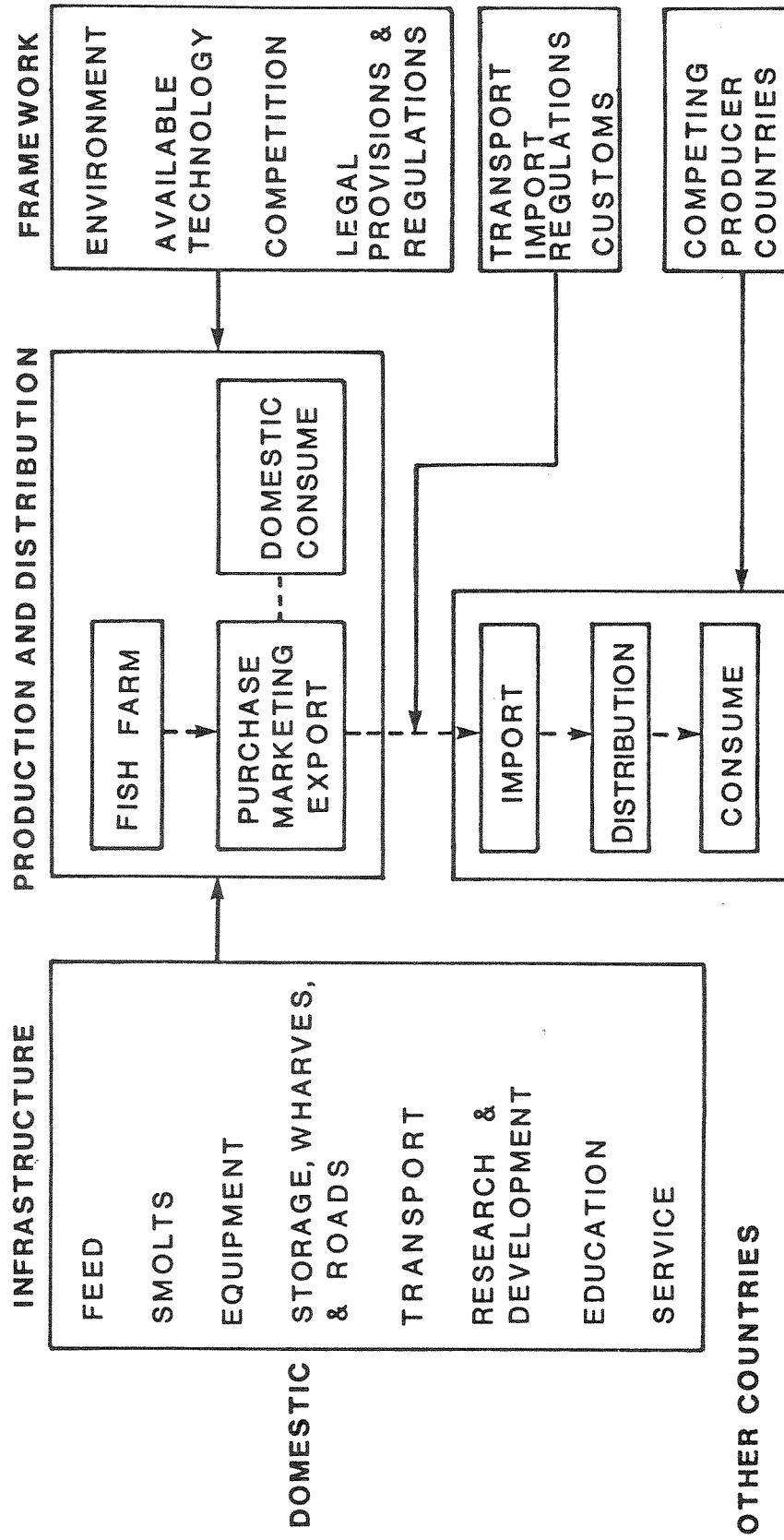


Fig. 1. Relationships between production, distribution, infrastructure and framework in salmon farming.

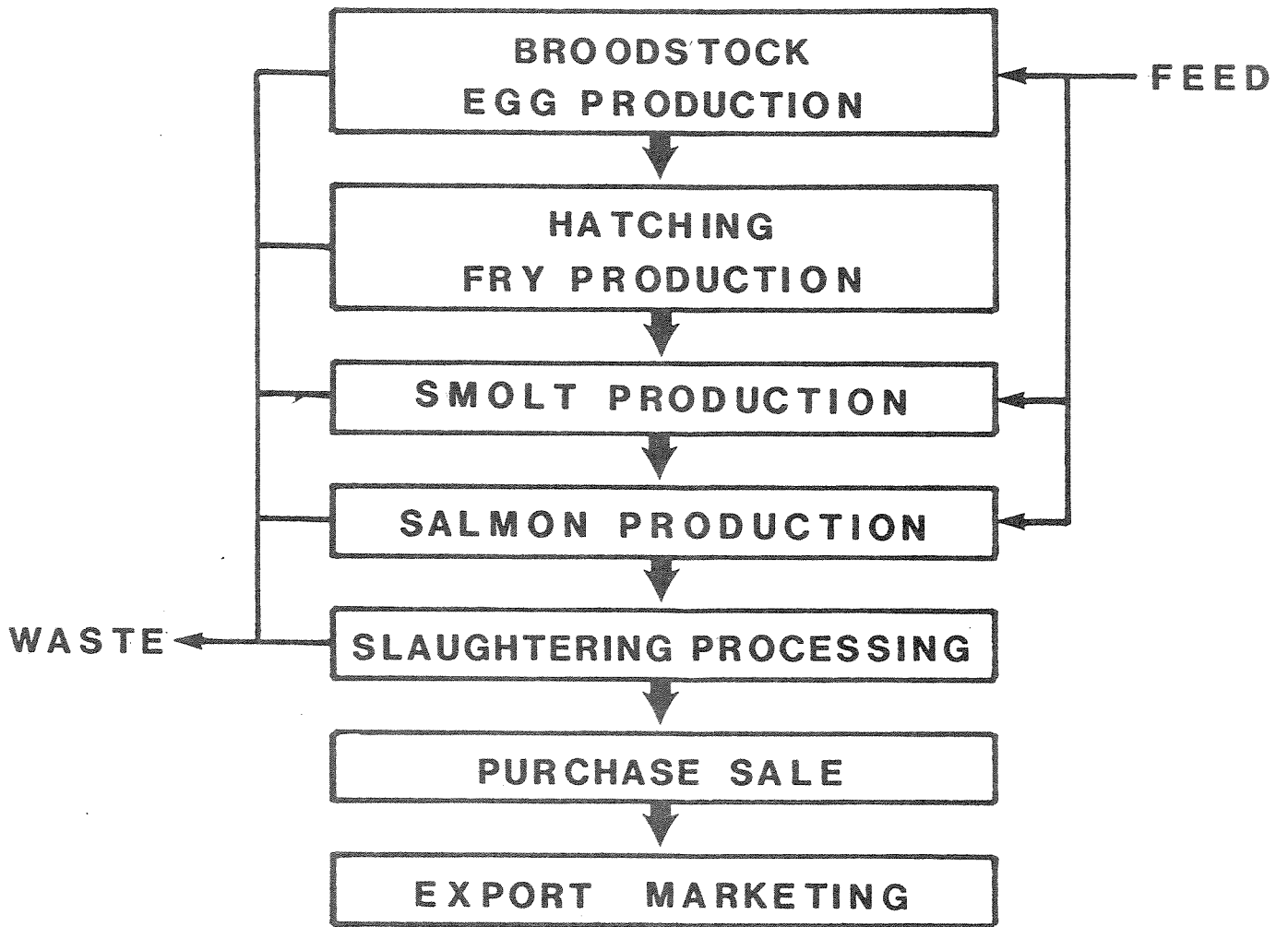


Fig. 2. Links in the production process of salmon farming.

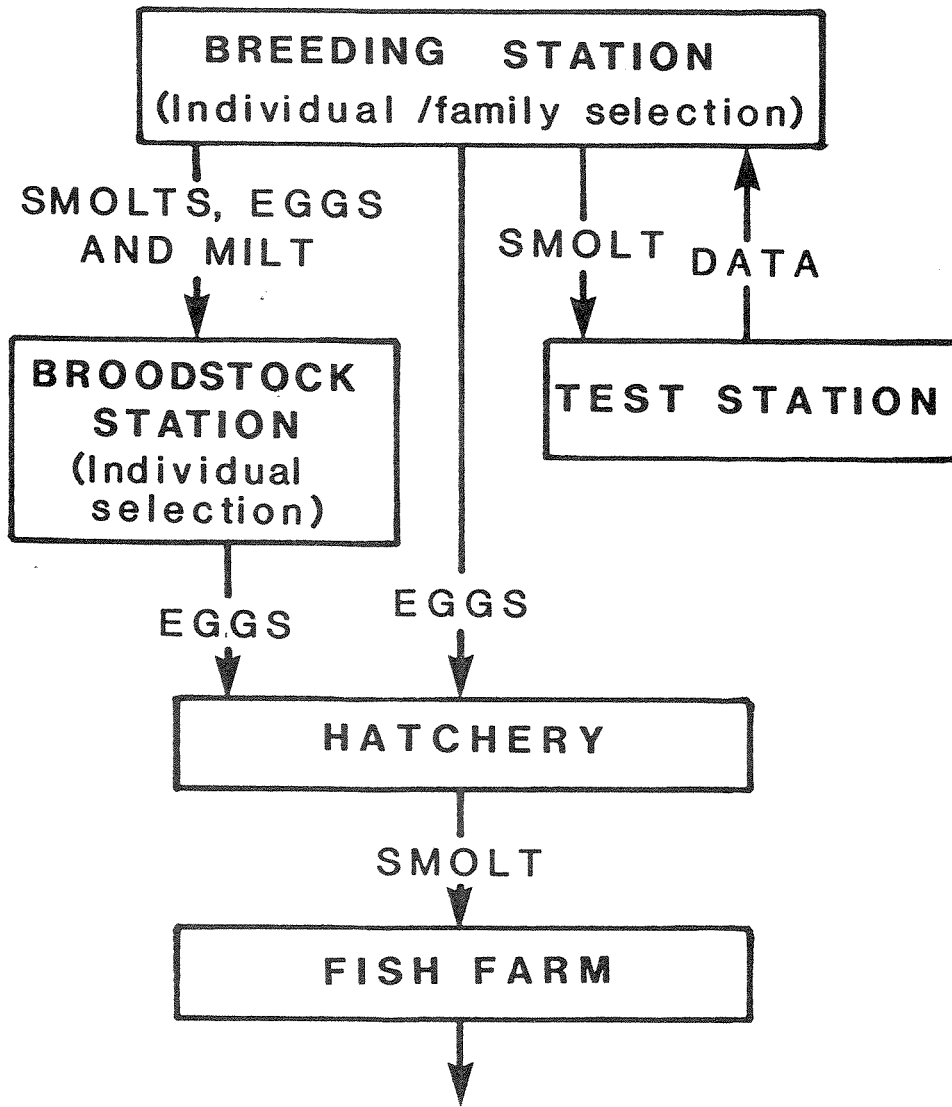


Fig. 3. Selection and utilization of breeding progress in Norwegian salmon farming.

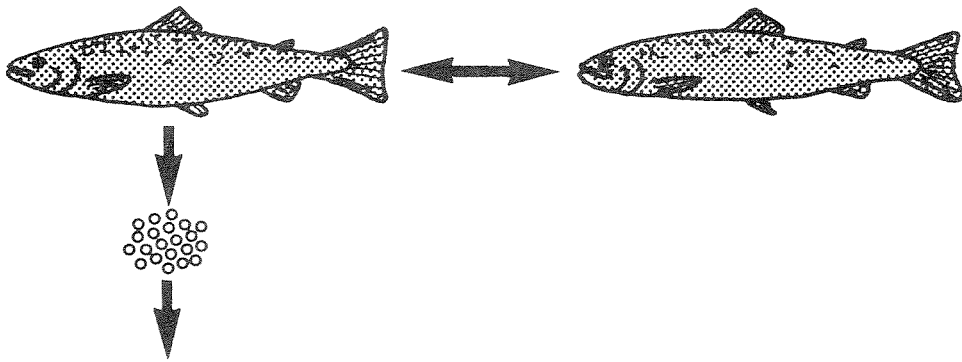


Fig. 4. Horizontal and vertical transmission of fish diseases.

<u>DISEASE</u>	<u>CAUSE</u>	<u>OCCURRENCE</u>	<u>TRANSMISSION</u>
IPN	VIRUS (TRIGGERED BY STRESS)	FRESHWATER (FRY STAGE)	FISH TO FISH (HORIZONTAL) VIA EGGS (VERTICAL)
BKD	BACTERIAL (RENIBACT. SALMONINATUM)	FRESH- AND SEAWATER (CHRONIC DISEASE)	HORIZONTAL VERTICAL
FURUNCULOSIS	BACTERIAL (AEROMONAS SALMONICIDA)	FRESH- AND SEAWATER (ACUTE AND CHRONIC)	HORIZONTAL
YERSINIOSIS	BACTERIAL (YERSINIA RUCKERI)	OUTBREAKS IN FRESH WATER SURVIVAL IN SEA WATER	HORIZONTAL. BIRDS AND DIFFERENT FISH SPECIES MAY BE CARRIERS
VIBRIOSIS	BACTERIAL (VIBRIO ANGUILLARUM)	SEA WATER BRACKISH WATER	} HORIZONTAL } PROBABLY RESERVOIRS IN WATER OR SEDIMENTS
COLD WATER VIBRIOSIS	BACTERIAL (VIBRIO SALMONICIDA)	SEA WATER BRACKISH WATER (OUTBREAKS MAINLY AT LOW TEMPERATURES.)	

Fig. 5. Common diseases in norwegian salmon farming (ILA not included).



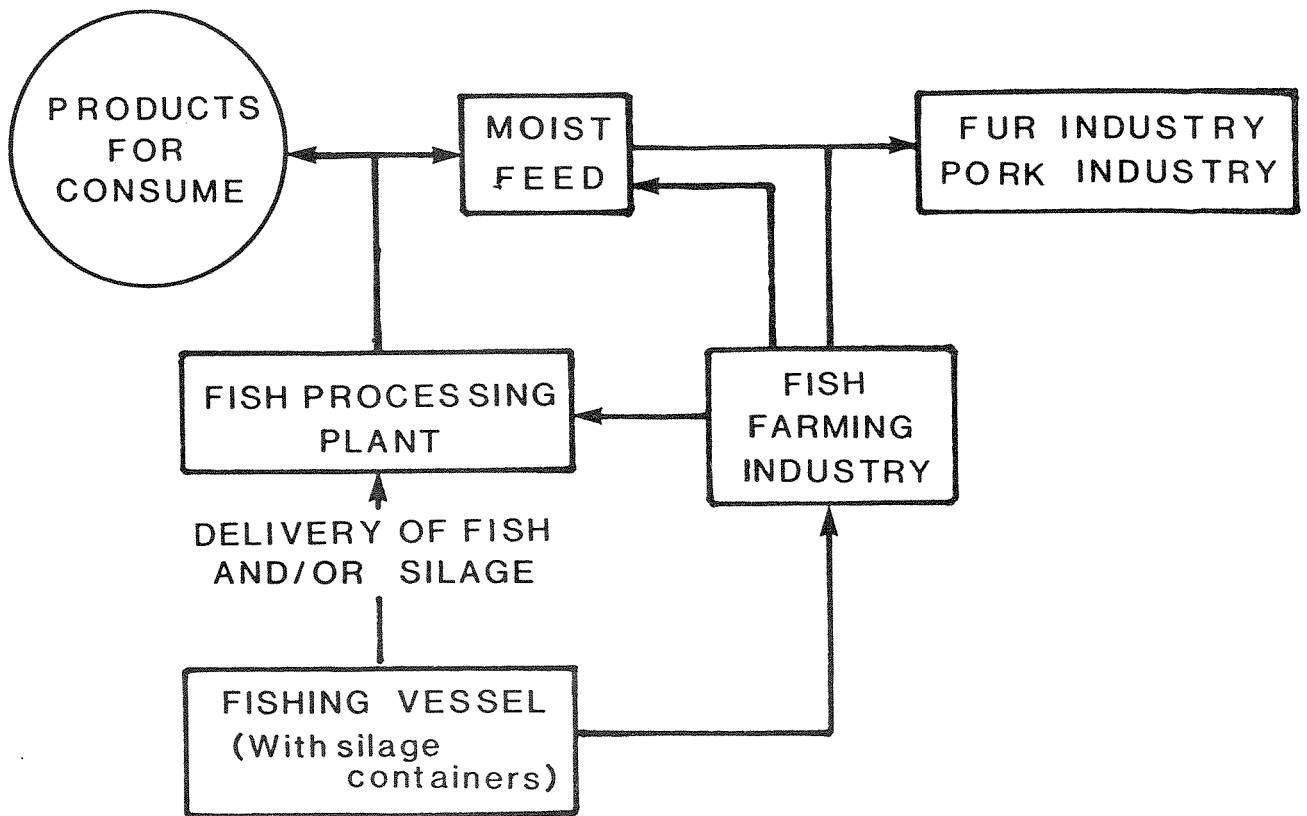


Fig. 6. Integrated model including feed, products for consume and waste from fisheries, fish farming.

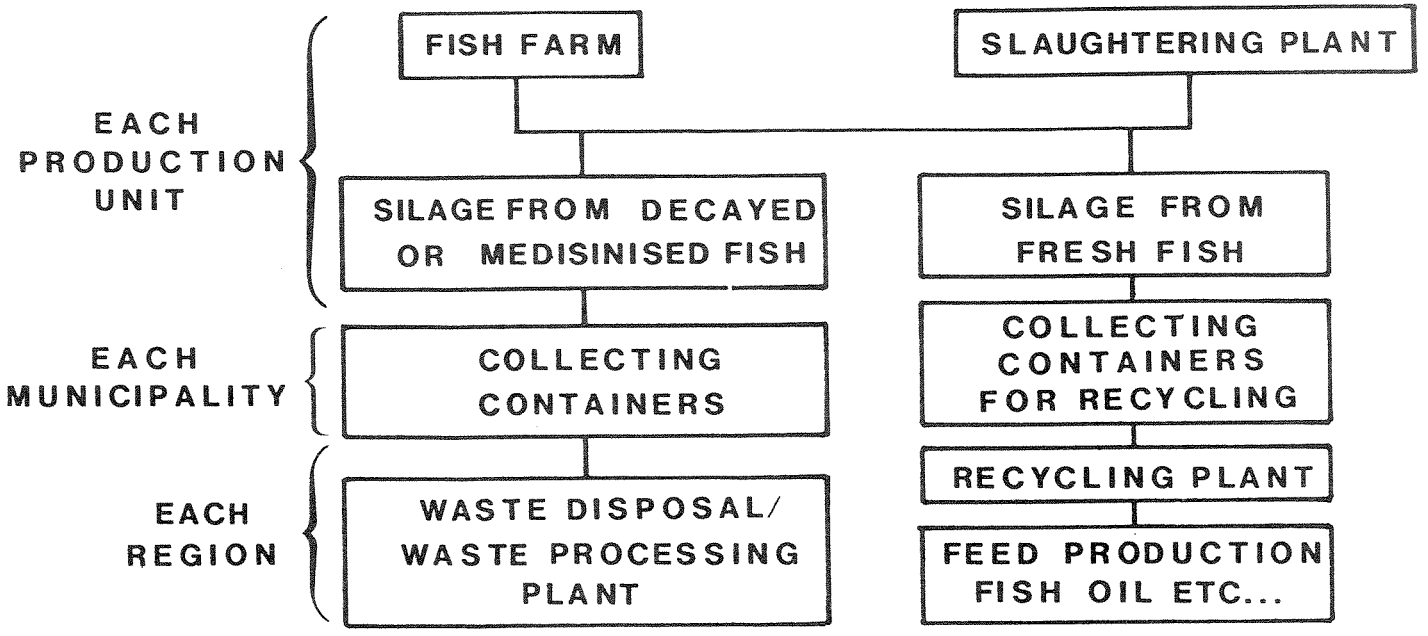


Fig. 7. Flow diagram for handling of waste products from fish farming.

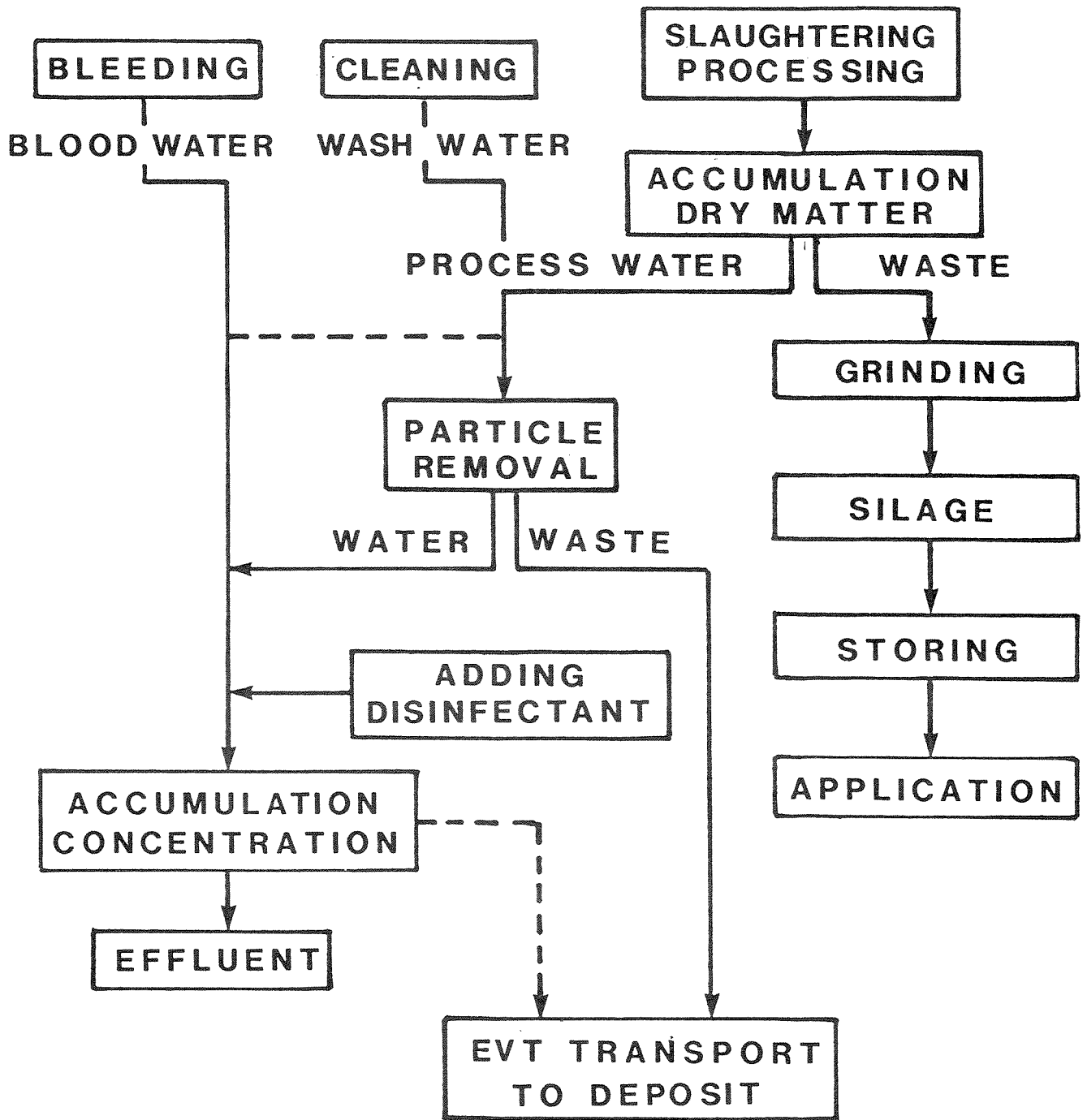


Fig. 8. Flow diagram for sanitary slaughtering of farmed salmon.