

0-
85290

O - 85290

O - 86080

E - 86636

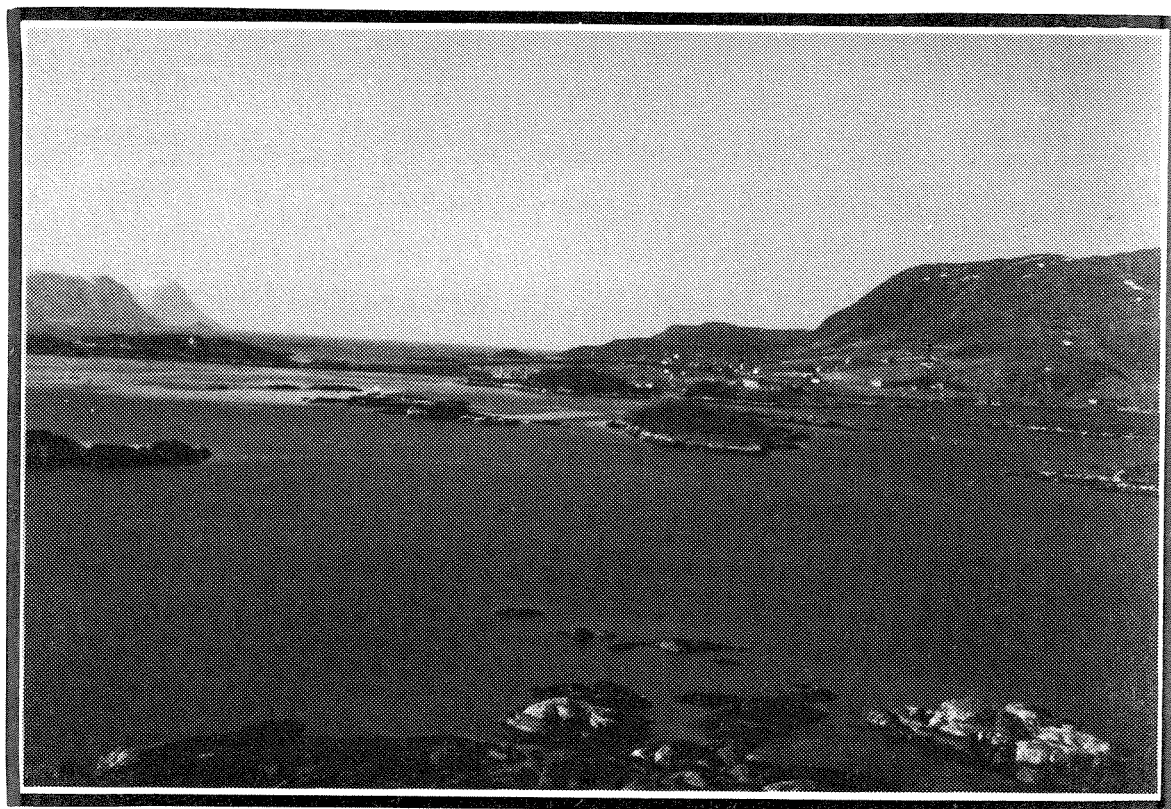
1955

1. Kommunedelplan for kystsona i ytre Bremanger

Del II.

Sektorutgreiing om akvakulturnæringa.

Naturgrunnlag, infrastruktur, ringverknader.



BREMANGER KOMMUNE

Norsk institutt for vannforskning
Vestlandsavdelingen



NIVA

NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Hovedkontor
Postboks 333
0314 Oslo 3
Telefon (02) 23 52 80

Sørlandsavdelingen
Grooseveien 36
4890 Grimstad
Telefon (041) 43 033

Østlandsavdelingen
Rute 866
2312 Ottestad
Telefon (065) 76 752

Vestlandsavdelingen
Breiviken 2
5035 Bergen - Sandviken
Telefon (05) 25 97 00

Rapportnummer: O-85290
O-86080
O-86636

Undernummer:

1

Løpenummer:

1955

Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: Kommunedelplan for kystsona i ytre Bremanger. Del II. Sektorutgreiing om akvakulturnæringa. Naturgrunnlag, infrastruktur, ringverknader.	Dato: 15.12.86
Forfatter (e): Vilhelm Bjerknæs Lars G. Golmen Knut Sørgaard Jon Ivar Eikeland	Prosjektnummer:
	Faggruppe: Akvakultur
	Geografisk område: Sogn og Fjordane
	Antall sider (inkl. bilag): 74

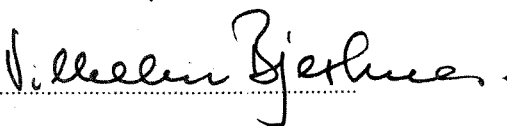
Oppdragsgiver: Bremanger kommune, NAVF, Rådet for forskning for samfunnsplanlegging, Norges Fiskeriforskningsråd	Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.):
--	----------------------------------

Ekstrakt: <p>Rapporten er ei tiltaksretta utviding av kommunedelplan for kystsona i ytre Bremanger. Med utgangspunkt i dagens akvakulturnæring i området og i dei naturgjevne tilhøva blir potensialet for ei vidare utvikling av næringa drøfta. Det blir tilrådd tiltak som m.a. går ut på ei sterkare integrering av det øvrige næringslivet i ytre Bremanger for å sikra ei større lokal utnytting av dei ringverknadene som akvakulturverksemda vil føre med seg.</p>

4 emneord, norske:
1. Akvakultur
2. Fiskeforedling
3. Ringverknader
4. Tiltak

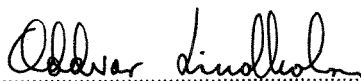
4 emneord, engelske:
1. Aquaculture
2. Fish processing
3. Economic effects
4. Efforts

Prosjektleder:



Divisjonssjef:

For administrasjonen:



ISBN 82-577-1188-8

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

O - 85290

O - 86080

E - 86636

KOMMUNEPLAN FOR KYSTSONA I YTRE BREMANGER

DEL II

Sektorutgreiing om akvakulturnæringa
Naturgrunnlag, infrastruktur, ringverknader

Bergen, 15. desember 1986

Prosjektleder: Vilhelm Bjerknes

INNHALD

	side
FORORD.	
1. SAMANDRAG.	3
2. INNLEIING.	6
3. MALSETJING.	8
4. ALMENT OM NORSK AKVAKULTURNÆRING.	9
4.1. Utvikling til idag og perspektiv fram mot år 2000.	9
4.2. Nokre uløyste problem.	11
5. RAMMEVILKÅR.	17
5.1. Oppdrettslova.	17
5.2. Lov om tiltak mot sjukdomar hos ferskvannsfisk.	18
5.3. Forureiningslova.	19
6. VURDERINGSKRITERIER FOR OPPDRETTSLOKALITETAR.	20
6.1. Miljø og miljøkrav for nærlegg i sjø.	20
6.2. Landbaserte marine anlegg og lukka flyteanlegg i sjø.	24
6.3. Miljøkrav for skjelloppdrett.	25
6.4. Oppdrett av marin yngel.	26
6.5. Setjefiskoppdrett av laks og aure.	26
7. OPPDRETTSNÆRINGA I YTRE BREMANGER.	32
7.1. Matfiskoppdrett av laks og aure i sjø.	32
7.2. Setjefiskoppdrett av laks og aure.	35
7.3. Utviklingspotensialet for eksisterande akvakultur.	36
8. NATURGJEVNE FØRESETNADER OG RAMMEVILKÅR FOR OPPDRETT I PLANOMRÅDET.	38
8.1. Dalevatnet	38
8.2. Hydrografi i planområdet.	42
8.3. Sediment.	48

8.4. Eigna område i sjø for oppdrett av fisk.	51
8.5. Tilhøve for dyrking av skjell.	55
8.6. Tilhøve for oppdrett av marin yngel.	56
8.7. Eigna vatn og vassdrag for setjefiskoppdrett av laks og aure.	57
8.8. Kulturbetinga fiske - havbeite - fjordbeite.	61
9. TILHØYRANDE FUNKSJONAR.	63
9.1. Målsetjing.	63
9.2. Fiskemottak - Fiskeforedling.	63
9.3. Slakting og pakking av oppdrettsfisk.	65
9.4. Handsaming av avfall frå oppdrettsnæringa.	67
9.5. Produksjon og distribusjon av fiskefôr.	67
9.6. Andre næringar/funksjoner.	68
9.7. Fagleg kompetanseoppbygging.	69
10. KONKLUSJONAR OG TILRADINGAR.	70
10.1. Oppdrettsnæringa.	70
10.2. Tilhøyrande funksjonar.	71
11. LITTERATUR.	73

FORORD.

Denne rapporten gjev ei analyse av akvakulturnæringa i Ytre Bremanger i 1986, og ei vurdering av dei mogelegheitene som synest å vera tilstades for ei vidareutvikling av næringa i dei næraste åra. Vurderingane er basert på potensialet og begrensningane i naturgjevne tilhøve og brukarinteresser, dei forvaltningsmessige rammevilkåra og på eksisterande infrastruktur i planområdet. Rapporten er tiltaksretta, og representerer ei vidareføring av Kommunedelplan for kystsona i Ytre Bremanger, Del I.

Arbeidet er i hovudsak kosta av Bremanger kommune som og har stått som oppdragsgjevar. I tillegg har NIVA stilt egne forskningsmidler til disposisjon for eit metodeprosjekt som er utført i samband med feltarbeidet i området. Arbeidet har og vore understøtta av Norges Fiskeriforskningsråd (NFFR) og Norges Almenvitenskapelige forskningsråd/Rådet for forskning for Samfunnsplanlegging (RFSP) gjennom prosjekta "Norsk kystsonkart" og programmet "Konkurrerende bruk av kystsonen II".

Konsulent Jon Ivar Eikeland i Bremanger kommune har samla inn eksisterande data om akvakultur og fiskeforedling, og har i tillegg teke del i det naturvetenskaplege registreringsarbeidet, og i handsaming og presentasjon av data.

Avdelingsleiar Kristoffer Næs, NIVA Sørlandsavdelinga tok del i det innleiande feltarbeidet med sedimentundersøkjingar. Forskar Lars G. Golmen, NIVA Vestlandsavdelinga og stipendiat Knut Sørgaard, Statens Kartverk har vore ansvarlege for hydrografi- og sedimentundersøkjingane og den skriftlege presentasjonen av resultatata frå denne delen av prosjektet.

Avdelingsleiar Vilhelm Bjerknes, NIVA Vestlandsavdelinga har vore leiar for prosjektet, og har skrive dei resterande delane av rapporten.

Sekretær Inger Midttun, NIVA Vestlandsavdelinga har stått for teksthandsaming og maskinskriving av rapporten.

Bergen 15. desember 1986


Vilhelm Bjerknes
Prosjektleiar

1. SAMANDRAG.

Målet med handlingsplanen er å anvisa måtar å nytta naturgjevne tilhøve og eksisterande infrastruktur innan fiskerinæring og akvakultur til ei styrking av det lokale næringslivet.

Ein rekner med at laks og regnbogeaure framleis vil vera hovudgrunnlaget for norsk akvakulturnæring fram mot år 2000, men at også artar som m.a. torsk, flatfisk og skjell vil gjera seg gjeldande i aukande grad. Prognoser gjort av NTNf (1985) går ut på ein samla norsk akvakulturproduksjon på 325.000 tonn i år 2000. Av dette tenkjast laks og regnbogeaure å utgjera kring 200.000 tonn.

Utviklinga i produksjonsvolumet av laks og regnbogeaure har skjedd med stor fart, og ei rekkje viktige område har til no blitt liggande etter i utvikling. Dette gjeld td.:

- Miljø- og sjukdomsproblematikken
- Omsynet til andre bruksinteresser
- Avfallsproblematikken
- Kunnskap
- Planlegging

Totalt mærvolum i Ytre Bremanger var i 1985 på kring 18.000 m³ fordelt på 5 anlegg. 3 av dei 5 har konsesjon, medan dei 2 andre er anlegg av eldre dato som er søkt reetablert. Det vart produsert 55 tonn laks og 70 tonn aure i planområdet i 1985.

Det meste av fisken vart ført ut av planområdet for slakting og pakking. Samtlege anlegg fôra i hovudsak fisken med tørrfôr, medan eit anlegg i tillegg nytta mjukfôr, eit anna våtfôr. Sysselettinga i matfiskoppdrettet tilsvarte 6 årsverk i 1985.

3 settefiskanlegg var i drift i området i 1985. Desse produserte tilsaman 270.000 sjøferdig setjefisk av laks og aure i 1985.

Konsesjonsvolumet på eksisterande matfiskkonsesjoner kan etter søknad utvidast til ialt 24.000 m³. Med ein årsproduksjon på 20 kg pr. konsesjonskubikkmeter kan matfiskproduksjonen aukast til 480 tonn pr.

år. Dette vil krevja kring 800 tonn syrekonservert fiskeavfall til produksjon av mjukpellets, dersom avfallet frå fiskeindustribedriftane i området vert utnytta til fôrproduksjon. Sysselsetjinga i matfiskproduksjonen vil kunne aukast frå 6 til 18 tilsette.

Ferskvassressursane i planområdet tillet ei konsesjonsauke av setjefisk frå 250.000 til 600.000 sjøferdig setjefisk, og ei sysselsetjingsauke frå 3-4 til 5-6 årsverk. Området kan såleis i overskodelag framtid haldast sjølvforsynt med setjefisk til produksjon av matfisk i sjøen.

Dalevatnet er eit brakkvatn med markert ferskt overflatelag og oksygensvikt i djupvatnet (frå omlag 10 m djupne). Ei restaurering av vatnet vil krevje omfattande og langsiktige tiltak. Det mest realistiske tiltaket vil truleg gå ut på ei gradvis forbetring av tilhøva gjennom tilførsel av ferskvatn til djupvatnet.

Hydrografiske registreringar i planområdet elles tyder på ein markert kystvatnkarakteristikk gjennom heile vassøyla utan noko markert overflatelag. I enkelte djupholer låg det att vintervatn (låg temperatur og høg salinitet) utetter sommaren 1986.

Straummålingar i Oldersundet sommaren 1986 synte ein kraftig nord-sør tidevasskomponent med nordgåande reststraum. Målingar i utlaupet av Berlepollen tyder på gode utskiftingstilhøve med kraftig tidevassstraum i overflata, og ei langt svakare straum ved botnen, med reststraum ut av Berlepollen. I det sørlege utlaupet av Vågane vart det målt kraftig straum dominert av tidevatn (nord-sør) medan Trongesundet syner svak straum og dermed lita vassutskifting.

Sedimentundersøkingar tyder på ei rekkje sedimentasjonsområde (høgt organisk innhald i djupholene) i dei midtre og nordlege partia av Oldersundet.

Vurderingar gjort ut frå registreringar av hydrografi, straum og sediment, saman med vurderingar av djupne og eksponeringsgrad syner at dei eksisterande anlegga (bortsett frå anlegget i Trongesundet)

ligg på nokre av dei beste oppdrettslokalitetane i området. Likeeins kan det slåast fast at det er få eigna lokalitetar att innan planområdet som stettar vanlege lokaliseringskrav og vilkår gjeve i rammevilkåra (td. minsteavstand mellom naboanlegg).

Dalevatnet vil med atterhald om oppblomstring av giftige alger, truleg vera godt eigna til dyrking av blåskjell. Store deler av planområdet elles er truleg eigna for dyrking av østers. Det er få eigna lokaliteter for oppdrett av marin yngel etter den teknologien som vert nytta idag (avstenging av poller/sund, utskifting av sjønære ferskvatn).

Dalevatnet og Berlepollen vil vera veleigna lokalitetar for havbeite/fjordbeite med laks (Dalevatnet) og torsk (Berlepollen).

Det er idag ei slakteline for oppdrettsfisk ved Bremanger Fryseri A/S. Denne er etter det ein har fått opplyst, lite utnytta. I tillegg har firma Bødr. Larsen ei slakteline. Med full utbygging og full produksjon ved eksisterande oppdrettsanlegg i og i nærleiken av planområdet, vil det vera godt råstoffgrunnlag for begge desse slaktelinene, dersom ein tek sikte på å utnytta ringverknadane av oppdrettsverksemda innafør planområdet.

Avfallet frå slakteverksemda av 480 tonn fisk vil utgjere kring 60 tonn. Om dette ikkje skal medføre eit alvorleg forureiningsproblem, bør avfallet nyttast for td. produksjon av pelsdyrfôr. Avskjær og anna avfall frå fiskeindustrien i området er ypperleg råstoff for fiskefôr. Med dagens verksemd i planområdet, vil fiskeindustrien kunne levera alt naudsynt fôr til fiskeoppdrett i området. Slik verksemd vil i såfall krevje særskilte tenester innan transport/distribusjon, som evt. kan kombinerast med transport av levande fisk (setjefisk/slaktefisk) og avfall. Ved Bremanger Fiskeindustri A/S i Kalvåg er det sett igang syrekonservering av fiskeavskjær/skrapfisk for fiskefôr. Førebels er det lite av denne produksjonen som går til føring av oppdrettsfisk i planområdet.

For å følgje med i kunnskapsutviklinga bør det etablerast ein forsøksring for fiskeoppdrett i planområdet, evt. leia av ein fagperson innan fiskeribologi eller veterinærmedisin.

2. INNLEIING.

Denne rapporten er ei tiltaksretta utviding av Kommunedelplan for kystsona i Ytre Bremanger (Sørensen m.fl. 1986). Det geografiske området som er omhandla er det same:

Bremangerpollen, Dalevatnet, Rylandspollen, Oldersundet, Kalvåg, Smørhamn, Vågane og Berlepollen i Bremanger kommune i Sogn og Fjordane.

M.a. fordi rapporten omhandler ei ny næring, er det valt ein form som er relativt ubunden av formelle kriterier for kommunale handlingsplaner. Dei problema som blir diskutert og dei løysingane som blir føreslege burde likevel gje eit godt grunnlag for kommunale vedtak og tiltak som tek sikte på ei optimalisering av akvakulturnæringa både i planområdet og i tilstøytande deler av kommunen.

For å gje ein best mogleg bakgrunn for dei vurderingane som er gjort for planområdet i siste del av rapporten (kap. 8 - 10), er det gjeve ei relativt grundig skildring av almene problem, rammevilkår og vurderingskriterier for oppdrett i første del (kap. 4 - 6).

For at rapporten skal gje ei heilskapeleg framstilling av akvakulturnæringa, har ein valt å integrera det meste av stoffet om akvakultur og fiskeforedling frå kommunedelplanen. Dette gjer og at rapporten kan lesast uavhengig av kommunedelplanen (Del I).

Akvakulturverksemda i Ytre Bremanger er framleis i ei begynnarsfase. Ingen av dei 5 matfiskanlegga for laks og aure i området er fullt utbygd, korkje med omsyn til oppdrettsvolum, produksjon eller sysselsetjing. Det finst og ei rekkje unyttta ferskvassressursar til setjefiskoppdrett av laks og aure i planområdet. Anlegg for dyrking av skjell og marine fiskearter finst ikkje i området.

Av tilhøyrande infrastruktur finst ei slakteline for oppdrettsfisk ved Bremanger Fryseri A/S, medan Bremanger Fiskeindustri er igang med produksjon av ensilert fiskeavfall for fôrproduksjon.

At utviklinga på desse områda ikkje er kome lengre, gjev kommunen eit godt utgangspunkt for tilrettelegging med sikte på at ringverknadane av næringa skal bli til størst mogeleg gagn for planområdet.

Når det gjeld eksisterande data har ein nytta det same materialet som i planrapporten (kommunedelplanen). I tillegg er det gjort hydrografiske registreringar (salt, oksygen, temperatur) på faste stasjonar med 1-2 månaders mellomrom i perioden mars-juni 1986, og straummålingar sommaren 1986. Det er og gjort relativt grundige undersøkingar av sediment på basis av botnprøver og ved bruk av ekkolodd. Desse registreringane danner saman med rammevilkår og kjende kriterier for lokalisering av oppdrettsanlegg grunnlaget for å fastsetja kapasiteten for akvakultur i planområdet.

På denne bakgrunnen blir det gjeve ei skildring av akvakulturnæringa i planområdet idag, og av utviklingspotensialet for næringa i planområdet.

Rapporten vert avslutta med forslag om korleis eksisterande ressursar og infrastruktur i planområdet kan takast i bruk og vidareutviklast med sikte på ei styrking av næringslivet og sysselsetjinga i området.

3. MALSETJING.

Målet med handlingsplanen er å nytta dei naturgjevne tilhøva til ei vidareutvikling og styrking av det lokale næringslivet. Planen skisserer nokre strategiar for utnytting av dei økonomiske og sysselsetjingsmessige ringverknadene av akvakultur- og fiskerinæringa. Fiskerinæringa har skapt grunnlag for ein landbasert infrastruktur i planområdet. Med dette er det skapt eit utgangspunkt for å møta utfordringane frå akvakulturnæringa og for å utvida denne næringa vidare.

Handlingsplanen bygger på:

- Ei vurdering av næringa sine generelle krav til lokalisering, kompetanse og utviklingsperspektiv for dei næraste åra.
- Fastsetjing av storleik, lokalisering og struktur av akvakulturverksemda i planområdet idag.
- Ei vurdering av lokalitetar i planområdet med naturgjevne tilhøve for oppdrett av dei arter og med den teknologi vi har oversyn over idag.
- Ei vurdering av veksttilhøva som ligg i eigna, og til no unytta lokalitetar.
- Ei avgrensing mellom ulike oppdrettsformer og mot andre bruksinteresser med omsyn til arealbruk og resipientbelastning.
- Forslag til lokalisering som ligg innafor lovverket og forvaltninga sine rammer og som tek størst mogleg omsyn til:
 - det naturlege miljøet og miljøet for dei aktuelle oppdrettsorganismane
 - å hindra spreing av sjukdom og parasittar
 - avklaring og reduksjon av konflikhtar med andre bruksinteresser
 - utnytting av positive ringverknader av sysselsetjings- og næringsmessig verdi
 - å sikra eigna lokalitetar for framtidig lokalisering av akvakulturanlegg

4. ALMENT OM NORSK AVKAKULTURNÆRING.

4.1. Utvikling til i dag og perspektiv fram mot år 2.000.

Akvakulturnæringa er ei ung næring i rivande utvikling. Til no har oppdrett av laks og regnbogeaure spelt ei hovudrolle i denne næringa. Det er venta at laks- og aureproduksjonen fortsatt vil utgjera det viktigaste grunnlaget for norsk akvakulturnæring fram til år 2.000 (NTNF 1985). Medan utviklinga av lakseoppdrettet har vore nærmast eksplosiv, syner oppdrettet av regnbogeaure ei rolegare utvikling. Medan laksen i hovudsak går til eksport, blir det meste av regnbogeauren omsett på den norske heimemarknaden.

Tab. 4.1. syner utviklinga i oppdrett av laks og regnbogeaure frå 1973 og fram til 1986. Det er venta ei fortsett auke i produksjonen

Tab. 4.1. Utviklinga i oppdrett av matfisk av laks og regnbogeaure frå 1973 til -86. Prognoser fram til 1989.

År	Ant. anlegg	Utnytta kapasitet (m ³)	Produksjon (tonn)	Laks (tonn)	Regnbogeaure (tonn)
1973	169	899.565	1.172	171	1.001
1974	189	1.011.867	2.327	601	1.726
1975	152	848.891	2.517	862	1.655
1976	168	927.592	3.476	1.431	2.045
1977	205	1.087.644	3.932	2.137	1.795
1978	219	1.165.529	5.645	3.540	2.105
1979	268	1.393.786	7.377	4.389	2.988
1980	307	1.580.817	7.980	4.312	3.668
1981	316	1.700.634	13.042	8.418	4.624
1982	387	1.998.890	15.322	10.695	4.627
1983	411	2.168.406	22.703	17.298	5.405
1984 ¹	489	2.440.000	25.451	21.881	3.569
1985 ²	-	-	33.796	28.655	5.141
1986 ²	604	-	49.000	44.000	5.000
1987 ²	-	-	59.000	53.000	6.000
1988 ²	-	-	80.000	74.000	6.000
1989 ²	-	-	80.000	74.000	6.000

Kjelde: NOS: Lakse- og sjøaurefiske, 1980-83.

¹Kjelde: Fiskeridirektoratet

²Kjelde: Fiskeoppdretternes Salgslag

i åra framover, kring 80.000 tonn i 1988 (Norske Fiskeoppdretteres Salgslag). I år 2.000 ventar ein at laks- og aureproduksjonen vil vera kring 200.000 tonn (tab. 4.2.).

I 1990-åra er det venta at oppdrett av marine fiskeslag vil gjera seg gjeldande i aukande grad, slik at biletet av fiskeproduksjonen ved år 2.000 vil bli noko i retning av tab. 4.2.

Tab. 4.2. Prognose for samla akvakulturproduksjon i Noreg
år 2.000 (1.000 tonn).

Laksefisk	200
Torsk	20
Flatfisk	40
Skjell	30
Andre arter	35
Totalt	325

Kjelde: NTNf (1985)

Teknikk for masseproduksjon av "setjefisk" av torsk er i dag utvikla ved å taka i bruk poller eller kystnære ferskvatn der ferskvatnet kan byttast ut med sjøvatn ved hjelp av pumper. Det er venta at eit gjennombrøt for oppdrett av kveiteyngel vil finne stad fram mot år 1990. Medan intensivt oppdrett av torsk til konsum synast tvilsamt ut frå økonomiske betraktningar, blir matfiskoppdrett av kveite sett på som ei lovande framtidsnæring p.g.a. den høge prisen på kveitekjøt. Etter eit evt. gjennombrøt for yngeloppdrett vil det stå att eit viktig utviklingsarbeid for matfiskoppdrett av kveite, der undersøkingar av kveita sine miljøkrav, krav til fôr og fôringsrutiner vil danne grunnlag for utvikling og val av oppdrettsteknologi. Ut frå det vi kan sjå idag vil utviklinga kunne gå i retning av ulike former for mæroppdrett og/eller landbasert verksemd. I begge tilfelle vil tilgang på friskt oksygenrikt sjøvatn og gode resipientar danne ein viktig føresetnad.

Ved sida av oppdrett av laks og aure er det idag dyrking av skjell som står for den største produksjonen innen akvakulturnæringa i Noreg. Det finst ingen offisiell statistikk over produserte kvanta av skjell. I følgje Fiskeridirektoratet (1986) blir det produsert

200-300 tonn blåskjell og 80.000 stk. østers i året. Det er venta at østersproduksjonen vil auka til omlag 4 mill. stk. i 1986-87. Til no har omsetnaden i hovudsak vore konsentrert om den norske marknaden. Utviklingsmogelegheitene for østersnæringa vil vera avhengig av eksport til Mellom-Europa.

Utviklinga av matfiskoppdrettet av laks og aure er i første rekkje avhengig av stabile leveranser av setjefisk. Setjefiskoppdrettet føregår i ferskvatn, i hovudsak i landbaserte anlegg. Tab. 4.3. syner utviklinga av setjefisknæringa frå 1980 til -84.

Tab. 6.3. Utviklinga i oppdrett av setjefisk frå 1980 til -84.

År	Ant. anlegg	Laksesmolt (1000)	Regnbogeare (1000)	Samla uttak (1000)
1980	87	3.931	5.532	9.463
1981	84	5.991	9.604	15.602
1982	105	8.101	3.979	12.853
1983	114	12.542	3.830	16.540
1984	128	15.874	5.166	21.200

Kjelde: Fiskeridirektoratet.

Ant. utsett smolt i 1985 var 19.7 mill. I 1986 vart det utsett 27.4 mill. smolt, derav nærare 3 mill. importert. Pr. 1. januar 1987 var det gjeve konsesjon for ialt 555 setjefiskanlegg med tils. 149.3 mill. smolt i Noreg.

4.2. Nokre uløyste problem.

Miljø og sjukdom.

Med den raske veksten som oppdrettsnæringa har vore inne i er det naturleg at enkelte område vil ligge etter i utvikling. Næringa har allereie opplevd store tilbakeslag først og fremst pga. sjukdoms-epidemiar. Truleg ville desse problema vore tent med ei rolegare utvikling av næringa med større vekt på førebyggande tiltak. Slike tiltak gjeld først og fremst dei miljøtilhøva fisken lever under i ein oppdrettsituasjon. To strategiar kan her kombinerast (NTNF 1985):

1. Tiltak for reduisert spill av fôr og ekskrement
 - Betre fôrkonsistens og fôrsamansetnad
 - Betre fôringsrutinar og fôringsteknologi
 - Betre fôrutnytting gjennom genetisk forbetring av fisken

2. Tiltak for å begrense effektane av fôrspill og ekskrement
 - Lokalisering av anlegg til områder med god vassutskiftning
 - Utvikling av reinseanlegg
 - Polykulturar - kombinasjon av fleire oppdrettsorganismar

Samtidig som slike miljøforbetrande tiltak vil bidra til å auka lønsemda, vil eit betre miljø for fisken redusera sjukdoms- og parasittfrekvensane. Dette vil i sin tur bidra til redusert bruk av antibiotika og kjemoterapeutika. Bruken av slike stoff har auka i takt med næringa, og kan på lengre sikt utgjera eit trugsmål mot det naturmiljøet som både næringa og samfunnet ellers er avhengige av.

Avfall og sjukdom.

Eit anna hovudproblem som krev løysning er det avfallsproblemet som kjem av sjøldaud fisk og avfall frå slakting av oppdrettsfisk.

Avfall i form av sjølvdaud fisk er å rekna som eit problemavfall, som krev særskilt handsaming. I motsatt fall vil avfallet utgjera ei kjelde for oppretthalding og spreidning av smittsame fiskesjukdommar. Sjukdom er den største årsaken til tap i norsk oppdrettsnæring (tab. 4.4.). Fordelinga av erstatningar frå forsikringsselskap gjev ein klar indikasjon om dette. Likevel er erstatningsutbetalingane berre toppen av isfjellet. For 1983 er det td. rekna ut at det totale tapet for oppdrettsnæringa pga. sjukdom var på 100 mill kr. (Landbruksdepartementet 1984). Eit resultat av dette er m.a. eit betydeleg avfallsproblem. Den desentraliserte strukturen av næringa har vore med på å forseinka ei løysing av dette avfallsproblemet. Truleg vil ei løysing knytta til rutiner og teknologi for forsvarleg oppsamling, deponering og destruksjon av daud fisk og sjukdomsframkallande bakterier og virus vera eit vesentleg bidrag til å hindra framtidige tilbakeslag for næringa som følgje av epidemiar.

Tab. 4.4. Erstatningar ved tap av oppdrettsfisk i matfiskanlegg utbetalt gjennom forsikring.

Skadeårsak	År:	Beløp i mill kr.		
		1983	-84	-85
Sjukdom		21.3	35.9	21.3
Havari		4.1	4.3	6.7
Hull i not		3.2	1.8	3.7
Anna		1.8	2.2	8.4

Kjelde: UNI forsikring

T.d. bør følgjande reglar og rutiner gjennomførast for all sjølvdaud fisk frå oppdrettsanlegg:

- Syrekonservering i lukka kontainarar for å drepa og hindra vidare spreiding av patogene bakteriar.
- Deponering og helst destruering av avfallet på plassar der ein unngår sig til vassdrag eller sjø. Vidare må ein hindra at fisken blir spist av åtseldyr som kan bringa smitten attende til oppdrettsanlegg.
- Desinfeksjon av utstyr, arbeidstøy osv.
- Karanteneføresegner for anlegg som er herja av smittsom(me) sjukdom(mar).

Bruk av nyttbart avfall.

Eit anna avfallsproblem oppstår i samband med slakting og pakking av oppdrettsfisk. Denne verksemda skjer tildels ved spesialbygde slakteanlegg eller ved større fiskeforedlingsanlegg med eigne slakte- og pakkelinjer for oppdrettsfisk. Omlag 10% av rundvekta av laks og 17% av regnbogaure går bort ved fjerning av blod og innvollar frå fisken. For landet som heilheit tyder dette ei avfallsmengd på kring 6.000 tonn i 1986, ei mengd som vil auka i takt med produksjonen av oppdrettsfisk i åra framover. Måtane dette avfallet blir handsama på idag kan i hovudsak knyttast til følgjande stikkord:

- Dumping i sjøen
- Nedgraving
- Deponering på (godkjente) avfallsplassar
- Levering til fiskeforedlingsbedrifter (olje/mjøl/fôr)

Deponering går stort sett føre seg utan nokon form for handsaming/-konservering. Det er gjort forsøk med bl.a. syrekonservering og innblanding av slakteavfall i fiskefôr. Syrekonservering tek normalt knekken på patogene bakterier, men ikkje virus. Det kan derfor vera uklokt å nytta oppdrettsslog til fiskefôr til same fiskeart. Sloget utgjør likevel ei verdifull næringskjelde som med fordel kan inngå i fôrblendingar til td. pelsdyr, gris og til andre fiskearter i oppdrett.

Oppsamling og syrekonservering av slakteavfall frå oppdrettsfisk blir idag føreteke ved ein del slakteri for oppdrettsfisk i Hordaland, Rogaland og Sogn og Fjordane. Slakteria har inngått ei avtale med A/S Hordafôr i Austevoll om henting av avfallet, noko som delvis skjer kombinert med levering av fiskefôr frå det same firmaet. På Salthella i Austevoll blir avfallet nytta til fôrproduksjon, og ferdigfôr blir distribuert til pelsdyr- og griseoppdrett. Bedrifta driv og forsøk med utvinning av olje frå lakseavfall, eit produkt som m.a. har vekt interessa til næringsmedelindustri i Vest-Tyskland (O.K. Østervold, pers. komm.). Eksempelet tyder på at det endå er mykje som kan gjerast for å oppnå ei betre utnytting av dei ressursane som slakteavfallet frå oppdrettsfisk representerar.

Syrekonservering av avfall frå den regulære fiske- og slakteriindustrien til bruk som råstoff til fôrføremål, blir idag sett på med aukande interesse. Fleire syrekonserveringsanlegg er i dei siste åra komne i regulær drift ved større fiskeforedlingsanlegg langs kysten. Her kan fiskeoppdrettsnæringa vera med på å løysa eit av dei store avfallsproblema for den tradisjonelle fiskeindustrien, samtidig som næringa sine eigne avfallsproblem kan løysast innanfor ein større heilskap. Ein føresetnad vil vera oppbygginga av produksjons- og distribusjonssystemer for desse fôrressursane. Tab. 4.5. gjev ein oversikt over kva mengder og verdier av råstoff dette dreier seg om. Grovt forenkla kan ein seie at syrekonservering av desse biressursane, tilsetjing av 45% bindemjøl og med ein fôrfaktor på 3, vil gje fôr til 190-200.000 tonn laks og regnbogaure.

Tab. 4.5. Alternativ verdi av "biressursar" nytta som råstoff til fiskefôr. Berekna tal frå 1983, med bakgrunn i protein- og feittinnhald.

	Kvantum (1000 tonn)	Verdi (mill. kr.)	Verdi pr. kg. (kr.)
Torskefiskeria	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
Totalt	ca. 317	300	1.06

Kjelde: Fiskeridirektoratet

Kunnskap.

Våre kunnskaper om oppdrettsartane sine krav til miljø og ernæring er begrensa, særleg når det gjeld larve- og yngelstadiane. Den same kunnskapsmangelen gjer seg gjeldande kring årsaker til og spreings- tilhøve for fiskesjukdomar. Verknadene på naturmiljøet av fôrspill, antibiotika og kjemiske handsamingsstoff er likeeins lite utforska. Vi anar store konsekvensar for den atlantiske villaksen av at rømd oppdrettsfisk etter kvart utgjer ein like stor populasjon som dei ville bestandane av laks i Noreg.

Forskinga på desse felte skjer kring om på ulike universitet, høgskular og forskingsinstitutt. Eit hovudproblem er definering av forskingsoppgåvene og koordinering av forkinga, eit anna problem ligg i formidling av resultatata ut til brukarane. Idéer som har vore lansert for å løyse desse problema er:

- Styrking av den lokale rettleiingstenesta og veterinærtenesta kunnskapsmessig og bemanningmessig.
- Utdanningstilbod på alle plan i utdanningssystemet.
- Organisering av oppdrettsanlegg i lokale forsøksringar.

Lista over problem som krev ei løysing dersom oppdrettsnæringa skal kunne utvikla seg til gagn for kystbefolkninga er lang. Truleg bør

auka kunnskaper og informasjon blant oppdrettarane sjølve og blant befolkninga elles om oppdrettsorganismane sine krav og om effektane på miljøet, stå som den høgast prioriterte oppgåva fram mot år 2.000. Auka innsats på dette området vil vera eit naudsynt grunnlag for løysingar på alle dei andre områda som ligg etter i utviklinga av norsk oppdrettsnæring.

5. RAMMEVILKAR.

I dette kapitlet rører vi ved nokre deler av det lovverket som blir nytta i samband med konsesjonshandsaminga (oppdrettslova, fiskesjukdomslova og forureiningslova) og korleis lovverket blir praktisert. I ei oppsummering vil ein sjå på kystsoneplanlegginga si rolle i denne samanhengen.

5.1. Oppdrettslova.

Konsesjon for oppdrett blir gjeve av fiskeridepartementet og er knytta til bestemte lokaliteter. Konsesjonane for matfisk er storleiksavgrensa målt etter volum. Øvre grense for konsesjon i sjø er for tida 8.000 m³, i ferskvatn 5.000 m³. For anlegg til undervisnings- og forskningsføremål er den øvre grensa 2.000 m³. For setjefisk er øvre konsesjonsgrense 1 mill. sjøferdig setjefisk.

Konsesjon blir ikkje gjeve i tilfelle der anlegget kan forårsaka spreiding av sjukdom på fisk eller skalldyr, alvorleg forureining, eller der anlegget har ei klart uheldig plassering i høve til miljø, ferdsel eller annan bruk av området.

Lønsemda innan matfiskoppdrett av laks og aure har skapt aukande interesse for å starta produksjon av desse artane. For å oppnå ei balansert utvikling av næringa vil styresmaktane inntil vidare avgrensa tildelinga av nye konsesjonar. Tildelingar vil i prinsippet skje ein gong i året etter utlysing i pressa. Ved tildeling blir det lagt vekt på følgjande tilhøve:

- At verksemda medverkar til ei positiv utvikling i distriktet og for næringa.
- At eigarinteressane har lokal tilknytning.
- At søkjarane har nadsynt fagleg kompetanse.

Dei same omsyn blir i prinsippet lagt til grunn ved søknader om flytting av anlegg. Det blir ikkje gjeve løyve til flytting av anlegg over kommune- eller fylkesgrenser.

Løyve til oppdrett av andre arter skal bli gjeve så sant omsynet til sjukdomsspreiing, forureining og annan arealbruk ikkje er til hinder. Denne delen av oppdrettsnæringa er i ei oppstartingsfase, og styresmaktane vil på denne måten stimulera til ei spreing av akvakulturverksemda på fleire artar, m.a. for å vinne røynsle. Trongen for kompetanse og økonomi gjer at ein for denne delen av næringa tek mindre omsyn til eigarstrukturen. Dei andre delane av oppdrettslova gjeld og for denne delen av næringa.

Det er ikkje tillatt å drive fiske nærare akvakulturanlegg enn 100 m (jfr. § 26 i saltvannsfiskelova), eller å ferdast nærare enn 20 m.

I følgje oreigningslova, § 28 er akvakultur no oreigningsberettiga på lik linje med andre føremål som er nemnt i denne paragrafen.

5.2. Lov om tiltak mot sjukdommer hos ferskvannsfisk.

Slik denne lova blir praktisert i samband med konsesjonshandsaminga for laks- og aureoppdrett, er ho blitt det viktigaste verkemedele for lokalisering av akvakulturanlegg. Ved lokalisering av nye anlegg og flytting av anlegg til ny lokalitet, føreset landbruksdepartementet ein minsteavstand på om lag 1 km mellom naboanlegg, anten søknaden gjeld oppdrett av setjefisk eller matfisk. Under særskilte tilhøve kan ein krevja større avstand mellom naboanlegg, td. der anlegga ligg i eit felles vassystem, t.d. ei bukt eller anna avgrensa område.

Denne praktiseringa av lova er gjort for å hindra overføring av smittsomme sjukdommer mellom naboanlegg, og dermed førebygge epidemiar. I følgje landbruksdepartementet er det ønskeleg å gå endå strengare til verks når det gjeld stamfiskanlegg.

I prinsippet burde dei same retningslinene gjelda m.a. lokaliseirng av slakte- og pakkeanlegg. I og med at slike anlegg ikkje er konsesjonspliktige etter oppdrettslova, har ein slik praksis ikkje gjort seg gjeldande til no.

Lova gjeld berre ferskvassfisk, noko som i samband med dagens akvakulturnæring tyder laks, regnbogeaure og røye. Lokalisering av anlegg for andre artar kan derfor i prinsippet skje med kortare avstand enn 1 km.

5.3. Forureiningslova.

Løyve til å drive fiskeoppdrett medfører og løyve til utslepp av den forureininga som oppdrettsverksemda medfører. Forureiningsspørsmål skal om mogleg søkjast løyst for større områder under eitt, og på grunnlag av oversiktsplaner. M.a. vil oversiktsplaner for oppdrettsverksemd i større områder vera eit nyttig reidskap for vurdering av einskildsøknader ut frå ein forureiningssynstad.

Forureiningsstyresmaktene kan fastsetja at den som planlegg oppdrettsverksemd skal føreta ei konsekvensanalyse for å klarlegga dei ulike verknadane forureininga vil få.

Forureiningsstyresmakta kan og fastsetja vilkår om reinsetiltak, gjenvinning, og at løyvet berre skal gjelda for ei avgrensa tid. Vilkåra for løyvet kan opphevast, eller det kan setjast nye vilkår dersom føresetnadene for løyvet endrer seg.

Ei rekkje andre lover som regulerer bruken av strand- og sjøareala vil i mange område sette grenser for akvakulturverksemd (jfr. Kommunedelplan for kystsona i ytre Bremanger, Del I, (Sørensen m.fl. 1986). Ved Direktoratet for naturforvaltning og ved miljøvernavdelingane i fylka vert det m.a. arbeidd med oppretting av oppdrettsfrie soner i sjøen nær viktige laksevassdrag. I siste instans er høvelege lokaliteter for akvakultur i sjø og ferskvatn avgrensa ressursar. Etter som utnyttinga av ressursane aukar, aukar og trongen for planlegging for å sikra at ressursane blir nytta optimalt, og at andre samfunns- og næringsinteresser blir gjeve rimelege utviklingstilhøve. Dei mange rettsakane som følgjer i kjølvatnet av akvakulturnæringa er m.a. døme på at planlegging og omsynet til andre bruksinteresser har vore for lite vektlagt.

6. VURDERINGSKRITERIER FOR OPPDRETTSLOKALITETAR.

I det følgjande har ein søkt å setja opp kriterier for val av lokalitetar for dei oppdrettsorganismar og med den teknologi som er aktuell i dag, og som ein føreset vil vera aktuelle i dei næraste 5 åra. Kravet til miljø varierer frå art til art og mellom ulike stadier for same art.

Nedanfor følgjer ei kort skildring av dei viktigaste lokaliseringfaktorane ein kjenner til idag. Deretter følgjer ei nærare vurdering av miljøkrav og kjent oppdrettsteknologi for dei mest aktuelle oppdrettsartane.

6.1. Miljø og miljøkrav for mæranlegg i sjø.

Dagens teknikk for oppdrett av fisk i fersk- og saltvatn er i høg grad basert på utnytting av gode naturlege miljøtilhøve. I framtida vil oppdrettet truleg bli meir variert, både med omsyn til artsval, oppdrettsteknikk og miljøkrav. Det vil bli auka press på gode lokaliteter, og truleg strengare krav til reinsing av avlaupsvatn frå landbaserte anlegg og til vedlikehald av resipienter for mæroppdrett (Braaten m.fl. 1985).

Ein grunnleggande føresetnad for å oppnå eit godt miljø er val av riktig lokalitet, dvs. ein stad som gjev optimale vilkår for trivnad og vekst for den arten ein ønskjer å kultivera. Desse krava vil ikkje vera like for alle artar korkje med omsyn til straum og vassutskifting, djupne, botntype, temperatur, lys osv. Val av ein god lokalitet stiller såleis store krav til kunnskap om arten sine krav og om miljøtilhøva på staden. Val av anleggstype og driftsform vil og påverka lokaliseringa.

1. Fysiske faktorar.

Temperatur er ein av dei mest undersøkte miljøfaktorane, og samstundes ein av dei viktigaste. Temperaturtoleranseområdet for våre artar i ferskvatn og saltvatn kan grovt fastsetjast frå 0 til 25°C, og optimalområdet frå 8 til 20°C for vaksen fisk.

Meteorologiske tilhøve. Vind, bølger, straum og is er viktige årsaker til havari. Ved storm kan vindtrykket på eit nettgjerde på ein nær komme opp i 20-30 kg/m² (Milne 1972). Bølger som vert danna over ei strekning på 2-3 km eller meir vil skape problem for reidskapen (Aure 1981). Påkjenninga blir ekstra stor på stader der bølgene blir krappe. Isproblem vil primært ha effekt på anleggskonstruksjonane. Det finst tekniske løysningar for fjerning av fastis, medan drivis vurderast som eit betydeleg problem. Som miljøproblem er temperatur-effekten av størst betydning, saman med praktiske vanskar med føring, notskift, kontroll osv.

Vassutskiftinga blir påverka av bølger, vind, straum, tidevassforskjell, topografi, ferskvasstilførsle og eksponeringsgrad, og er ved sidan av temperaturen rekna som den viktigaste faktoren i oppdrett. Det er viktig at det er ein viss straum gjennom eit oppdrettsanlegg (10 - 50 cm/sek) for å sikre tilførsel av oksygen og fjerning av avfallstoff. Straum over 50 cm/sek medfører problem med føringa, og med å halde nøtene utspent, noko som i sin tur vil vera ei belastning for fisken. På straumsterke lokaliteter kan ein minska dette problemet ved å halde reidskapen fri for begroing.

Straum gjennom anlegget har synt seg som ein viktig trivnadsfaktor særleg for laks og aure. Bortsett frå straumen si rolle for vassutskifting og oksygenfornyng, er det usikkert i kva grad andre arter oppfatter straum som positiv eller negativt.

Dei sykliske tidevass-variasjonane vil gje variasjonar både i vassrørslene og i utskiftinga, og dermed i oksygeninnhaldet i eit nær-anlegg. I mange høve kan det vera klokt å ta omsyn til dette når det gjeld t.d. føring av fisk.

Djupne har ei viss betydning for fisken sin trivnad. T.d. synest laks å reagere på farge og kvalitet av botnen. Bruk av flytande åpne anlegg stiller krav til djupne pga. forureiningseffekter, og til visse tider av året kan det vera aktuelt med ekstra djupe nøter

pga. store temperatur- og saltinnhaldsvariasjoner i dei øvre vasslaga (Bjerknes m.fl. 1985). Generelt reknar ein med at djupna under botnen av mærane bør vera 5 m eller meir (Braaten og Sætre 1973). Mærdjupner på mellom 4 og 8 m er vanlege i dagens mæranlegg. Ut frå dette vil vi sjå på ei djupne på kring 15 m som ei minstedjupne for plassering av eit mæranlegg.

I store gruntvatnområder kan det vera fare for sterk nedkjøling om vinteren. Kjennskap til botntopografien er og naudsynt for å vurdere akkumulering av ekskrement og fôrrestar og derved oksygenproblem under mærane eller i nærliggande terskelbasseng.

Det har vore vanleg å rekne 100 m som maksimal forankringsdjupne for eit flytande oppdrettsanlegg, medan lengda på moringslina settast til 3 gonger forankringsdjupna. Dette tyder i praksis at ein innan ei radius på kring 300 m frå anlegget må ha forankringsdjupne grunnare enn 100 m.

Faktorar som nærleik til industri, trafikk og andre oppdrettsanlegg kan ha betydning med omsyn til forureining, stress, støy, uro og smittefare. Generelt er kunnskapen om dette mangelfull.

2. Kjemiske faktorar.

I saltvatn vil faktorane saltinnhald, oksygeninnhald og ulike forureinande stoff ha stor betydning. Oksygen er liksom temperatur ein nøkkelfaktor, der ein generelt har tilrådd 5 mg O₂/l som nedre grense. Oksygeninnhald under 3 mg O₂/l reknast som letalt (daudeleg).

Ei rekke giftstoff aukar i giftigheitsgrad med synkande oksygenkonsentrasjon. Aukande temperatur reduserer vatnet si evne til å løysa oksygen. Derfor vil stigande temperatur og synkande oksygen samtidig auka giftverknaden av giftstoff. Dette gjeld m.a. ammoniakk, som er eit avfallsstoff som fisken sjøl gjev frå seg, dessutan fenol, klor og ei rekkje tungmetall. M.a. er det viktig å ta omsyn til desse forholda i samband med handsaming mot ektoparasitter der ein nyttar giftige kjemikalier som t.d. neguvon, nuvon eller formalin.

Totalinnhaldet av løyste gassar kan variera sterkt ved hurtige trykk- og temperaturendringar. EPA har fastsett at overmetninga av løyste gassar ikkje må overstiga 110% av metningsverdien for gassane ved det aktuelle atmosfæriske og hydrostatiske trykk (Train 1979). Høgare verdier kan føre til skader og død fisk.

Saltinnhald er ein miljøfaktor av stor betydning på visse livsstadier hos laksefisk, som smoltifisering, kjønnsmodning og gyting. Raske endringar i saltinnhald har ført til fiskedaude i oppdrettsanlegg i fjordområde. Høg daudeprosent hos regnbogeaure i mærer i sjøen vinterstid kan truleg ha samanheng med dehydrering (uttørking) pga. høgt saltinnhald i sjøen.

Ein stor del av mæranlegga her i landet har eller vil få problem med råtnande botnfall som produserar gassbobler som inneheld gassen metan og evt. rester av hydrogensulfid (H_2S) og amoniakk. Problema kjem gjerne frå anlegget sjølv ved akkumulering av fôrrester og ekskrementer under mærane.

I ferskvatn vil mange miljøfaktorar vera dei same som i saltvatn. I tillegg kjem den viktige faktoren pH og vatnet sin alkalinitet. pH er uttrykk for vatnet sitt innhald av syre, jo lågare pH jo meir syre. For laksefisk bør pH ikkje vera lågare enn 5.5. Alkaliniteten er uttrykk for vatnet si evne til å nøytralisera sterk syre, og er ein viktig eigenskap i områder med sur nedbør. I vasskvalitet med låg alkalinitet vil pH variera med surleiken i nedbøren, noko som har ført til massive tap av rogn, yngel og setjefisk i setjefiskanlegg. Det er derfor viktig at vasskvaliteten blir analysert slik at vasshandsamingstiltak kan setjast i verk før det skjer alvorlege uhell.

3. Anleggsspesifike faktorar.

Fôrtype og mengde er av dei anleggsspesifike faktorar som kostar mest i mæroppdrett, og overføring kan skapa alvorlege problem. Kunnskap om fôrqualität, fisken sin trong for fôr og om utføringsteknikk er viktig for å oppnå god lønsemd og for å sikra ein god lokalitet. Krav om oppsamling av avfall, td. ved hjelp av posar under mærane kan

vera aktuelle tiltak i område med dårleg vassutskifting. Vekseldrift med ulike sommar- og vinterlokaliteter, eller skifting av lokalitet med nokre års mellomrom er driftsformer som bør vurderast.

Verknadene på miljøet og av evt. restkonsentrasjonar i fisk av anti-biotika er lite kjent. Alternative metoder for sjukdomshandsaming, td. vaksiner er under utvikling, medan parasittproblema til no manglar alternativ til giftstoff som formalin og neuguvon. Verkandene av desse stoffa på livet i omgjevnadene er lite undersøkt.

Medan bruken av antibiotika i fiskeoppdrett auka fram til 1985 til 15.000 t., gjekk forbruket i 1986 for første gong ned i høve til tidlegare. Utan at alle årsaker til denne omsnuinga enno er klår-lagde, kan dette vera eit teikn på at næringa er i ferd med å få ei betre styring med eit av næringa sine alvorlegaste problem, bakterie-sjukdomane og bekjempinga av desse.

6.2. Landbaserte marine anlegg og lukka flyteanlegg i sjø.

Fordeler med slike anlegg ligg m.a. i:

- Betre miljøkontroll i anlegga
- Kontroll med utslepp (reinsing)

I område med sjikta vassmasser vil ein t.d. kunne pumpe inn varmt djupvatn om vinteren og dermed auka vintertilveksten.

For landbaserte anlegg vil det vera ein fordel å nytte strandområde som krevjer minst mogleg tilrettelegging (flate strender). Lukka, flytande anlegg vil fortsatt måtte nytta beskytta lokalitetar. Betre kontroll med driftsvatnet og moglegheiter for reinsing eller overføring av avlaupet til stettande resipientar vil redusera smittefaren og eliminera belastninga av lokaliteten.

Slik teknologi vil endra lokaliseringskrava radikalt i høve til dagens teknologi med åpne mæranlegg.

6.3. Miljøkrav for skjelloppdrett.

For skjell dyrking er stettande vasskvalitet ein nøkkelfaktor uansett art, dyrkingsstad eller dyrkingsmetode. Vatnet må ha passende temperatur, pH, oksygeninnhald, saltinnhald og tilstrekkeleg med næringsorganismar, og må ikkje innehalda giftige alger, leirpartiklar, plantevernmidlar, tungmetallar eller radioaktivt stoff. Skjell er m.a. kjent for evna til å konsentrera opp tungmetall og organiske forbindelsar. Lokalitetar med tungmetallforbindelsar i sedimenta bør ikkje nyttast til skjelloppdrett på grunn av faren for frigjeving av desse stoffa til vatnet. Ein bør truleg og unngå å dyrka skjell i nærleiken av oppdrettsanlegg der det vert nytta antibiotika, neguvon eller andre kjemiske stoff som kan takast opp og konsentrerast i skjella. Ved sal og omsetnad av skjell er det særleg viktig med kontinuerleg kontroll av naturleg forgiftning på grunn av giftige planktonalger.

Temperaturen er avgjerande for overlevingsgrad, tilvekst og reproduksjon. For blåskjell og østers er saltinnhaldet ein viktig faktor. Medan blåskjell dyrking ser ut til å ha dei beste vilkåra i fjordstrok med ferskvasspåverknad, trivst østers best i ytre kyststrok med høgt og stabilt saltinnhald i vatnet. God gjennomstrøyming er viktig både av omsyn til oksygeninnhald og for tilførsel av planteplankton. Mengde og samansetjing av planteplankton er truleg ein av dei viktigaste faktorane for tilvekst. Nyare forsøk har synt at blåskjell kan veksa raskt sjølv ved låge temperaturar dersom næringstilgangen er god.

For oppdrett av skjell i store kvanta er bøyestrekkteknikken idag den mest nytta metoden i vårt land. Metoden krev relativt låge investeringar og er lite arealkrevjande. Medan blåskjell kan dyrkast på same anlegg frå larve og fram til haustingsferdig skjell, krev østers eigne lokalitetar (østerspollar eller innandørsklekkeri) for yngelproduksjon. Yngelen vert deretter plassert i korgar for vidare oppdrett i bøyestrek.

Bortsett frå kravet om næringsrikt vatn, vil lokaliseringkriterier for skjelloppdrett med bøyestrekk stort sett falle saman med kriteriane for mæroppdrett (t.d. skjerming, vassutskifting, djupnetilhøve). For å unngå brukskonfliktar kan det vera grunn til å sjå nærare på lokalitetar som er for belasta av næringstilførsle til fiskeoppdrett, men der skjell kan tenkjast å ha ei vassreinsande effekt gjennom uttak av planteplankton frå vassmassane og der næringstilførsla stettar tilveksten for skjella.

6.4. Oppdrett av marin yngel.

Den mest vellukka metoden for oppdrett av marin yngel (torsk) har til no vore pollar som kan stengast mot sjøen utanfor, og kystnære ferskvatn der ferskvatnet kan byttast ut mot sjøvatn. Lokalitetar som eignar seg for slike føremål bør sikrast mot båndlegging til andre føremål.

Kriterier for denne typen lokaliteter er m.a. følgjande (Svåsand, m.fl. 1986):

- Rimeleg areal/volum ($> 500.000 \text{ m}^3$)
- Låg ferskvasstilrenning (gjeld ikkje produksjon av østersyngel)
- Kort avstand til akseptabel marin vasskvalitet
- Pollar må vera lette å stenga
- Ferskvatn ikkje over 10 m o.h.
- Tilgang på el. kraft og veg eller kai.
- Ingen sterke brukar/eigarkonfliktar.
- Pollar eller vatn med rimeleg ferskvasstilrenning kan eigna seg for yngeloppdrett av østers (glasruteeffekt).

6.5. Setjefiskoppdrett av laks og aure.

Tilgangen på setjefisk har til no vore ei viktig brems på utviklinga av lakseoppdrettet i Norge. Kostnadane til kjøp av setjefisk utgjer omlag 20% av kostnadane pr. kg matfisk (DU undersøking 1981/82).

Dei fleste setjefiskanlegga i Noreg er idag basert på ein gongs bruk av vatnet, og er derfor avhengig av relativt store vassmengder med stettande vasskvalitet.

For landbaserte setjefiskanlegg som allereide utnyttar tilgjengeleg vatn maksimalt, vil ei produksjonsauke vera avhengig av oksygentilførsle slik at tettleiken kan aukast, ombruk av vatn (resirkulering), eller tilsetjing av grunnvatn eller sjøvatn.

Dei fleste eksisterande setjefiskanlegg er konstruert for ein maksimal fisketettleik på kring 20 kg/m^3 . Med kunstig oksygentilsetjing har ein røynsle for at tettleiken kan aukast til $35\text{-}50 \text{ kg/m}^3$. Til no har ein likevel få røynsler for korleis setjefisk oppala med kunstig høge oksygenkonsentrasjonar klarar seg etter utsetjing i sjøanlegg der oksygenkonsentrasjonane naturleg nok er markert lågare.

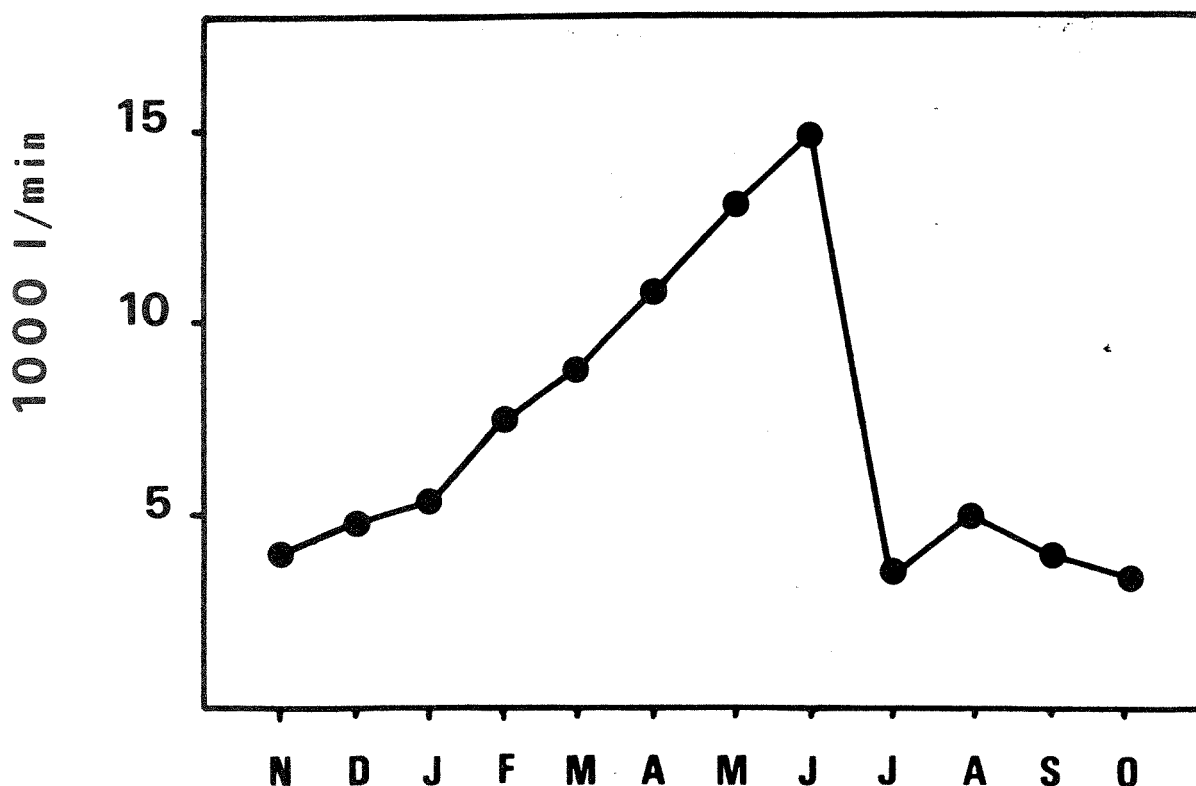
Gjenbruk består i at driftsvatnet nyttast fleire gonger i ulike delar av anlegget med eller utan mellomliggjande handsaming. Dette gjev ei gradvis forverring av vasskvaliteten og aukar faren for sjukdomspreiing.

Resirkulering, der det same vatnet nyttast fleire gonger i same del av anlegget med mellomliggjande vasshandsaming, har i dei seinare åra gått meir og meir av bruk i norske setjefiskanlegg. Ei vesentleg årsak har vore forverring av vasskvaliteten og redusert driftssikkerheit. Nye anlegsskomponentar med sjølvgenererande ionebyttarar som eit vasshandsamingstrinn kan retta på dette, slik at resirkulering kan verta eit reelt alternativ til konvensjonelle anlegg. Høvet til å redusera utsleppet av forureining til ein brøkdel er ei viktig side ved resirkulering.

Bruk av varmepumper og varmevekslarar har gjort seg gjeldande i aukande grad både i nye og gamle anlegg. For å redusera energikostnadane er det trong for å halda vassforbruket på eit minimum, noko som kan gjerast ved kunstig oksygentilsetjing. På denne måten vert det mogeleg å ta i bruk lokalitetar med låge naturlege temperaturar, dvs. vassdrag med høgtliggjande nedslagsfelt og vassdrag langt nord i landet, for produksjon av eittårig smolt.

Oppdrett av setjefisk i nøter i ferskvatn krev lågare investeringar og gjev lågare driftsrisiko. Forureininga og smittefaren er større enn for landanlegg, noko som har sett bremsar for slike etableringar.

Figur 6.1 syner ei vassforbrukskurve for eit landbasert setjefisk-anlegg med produksjon av eittårs smolt og med ein gongs bruk av vatn. Ved vurdering av ei vasskjelde for setjefiskoppdrett er det viktig å få slått fast at minimumsavrenninga gjennom dei ulike delar av året stettar vassforbruket. I motsatt fall kan det vera aktuelt å byggja ut vassdraget med magasin for å stetta vassforbruket i perioder der avrenninga normalt er lågare enn forbruket.



Figur 6.1. Medelvassforbruk pr. månad ved produksjon av 500.000 stk. laksesmolt pr. år.

Sur nedbør er eit aukande miljøproblem i Norge, og har og vorte eit problem for setjefisknæringa (Maroni m.fl. 1986). Nedbør som ikkje er forureina vil normalt ha pH i området kring 5.3. I distrikt med sur nedbør kan pH i nedbør vera i området 4.0 - 4.5, medan einiskilde episodar kan syna pH ned mot 3.0.

I store delar av Sør- og Vest-Norge består berggrunnen av lite oppløselege kvartsrike bergartar (gneiss og granitt), og jordsmonnet er tynt. Nedbøren får tilført lite salter når den passerar nedslagsfeltet, og vatnet vert fattig på dei viktige forvittringsprodukta kalsium (Ca^+) og bikarbonat (HCO_3^-), som er viktige for bufferevna til vatnet. Bufferevna uttrykker vatnet si evne til å nøytralisere sure komponentar.

I område med kalkrik berggrunn vil bikarbonatinnhaldet vera høgt, og pH kan koma opp i 7-8. I område med kvartsrik berggrunn vil bikarbonatinnhaldet vera lågare, og naturlege pH-verdiar vil vera kring 6.0.

Vasskvaliteten i bekker og elvar varierar i løpet av året også i område som ikkje er påverka av sur nedbør. I flaumperiodar med høg nedbør eller smeltevatn frå snø vil konsentrasjonane av forvittringsprodukt som kalsium og bikarbonat gå ned, og pH reduserast. Mogelegheitene for at slike episodar skal gje uakseptabel vasskvalitet vil vera knytta til surleiken i nedbøren og til lokale tilhøve i dei einskilde vasskjeldene.

Figur 6.2 viser at vasskvaliteten i kystnære vassdrag på Vestlandet i hovudsak har pH mellom 5 og 6, noko som inneber at det i mange vassdrag vil vera trong for nøytralisering ved smoltanlegg, i det minste i delar av året. Lokalt kan det sjølvsagt finnast vassdrag med betre vasskvalitet enn det som går frem av den grove oversikts-figuren.

Sur nedbør og forsureing gjer at aluminium som finnest naturleg i berggrunnen vert lettare tilgjengeleg slik at aluminiumsinnhaldet i avrenningsvatnet aukar når pH synker (fig. 6.3.). I humusrikt vatn vil aluminium for ein stor del vera knytta til organisk stoff, og vil ikkje vera giftig for fisk. Derimot kan kombinasjonar mellom lågt kalsiuminnhald, høgt innhald av uorganisk aluminium og låg pH gje tilhøve som fører til fiskedaude både i naturlege populasjonar og i setjefiskanlegg. Den direkte årsaka til at fisken døyr avheng m.a. av kva livsstadium fisken er i.

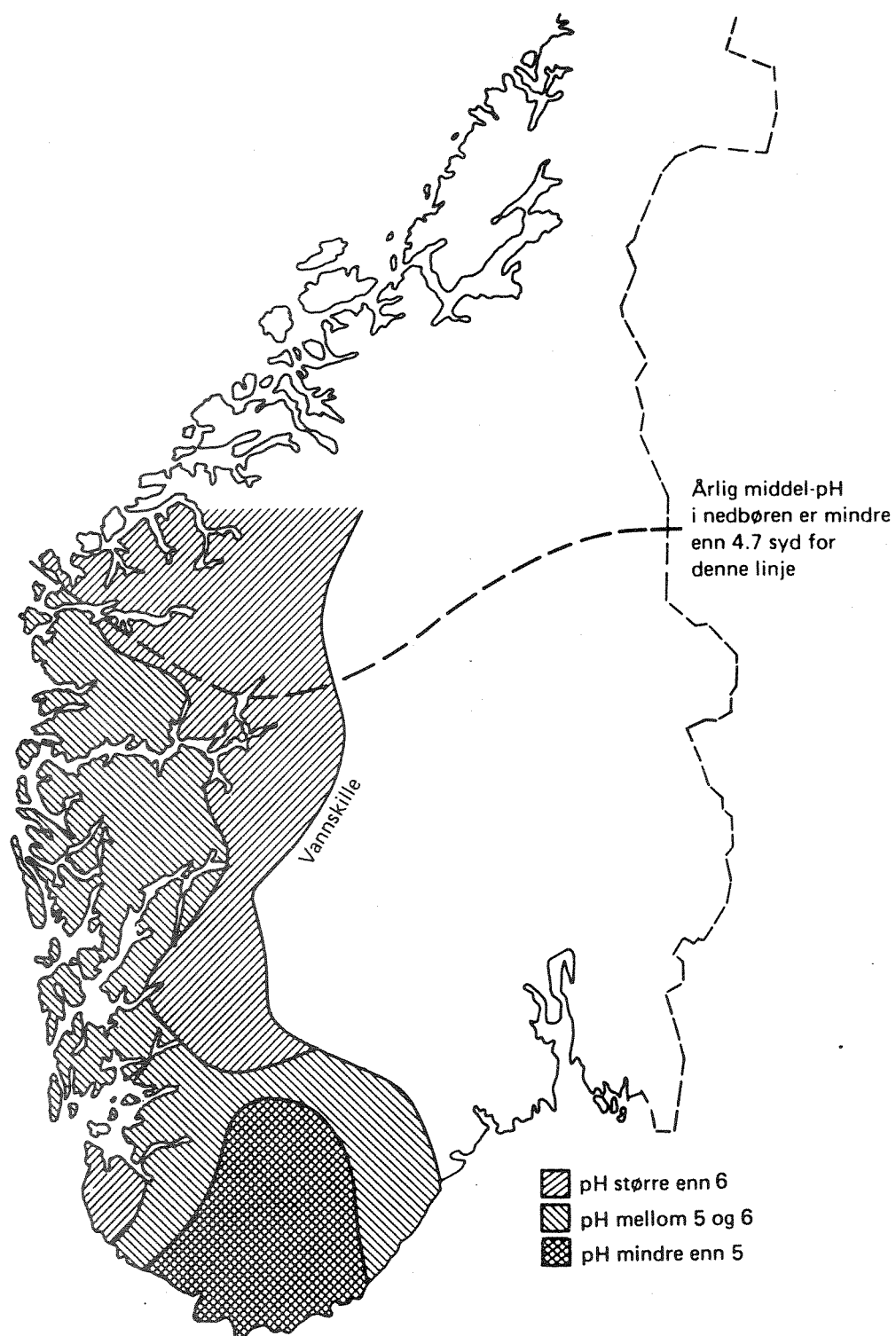


Fig. 6.2. Dominerende pH verdier for vatn og vassdrag på Sør- og Vestlandet, basert på regionale undersøkingar, løpande overvaking av vassdrag og einskildprøver frå eit stort antal lokalitetar.

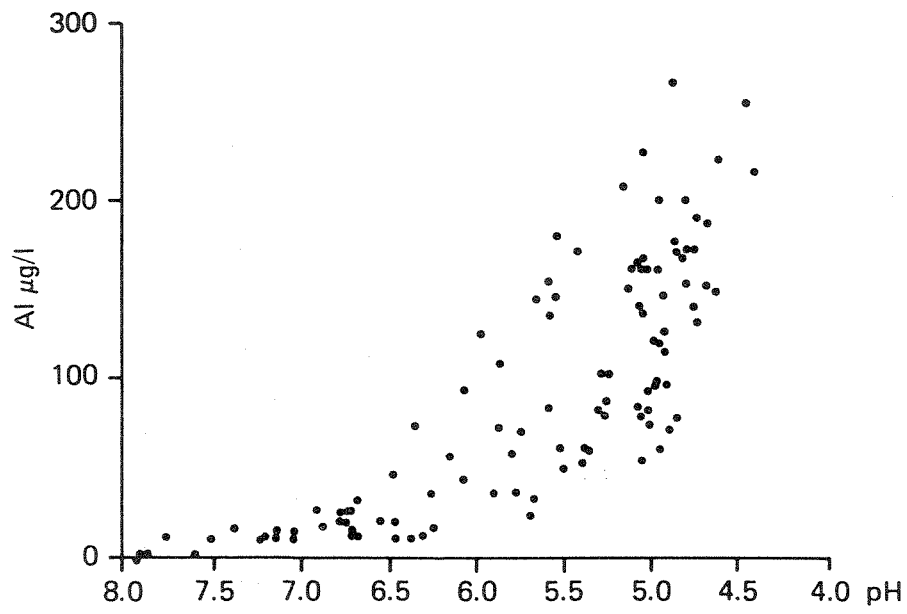


Fig. 6.3. Aluminiumkonsentrasjon i vatn aukar når pH går ned. Data frå elvar over heile Norge.

7. OPPDRETTSNÆRINGA I YTRE BREMANGER.

Lokaliseringa av eksisterande og planlagt verksemd går fram av tema-kartet, fig. 7.1.

7.1. Matfiskoppdrett av laks og aure i sjø.

Det er ialt 5 anlegg i drift i planområdet.

Olderøy Fiskeoppdrett er ei reetablering av eit eldre anlegg. Søknad om reetablering/konsesjon er ikkje ferdig handsama av fiskeristyresmaktane. Olderøy Fiskeoppdrett (1) er lokalisert til Oldersundet mellom N-Olderøy og S-Olderøy, Frøylaks (2) ligg på nordsida av Flatholmen ved Kalvåg, medan Smørhamn Fiskeoppdrett (3) ligg i Smørhamn. Anlegg 2 har søkt flytting til austsida av Varøy i Oldersundet. Denne lokaliseringa er godkjend av fiskeristyresmaktene. Det føreligg ikkje planer om flytting inneverande år. Anlegget har hatt problem med forureining frå fiskeindustrien på Kalvåg ved at sildefeitt legg seg på mæranne. Vestlaks A/S (4) ligg i Trongesundet (Nybø). Anlegget er ei reetablering av eit eldre anlegg. Lokaliteten er dårleg, med lita djupne og med tersklar i begge endar av sundet, stagnerande vatn og svært låge temperaturar om vinteren (jfr. kap. 6.1). Vinteren 86 var det 50% tap av fisk, truleg pga. nedkjøling av vatnet. Det er inne søknad om godkjenning av ny lokalitet ved Sildegarnskjæret vest for Frøya (utanfor planområdet). Eit anlegg som tidlegare var i drift på Nybø har søkt om reetablering. Reetableringa er søkt lokalisert til Fåfjorden (utanfor planområdet). I Berlepollen har ein eit anlegg ved Liset (5).

Tab. 7.1. gjev nærare opplysningar om drifts- og produksjonstilhøva ved dei ulike anlegga.

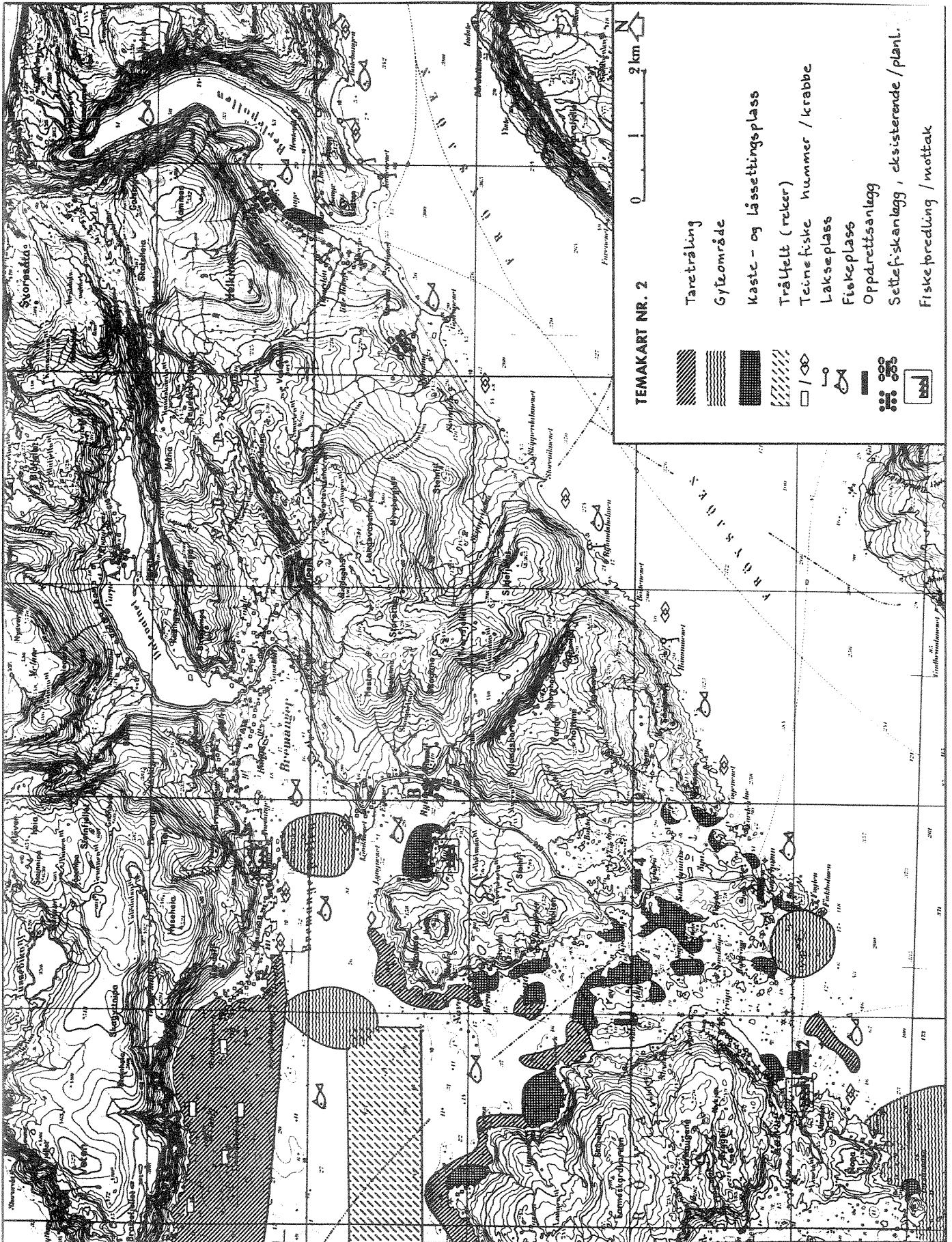


Fig. 7.1. Lokalisering av eksisterende og planlagt akvakulturverks-
 semd og ein del andre brukarinteresser i planområdet. Tal
 og bokstaver referer seg til anlegg som er omtalt i
 teksten.

Tab. 7.1. Opplysningar om matfiskanlegg.

STORLEIK, SYSSELSETJING OG PRODUKSJON

Sone nr.	Anlegg nr.	Start-år	Storleik (m ³) anlegg/konsesjon	Heiltids-tilsette	Prod. siste år(t)		Ant. smolt utsett -86 (1000)	
					laks	aure	laks	aure
IV	1	73/74 ¹⁾	4000	1½		3.5	30	
IV	2	1984	5000	1	15		16.8	
IV	3	1981	6000/8000	2	40	67	50	11
V	4	65/84	1000	½	-	-	2	
VI	5	1983	1900/5000	1	-	-	15	

FORING

Sone nr.	Anlegg nr.	tørffor	våtfor	mjukfor	Forbruk siste år(t)	Auto-matisk(%)	Manuell(%)
IV	1	x	x		60		100
IV	2	x			40	50	50
IV	3	x		x	-		
V	4	x			-	50	50
VI	5	x			11	100	

SLAKTING, PAKKING OG LEVERING AV FISK.

Sone nr.	Anlegg nr.	Eige slakte- og pakkeanlegg	Kvar blir fisken levert?	Levering av fisk		
				Ferdig pakka (%)	Bløgga (%)	Levande (%)
IV	1	nei ²⁾	Måløy		5	95
IV	2	ja ³⁾	Manger	100		
IV	3	nei	Måløy			100
V	4	nei	-	-	-	-
VI	5	nei	-	-	-	-

1) Reetablering

2) Bremanger Fryseri har slakte- og pakkeanlegg

3) Slakte- og pakkeanlegg på Kalvøya. Bødrene Larsen fiskemottak.

Ved siste konsesjonsrunde vart ein lokalitet ved Sjøsteinen i utlaupet av Rylandspollen innstilt til konsesjon av fiskeristyret i Sogn og Fjordane. Lokaliteten vart ikkje godkjend av Landbruksdepartementet pga. fare for overføring av smitte mellom dette anlegget og setjefiskanlegget på Ryland. Etter førespurnad frå konsesjonssøkjaren, Bremanger Fryseri og frå Fiskerisjefen i Sogn og Fjordane har NIVA utarbeida eit særskilt notat om denne lokaliteten (Sørgaard m.fl. 1986). Søkjaren vurderer dessutan ny lokalitet i Fåfjorden, som ligg utanfor planområdet. Konsesjon føreligg ikkje pr. 15.12.86. Det er søkt om stamfiskkonsesjon i tilknytning til setjefiskanlegget på Ryland.

7.2. Setjefiskoppdrett av laks og aure.

I Dalevatnet nord for Storholmen ligg eit mæranlegg med konsesjon for oppdrett av 200.000 sjøferdig setjefisk (A). Anlegget har hatt ein del problem med drivis, men har løyst problemet med å legge ut sperrer i begge endar av sundet. Det er planlagt å søke utviding av konsesjonen til 800.000. Utvidinga vil eventuelt skje ca. 300 m vest for det noverande anlegget. Yngelen som blir oppdretta er produsert på Ryland (sjå nedanfor).

På Ryland ligg eit setjefiskanlegg (B) med innandørs klekkeri og innan- og utandørs karanlegg. Anlegget har konsesjon for 100.000 sjøferdig setjefisk og vassuttak direkte frå Rylandsvatnet. Eigaren har inngått avtale med kommunen om uttak av vatn frå Rylandsvatnet, som og er nytta til kommunalt vassverk. Dette anlegget har same eigar som anlegget i Dalevatnet, og yngelen som blir sett ut i mæranlegget i Dalevatnet, vert produsert på Ryland.

I Berle ligg eit lite setjefiskanlegg (C) med Lisetelva som vasskjelde. Det er problem med for lite driftsvatn pga. mangel på magasin. Det er søkt konsesjon for eit setjefiskanlegg på 500.000 smolt med uttak av vatn i Myrelva og med Svartevatnet som magasin.

Data om drifta av setjefiskanlegga er gjeve i tab. 7.2. Bokstavane i parentes i teksten ovanfor er nytta til å angje lokaliseringa av anlegga på temakartet (fig. 7.1).

Tab. 7.2. Data om setjefiskanlegg.

Sone nr.	Konsesjons- storleik (ant.)(1000)	Heiltids- tilsette	Ant. sjøferdig setjefisk prod. siste år		Ant. eitårig fisk	
			laks(1000)	aure(1000)	laks(1000)	aure(1000)
II A	200	1	41,7 ¹⁾	44 ²⁾		
III B	100	2	120	35	80	
VI C		1	15			

Sone nr.	Ant. fleirårig fisk		Ant. i rogn innlagt 85/86		Klekkeri klekke- kap (l)	Type setjefiskanf.			Foring	
	laks(1000)	aure(1000)	laks	aure		karanlegg inne ute	mæranf.	auto- matisk	månu- ell	
II A			-	-			X	X	X	
III B			100	90	160	X X		X	X	
VI C		15	4		16	X				

1) Solgt i Bremanger i % (aure)

2) ----- " ----- (laks)

7.3. Utviklingspotensialet for eksisterande akvakulturanlegg.

Talet på søknader om konsesjon for matfiskoppdrett av laks og aure (9 søknader ved konsesjonsrunden i 1985), tyder på stor interesse for slik verksemd innan planområdet. Det vart tildelt ein konsesjon ved dette høvet. Dei tre anlegga som har konsesjon i området idag har konsesjon for eit oppdrettsvolum på tilsaman 18.000 m^3 . Av dette er 5.100 m^3 enno ikkje teke i bruk. To av anlegga vil etter søknad kunne utvidast frå 5.000 til 8.000 m^3 . Dette tyder eit ekspansjonspotensiale på ialt 11.000 m^3 (46%) i høve til det volumet som blir nytta idag. Med ein årsproduksjon på 20 kg/m^3 tyder dette eit produksjonspotensiale på 480 tonn pr. år.

Det er uvisst om det vil bli gjeve løyve til reetablering av dei tre anlegga som har søkt om dette. I såfall vil ein sitja med 6 matfiskkonsesjonar i Ytre Bremanger med eit oppdrettsvolum på totalt 48.000 m^3 (8.000 m^3 pr. anlegg), og ein potensiell årsproduksjon på oppunder 1.000 tonn pr. år, ut frå ein norm på $20 \text{ kg/år} \times \text{konsesjons-}\text{m}^3$. To av dei anlegga som det er søkt om reetablering for er allereide i drift i Trongesundet og ved Olderøy.

Sysselsetjinga på oppdrettsanlegg i Hordaland og Sogn og Fjordane er rekna til 5.86 årsverk pr. anlegg på 5.000 m^3 og over (Fiskeridirektoratet 1985). Tre fullt utbygde anlegg i planområdet vil utfrå dette gje kring 18 heiltidsarbeidsplassar, medan 6 anlegg vil gje kring 36 heiltidsarbeidsplassar.

Etter det ein kjenner til er det ikkje gjort berekningar som viser sysselsetjingseffekten i setjefiskanlegg. Ut frå registreringane i tab. 7.2. og ut frå røynsle elles synest det rimeleg å fastsetja sysselsetjinga til eit årsverk pr. 100.000 sjøferdig setjefisk. I dag utgjer sysselsetjinga i setjefiskproduksjonen i planområdet 3-4 årsverk. Utifrå berekningane som er gjort i kap. 8.6 nedanfor er sysselsetjingspotensialet 5-6 årsverk.

I tab. 7.3. nedanfor har vi berekna fôrforbruk til matfiskoppdrett etter to ulike alternativ med omsyn til oppdrettsvolum. Med utbygging til 24.000 m^3 vil det vera trong for 792 tonn syrekonservert

fiskeavfall til produksjon av mjukpellets, medan ei dobbelt så stor utbygging vil krevje den dobbelte mengda. Med ei vidare utbygging av ensilasjeindustrien i Kalvåg med eige blandeverk for produksjon av mjukpellets, vil området kunne bli sjølvberga med fiskefôr basert på noverande produksjon av avfall (sjå kap. 9.2).

Tab. 7.3. Berekna årsproduksjon og fôrforbruk ved utbygging av lakseoppdrett til 24.000 og 48.000 m³ mærvolum.

Konsesjonsvol. m ³	Årsprod. (tonn) (20 kg/m ³)	Forforbruk pr. år forfaktor 3	Tonn fiskeavfall tils. 45% bindemjøl
24.000	480	1.440	792
48.000	960	2.880	1.584

Konklusjon.

Med noverande konsesjonar i planområdet kan produksjonen av laks og aure aukast frå 65 tonn siste år til 480 tonn fram mot 1990. Talet på sysselsette vil i såfall måtte aukast frå 6 til 18 heiltidstilsette.

Ved å ta i bruk tilgjengelege ressursar for setjefiskoppdrett vil ein kunne auka setjefiskproduksjonen frå kring 250.000 til 550.000 sjøferdig setjefisk (kap. 8.6), og sysselsetjinga frå 3-4 til 5-6 årsverk.

8. NATURGJEVNE FØRESETNADER OG RAMMEVILKÅR FOR OPPDRETT I PLANOM- RADET.

8.1. Dalevatnet.

1. Tilstanden i vatnet.

Det omlag 5 km lange Dalevatnet har utlaup gjennom ein utgravd kanal til innte delen av Bremangerpollen. Under feltregistreringane våren 1986 vart det gjort ekkoloddmålingar langs fleire snitt i vatnet. Figur 8.1 syner botntopografien teikna på grunnlag av desse målingane. Vatnet kan grovt sett delast inn i 2 basseng - ytre og indre Dalevatn. Største botndjup er knapt 20 meter i indre og vel 50 meter i ytre basseng, med ein omlag 7 meter djup terskel mellom bassenga (fig. 8.1). Feltregistreringane inkluderte også måling av salinitet, temperatur og oksygeninnhald frå overflate til botn i dei to bassenga. Figur 8.2 syner resultatane av målingane frå 16. mai. Begge basseng har ei markert sjiktning, med sprangsjiktet ved omlag 3 meters djup. I overflatelaget er saliniteten mellom 4 og 7, mens djupvatnet har konstant salinitet med djupet på om lag 20⁰/oo i indre og 23⁰/oo i ytre basseng.

Det mest karakteristiske trekket ved dei hydrografiske målingane er oksygenvinnet i djupvatnet. I begge bassenga er det kritiske oksygentilhøve frå om lag 10 meters djupne og nedover.

Målingar av H₂S i djupvatnet blei ikkje gjort, men det er rimeleg å tru at ein har gradvis auke av H₂S-innhald i vatnet mot botnen. Lukta av vassprøvane våre stadfester i alle høve at H₂S er til stades i rikeleg mon.

Oksygenvinnet må ha samanheng med kanalen som blei gravd ut for 40-50 år sidan, og som er såpass djup at han tillet småbåtar å passere gjennom på flo sjø. Det frå før av ferske Dalevatnet har gradvis blitt fylt opp av salt og tungt vatn som har lagt seg på botnen. Medan ein før hadde vanleg haust- og vårutskifting av djupvatnet gjennom vertikal blanding, er denne prosessen hindra på grunn av den kraftige sjiktninga. Tilhøva i botnvatnet har blitt gradvis

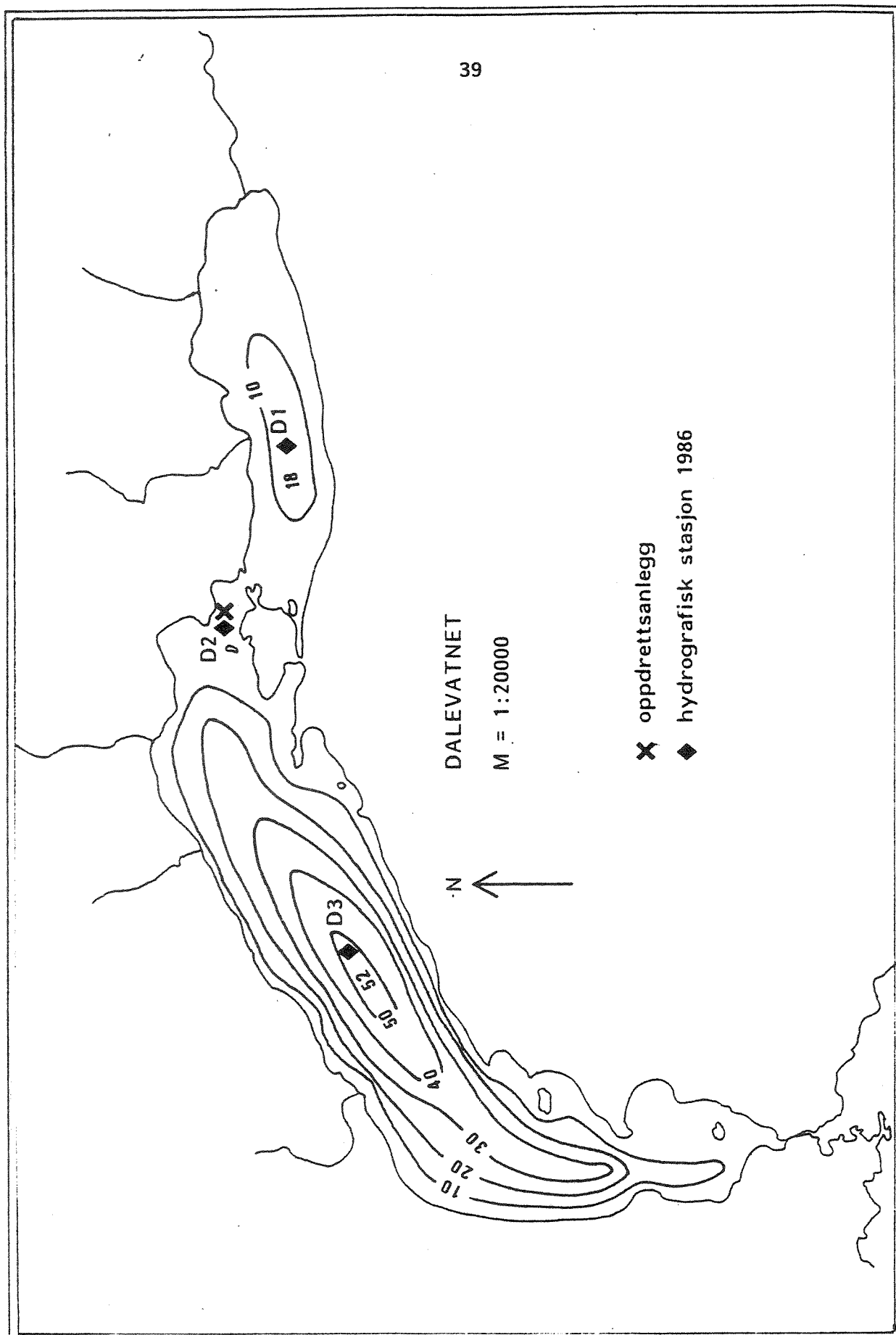


Fig. 8.1. Dalevatnet, med djupdekoter innteikna på grunnlag av ekkoloddregistreringar frå 1986. Hydrografiske stasjonar 1986, og oppdrettsanlegget er avmerka.

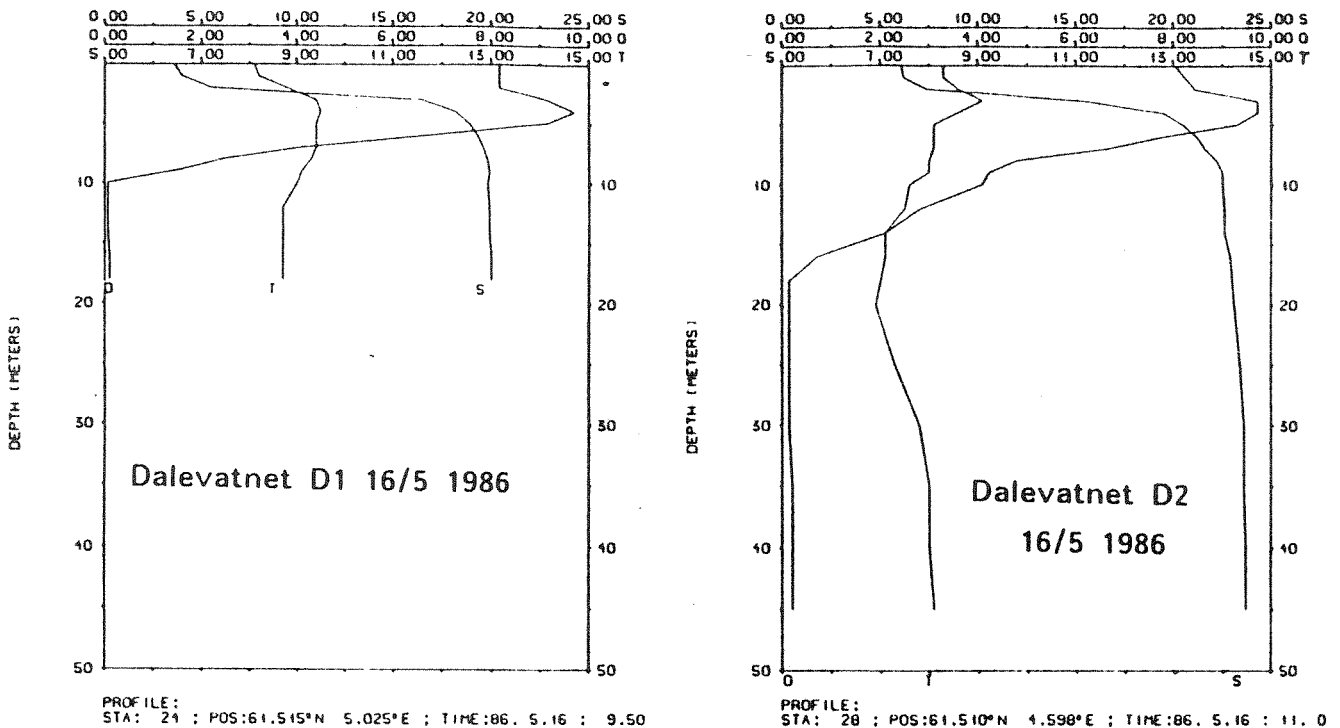


Fig. 8.2. To vertikalfilar av salinitet(S), temperatur (T, °C) og oksygeninnhald (O, ml/l) frå Dalevatnet 1986.

forverra. Medan det før var rikt m.a. ålefiske i heile vatnet, har ein opplevd at åleteinene må settast stadig grunnare for å få fangst.

Oksygenvinnet skuldast nedbryting av organisk materiale. Dette materialet kjem dels frå planktonproduksjon i overflatelaget, dels frå land (busetnad og jordbruk) og dels frå setjefiskanlegget som ligg på terskelen mellom ytre og indre Dalevatn. Det vil føre for langt i denne rapporten å gradere desse ulike kjeldene med omsyn til resipientbelastning. Truleg ville ein ha hatt oksygenvinn med tilførsel berre frå den førstnemnde kjelda.

Dei viktigaste spørsmåla er imidlertid i kva retning utviklinga no går, om vatnet har nådd ein likevektstilstand med omsyn til utskifting, eller om tilhøva blir gradvis forverra. Opplysningar frå lokalt hald kan tyde på at det siste er tilfellet. Dette er avgjerande spørsmål for m.a. den vidare drifta ved setjefiskanlegget. Det

ligg føre planer om å auke produksjonen frå 200.000 smolt til 800.000 smolt. Dette i seg sjølv vil medføre ei vesentleg auke i forureininga av vatnet.

2. Tiltak for betring av vasskvaliteten.

Både av omsyn til miljøet og den økonomiske utnyttinga av Dalevatnet er det ønskeleg å forbetre vasskvaliteten. Det vil i denne rapporten føre for langt å detaljvurdere dei ulike løysingane som kan tenkast. For nærare utgreiing om dei metodene som eksisterer for vasskvalitetsforbetring kan det visast til NIVA/NHL rapport (Berge m.fl. 1982).

Dei fleste metodene dreier seg om energitilførsel (turbulent eller potensiell energi) til djupvatnet. Dette kan skje ved utblåsing av luft i djupvatnet, eller tilførsel av friskt ferskvatn eller saltvatn. Ein kan òg tenkja seg auka mekanisk blanding ved hjelp av t.d. straumsetjarar. Utpumping av djupvatnet er òg ei løysing. Nokre av metodene krev ekstra energitilførsle p.g.a. bruk av elektriske pumper, kompressorar o.l., og kan såleis bli dyre. Andre kan utnytte naturlege energikjelder som tidevassforskjell (utpumping) eller fallhøgde (innpumping av ferskvatn frå elvar). For å unngå unødige skader på oppdrettsfisk og anna eksisterande liv i vatnet, er det viktig at utbetringa skjer langsamt for å hindre at større mengder H_2S -haldig vatn trenger seg opp i øvre lag.

Ved utpumping av djupvatn ville ein unngå uheldige effekter i øvre lag i vatnet, men kan i staden få negative verknader der vatnet blir slept ut. Utpumping ved å nytte tidevatnet måtte kombinerast med stenging av kanalen (eventuelt innstallere ei sluse) og ville gradvis gjere vatnet heilt ferskt. Dette må det takast omsyn til under vurderingane av kva slag økonomisk utnytting ein vil ha av vatnet, om det t.d. er aktuelt å satse på marine artar. I det siste tilfellet ville ei utviding og fordjuping av kanalen vere aktuelt for å auke vassfluksen ut og inn, og sannsynlegvis skape betre tilhøve i djupvatnet. Tilførsel av ferskvatn i djupvatnet ville redusere saliniteten der, men med kanalen open som i dag ville ein framleis ha brakkvatn.

Teknisk sett synest det mest realistisk å satse på denne siste metoden, ikkje minst fordi den kan nyttast i begge bassenga, mens t.d. utpumping ville bli kostbar å gjennomføre for det inste bassenget. Ein kombinasjon av utpumping frå det ytste og ferskvasstilførsel i djupvatnet i det inste bassenget er òg aktuell. Det er trong for meir detaljerte berekningar både av forureiningskjelder og moglege metoder for ferskvassforbetring. Målingane frå 1986 bør bli følgde opp av årlege målingar for å få klarlagt om tilstanden i vatnet stadig forverrar seg. Målingar må òg gjennomførast under ein eventuell forbetringssprosess, og ei langsiktig overvaking av vasskvaliteten bør gjennomførast.

Utan endringar av saltvasstilførsla vil det vere trong for permanente forbetringstiltak. Ved å gjennomføre ein eingongs-aksjon for vassforbetring, vil ein etter ei tid kome attende til ein situasjon lik den i dag, med dårleg djupvatn og eit forstyrra økosystem.

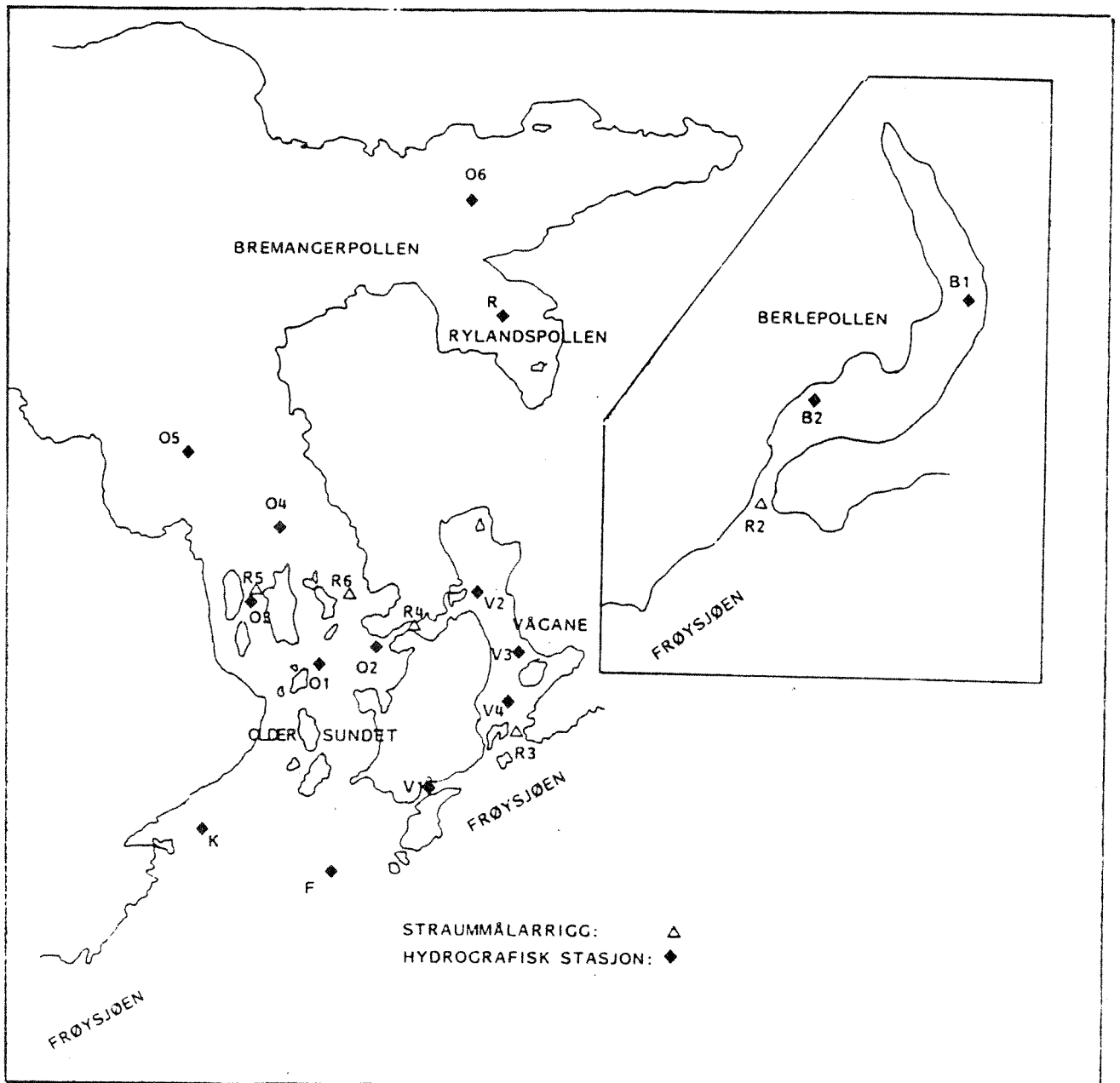
8.2. Hydrografi i planområdet.

Målingane av hydrografi og straum som vart gjort i samband med kystsonenplanen, vil bli meir detaljert presenterte i ein seinare rapport (under skriving). Her vil vi berre raskt presentere dei viktigaste resultatane, med vekt på effekter som verkar negativt inn på t.d. oppdrettsfisk.

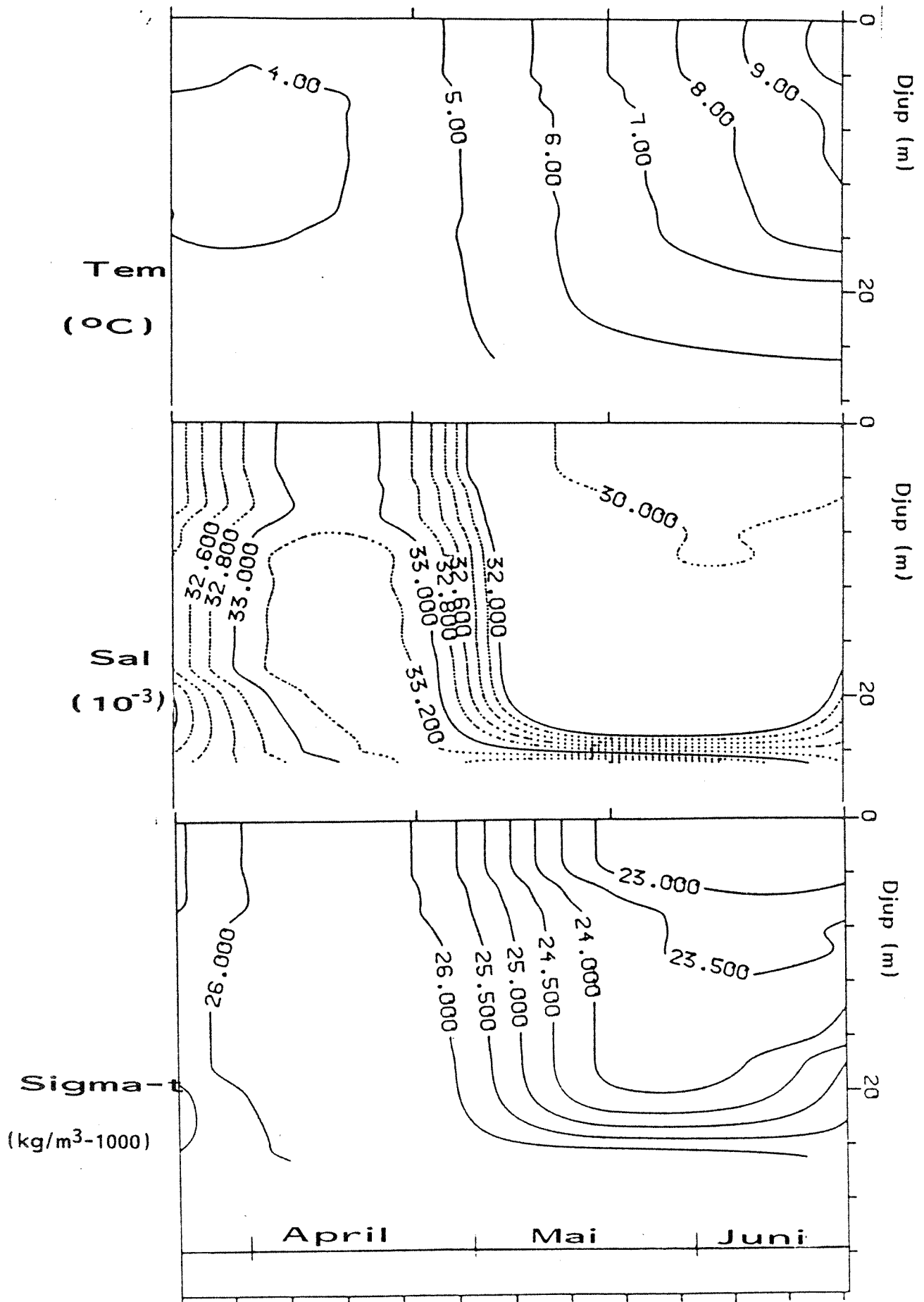
Figur 8.3 syner stasjonar for hydrografi og straummåling.

1. Verdier og variabilitet.

Figur 8.4 syner maskinteikna isoplet-diagram av salinitet (S) og temperatur (T) som funksjon av tid og djup, for stasjon K (ved Kalvåg) samt for stasjon R (Rylandspollen). Begge syner omtrent same tidsutvikling. I mars-april har ein størst homogenitet i S og T vertikalt. Ein har då minimum i temperatur ($T = 3.5^{\circ}\text{C}$) mens saliniteten ligg i underkant av $33^{\circ}/\text{oo}$. Utover våren gjer oppvarminga frå atmosfæren seg gjeldande, samstundes som saliniteten avtar til i overkant av $28^{\circ}/\text{oo}$ nær overflata. Lågaste salinitet i planområdet



Figur 8.3. Skisse av Oldersundet med tilstøytande område, med NIVAs hydrografiske stasjonar 1986, samt straummålar-riggjar avmerka.



Figur 8.4. Maskinteikna isopletdiagram av temperatur, salinitet og tettleik av sjøvatnet som funksjon av tid og djup ved stasjon 01 1986.

(utanom Dalevatnet og Berlepollen) var i overkant av 27 ‰ i Vågane i juni. Vågane hadde for øvrig generelt ferskare overflatevatn enn Oldersundet.

Våre observasjonar avslører ikkje noko markert overflatelag. Sjølv utover sommaren er kystvatn-karakteristikken ganske markert gjennom heile djupet. I enkelte av djupholene ligg det att vintervatn (låg temperatur og høg salinitet) utetter sommaren.

Oksygenverdiane syner jamt over høge verdjar i øvre lag. Verdiane i djupvatnet låg generelt nær metningspunktet, men enkelte stader var undermetninga markert. Stasjon V 2 og V 3 i Vågane hadde t.d. berre rundt 60% metning i juni (overkant av 4 ml/l). Også i Oldersundet fann vi stader med låge oksygenverdjar i djupvatnet. Dei låge oksygenverdiane i djupvatnet samsvarer m.a. godt med djupholer med høgt organisk innhald i sedimenta (kap. 8.3 nedanfor). Stasjon 01 hadde verdjar heilt ned i 2.2 ml/l i juni. Trongesundet (stasjon 02) heldt rundt 60% metning under 20 meters djup. Stasjon 04 ved Vedel-skytten hadde òg markert undermetning nær botnen.

Berlepollen bør nemnast særskilt, sidan den utgjer ein separat del av vårt granskingsområde. Måleseriane våre frå to stasjonar indikerer gode utskiftingstilhøve, og relativt svak sjiktning. Den grunne terskelen synest ikkje å hemme djupvassutskiftinga. Relativt liten ferskvasstilrenning (svak sjiktning) med gode høve til vertikalkonveksjon i tillegg til kraftig turbulent blanding knytta til tidevassinnstrøyming over terskelen stimulerer utskiftinga.

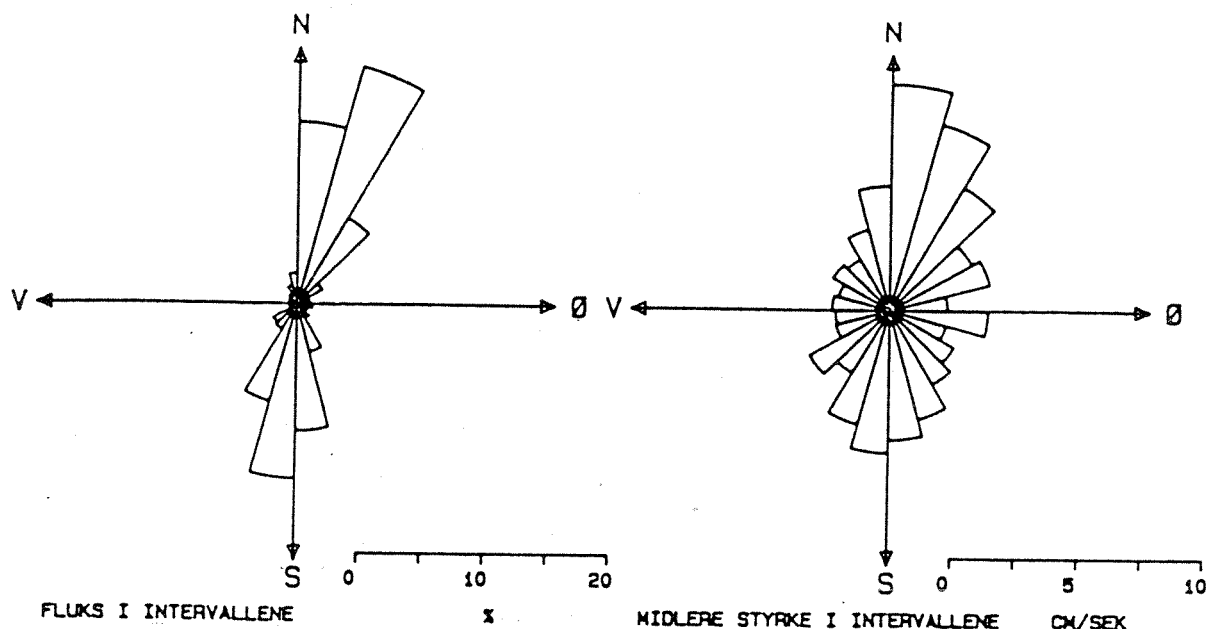
2. Straumtilhøve.

Straummålingane vart gjort dels for å få eit inntrykk av utskiftings-tilhøva, samt av eventuelle kort- og langtidsvariasjonar av straumen. Alle strauummålarane registrerte temperatur, og nokre hadde salinitetssensor i tillegg. Botnstrauummålingane på R 5 og R 6 var knytta til eit særskilt prosjekt, men resultatane kan vere nyttige også i vår samanheng. Vi må ta eit lite atterhald for straumfartregistreringane i øvre lag, i det rotorane kan ha blitt noko hemma av groe. Detaljert presentasjon av målingane blir gjeve i ein seinare rapport (under skriving).

I Vågane vart det gjort straumregistreringar over om lag 3 veker samtidig i Trongesundet (R 4) og i hovedutlaupet i sør (R 3). Desse målarane var plasserte i 2-3 meters djup. Temperatur-registreringane synte natt-til-dag variasjonen på rundt 2°C . Første del av måleperioden (17/6 - 25/6) låg middeltemperaturen rundt 10°C , medan den etter 25/6 steig til rundt 13°C .

I Trongesundet var straumretninga vesentlegast inn sundet (mot Vågane). 70% av alle retnings-observasjonane var i intervallet 30° - 60° . Denne nord-austgåande straumen var imidlertid assosiert med svak straum, mellom 1-5 cm/sek. Mot slutten av måleperioden (1/7 - 7/7) fekk ein noko sterkare straum (10 cm/sek), assosiert med sørleg straum, dvs. ut sundet.

I det sørlege utalupet av Vågane var straumen kraftigare, og mest dominert av tidevatn, dvs. hovedstraumretning sør-nord. Her var maksimal straumfart opp mot 20 cm/sek, assosiert med nordgåande straum, sjå fig. 8.5. Reststraumen etter at tidevannsperiodisiteten er filtrert bort, syner meir langsiktig variasjon, med maksimalverdiar under 5 cm/sek.



Figur 8.5. Resultat av straummålingane ved rigg R3. Vågane sør. Måledjup 3 meter. Fluksfordeling og midlere styrke fordelt på 15° retningsintervall.

To strømmålarriggar var plasserte i Oldersundet i perioden 7/7 - 4/8. Desse riggane hadde to instrument kvar, som registrerte h.h.v. overflatestraum (3 m djupne) og botnstraum. Som venta var botnstraumen vesentleg svakare enn overflatestraumen. Ved R 5 var hovedstraumretninga ved botnen sørvest, med relativt uregelmessig tidevass-signal. Ved nokre episodar var straumfarten oppe i over 20 cm/sek. Desse episodene var assosierte med markerte temperatur-endingar (frå 13° til under 7° i løpet av 2 døgn i midten av juli, med tilsvarende salinitetsending på om lag $4^{\circ}/\text{oo}$). Overflatestraumen på same stad (R 5) synte kraftig tidevassinnslag, med maksimalstraum over 30 cm/sek. Reststraumen var nordgåande, ca. 5 cm/sek i medel. Temperaturdataene synte den vanlege døgn-variasjonen, med tilnærma konstant medeltemperatur i heile måleperioden.

Botnstraumen ved R 6 synte same trekk som ved R 5 når det gjaldt salinitet og temperatur, men med noko svakare utslag. Dette tyder på at desse episodane er styrt av prosessar på større skala. Det krev ein detaljert analyse av vèrdata, avrenningsdata m.m. for å fastslå årsaken til desse. Botnstraumen var noko svakare ved R 6 enn ved R 5, med unntak av episoden i midten av juli, då farten var opp i 25 cm/sek. Tilhøyrande retning var sør i løpet av desse to døgn. Dei fire føregåande døgn var dominerande straumretning vest med medelstyrke 2-3 cm/sek. I perioden 17/7 - 4/8 var dominerande retning nord-aust, med medelstyrke om lag 1,5 cm/sek.

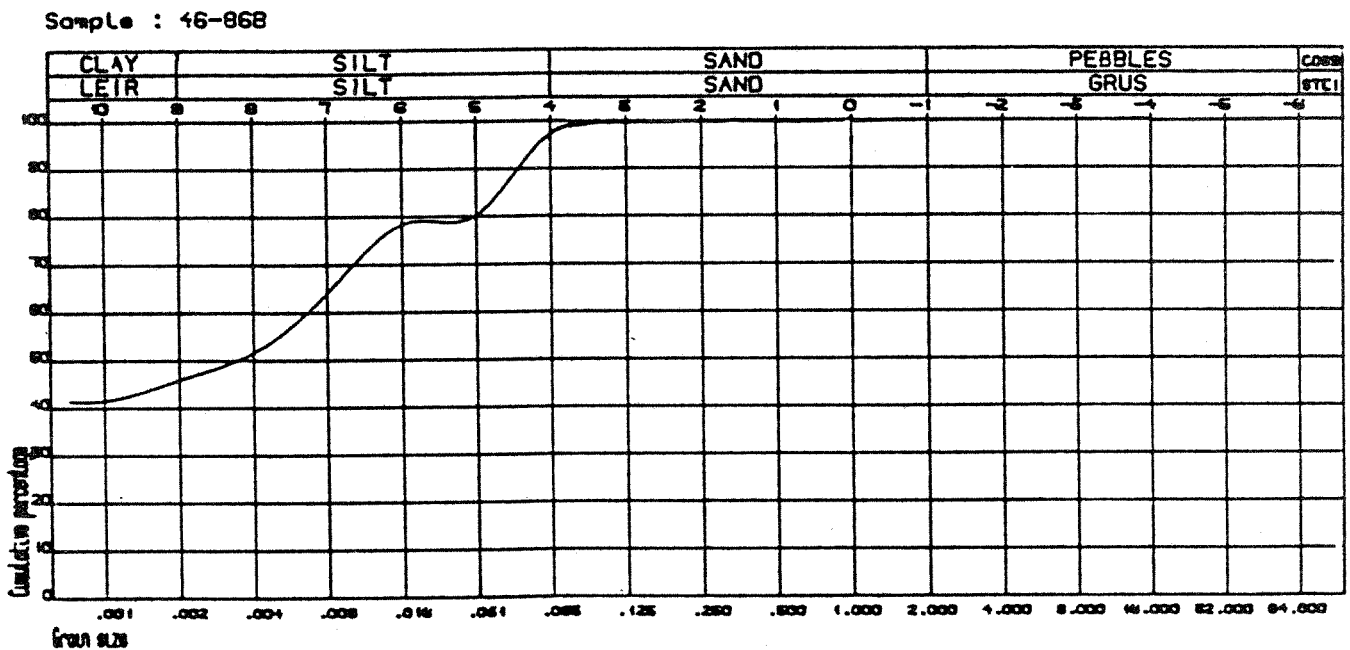
Straumen i øvre lag ved R 6 synte som ved R 5 kraftig nord-sør tidevass-komponent, med reststraum nordgåande mestedelen av måleperioden. Typisk maksimalstraum var 15 - 20 cm/sek.

Ved utlaupet av Berlepollen (R 2) blei det og målt straum i to djup, mest for å sjå på vertikalfordelinga av straumen. Overflatestraumen synte kraftig tidevass-signal, med maksimalfart oppe i 100 cm/sek. Ved botnen synte måleresultata langt svakare verdiar, med reststraum i retning ut av Berlepollen. Måleresultata indikerer gode utskiftingstilhøve i Berlepollen, i tråd med det dei hydrografiske målingane synte.

8.3. Sediment.

Ein god lokalitet for akvakultur i sjøen skal m.a. ha gode straum- og oksygentilhøve. Som omtala i Del I (Sørensen m.fl. 1986) reknar vi med at sedimenttypen kan gje ein god, om ikkje fullverdig, informasjon om dette.

Som døme på ei botnprøve, omtalar vi her prøve B 46. Denne er tatt på 25 m djupne vest for Nybø (sør-aust i Oldersundet). Sedimentet hadde ein svart-brun farge, lukta svakt av H_2S , og det var ikkje noko synleg dyreliv i sedimentet. Analyser av sedimentet viste eit glødetap på 38%. resultatet frå karbonundersøkinga viste eit innhald av organisk karbon på 130 ug/mg og eit karbon-nitrogen forhold på 8. Kornfordelinga til sedimentet er vist på fig. 8.6. Sedimentet er finkorna og består av leir og silt.



Figur 8.6. Kornfordeling i prøve B46, tatt på 25 m djup vest av Nybø. Kurva syner at 46% av det minerogene (ikkje organiske) materialet er leir, og ca. 97% er leir/silt (altså mindre partiklar enn sand).

Desse resultatane viser eit sediment med eit svært høgt innhald av organisk materiale. Det lågfrekvente ekkoloddet viste at sedimentet

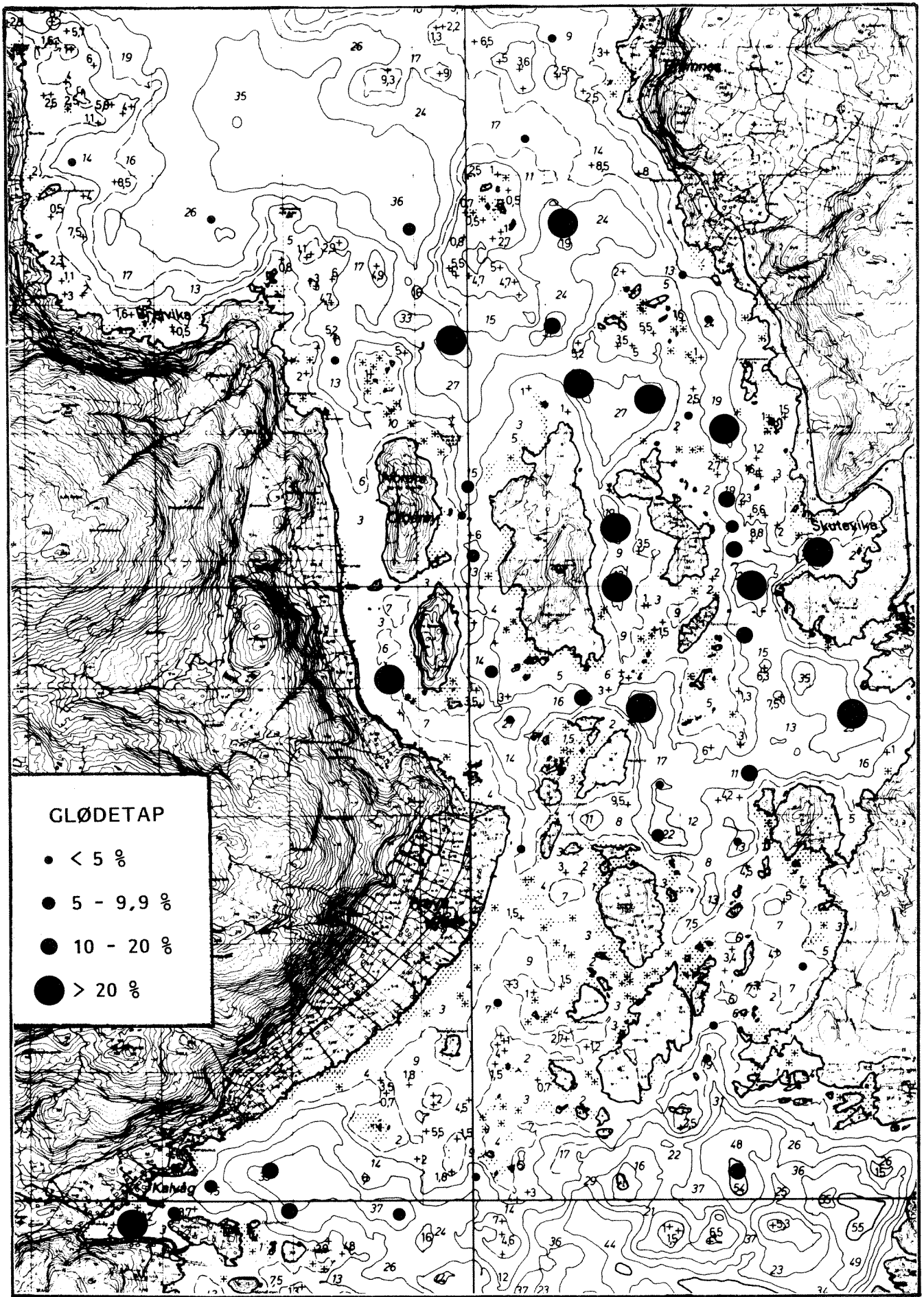
er 3-4 m mektig. Den store mektigheita til dette sedimentet viser at det har vore ein akkumulasjon (oppsamling) av materiale her i truleg fleire tusen år, og at dette er ein naturleg prosess. Karbon/nitrogen forholdet indikerer at opphavsmaterialet til sedimentet er marint, dvs. restar av daude plantar og dyr som har levd i sjøen.

Ein slik botn må reknast som svært lite eigna for lokalisering av akvakulturanlegg i sjø. Ei auka tilførsle av organisk materiale (fôrrestar og ekskrement) til denne lokaliteten kan forverre dei naturgjevne tilhøva, og faren er til stades for oksygensvikt i botnvatnet. Dersom ein får ei omrøring av vatnet, kan det oksygenfattige (og kanskje H_2S -haldige) vatnet komme til overflata og ha ei giftverknad på fisk og skalldyr.

Lokalisering av akvakulturanlegg bør difor ikkje skje på lokaliteter med tilsvarande botn som der denne prøva er tatt. Vi har difor samanstilt informasjon om botnsediment på eit kart. Dette er ein del av datagrunnlaget som ligg til grunn for vurderinga av i kva grad dei ulike lokalitetane er eigna for nærlegg i sjø, sjå ressurskartet (fig. 4.7) i Del I (Sørensen m.fl. 1986).

Øvreeide (1983) hevder at glødetapet i sedimentet ikkje bør vere over 10% der ein vurderer å legge nærlegg. Denne verdien må vurderast skjønsmessig, bl.a. utfrå det ein elles veit om topografiske tilhøve, straum, osv. Ein oversikt over glødetapsverdiene i eit område vil kunne nyttast til ei vurdering av i kva grad området er eigna til akvakultur, samtstundes som det gir informasjon om resipienttilhøva meir generelt.

I Oldersundet har vi plotta resultatata frå sedimentanalysene inn på kart, sjå fig. 8.7. Dei fleste prøvene er tekne i djupbassenga, fordi det er her ein har den største sedimentasjonen av organisk materiale. Dei sentrale delane av Oldersundet består av fire nord-sør gåande løp. Det vestlegaste er stengd ved at det er bygd ei fylling mellom Nordre Olderøy og Frøya. Sedimentkartet viser at prøvene frå dei to austlegaste løpa har betydeleg høgare glødetap enn hovudløpet mellom Olderøyane og Vedelskytten. Sjøl i området lengst



Figur 8.7. Glødetap i prøver av bunnsediment i Oldersundet. Målestokk 1:20.000.

nord i Oldersundet, der det er forholdsvis ope ut mot Bremangerpollen, er det betydeleg glødetap i sedimentprøvene.

Prøvene som blei tatt mellom Olderøyane og Vedelskytten bestod generelt av eit grovare materiale enn dei andre prøvene i området. Dette saman med det låge glødetapet indikerer at ein her har dei beste utskiftingsforholda i Oldersundet.

Djupbassenga i dei to austlegaste løpa i Oldersundet har såpass høgt glødetap at området truleg må reknast som lite eigna for mæranlegg i sjø. Av tilstrekkeleg djupe område har området søraust for Varøy forholdsvis lågt glødetap.

8.4. Eigna område i sjø for oppdrett av fisk.

Eit av måla med planarbeidet har vore å fastsetja eit potensiale for akvakultur innan planområdet innanfor eksisterande rammebetingelser, ut frå lokaliseringkriterier for mæroppdrett og på eit lågast mogleg nivå av konflikt med andre bruksinteresser. Vidare blir det peika ut område som vil kunne nyttast for landbasert oppdrettsteknologi dersom framtidig lønsemd i næringa gjev økonomisk grunnlag for å ta i bruk slik teknologi.

For ei sikring av drifta bør det opprettast såkalla "vikarområde", dvs. oppdrettslokalitetar som står ledige for utnytting dersom det oppstår problem på dei faste lokalitetane. Røynsler frå Hordaland tyder på at trongen for "vikarlokalitetar" auker når anlegga har vore i drift nokre år (Haakon Kryvi pers. medd). Flytting mellom sommar- og vinterlokaliteter er og ei driftsmåte som har vorte meir og meir vanleg.

Ved å samanhalda dei almene lokaliseringkriteria (kap. 6.1) med hydrografi og sedimenttilhøve i planområdet (kap. 8.1-2.), kan ein grovt trekka følgande konklusjonar:

- Dalevatnet vil krevja omfattande restaureringstiltak dersom vatnet skal kunne nyttast til akvakultur i framtida. Dersom ein ikkje føretek seg noko for å redusera forureiningstilførslene

eller betra vasskvaliteten vil forureiningsstoda truleg forverra seg med anoksiske tilhøve i eit stadig større volum av djupvatnet. Dette kan med tida gjera Dalevatnet til eit daudt vatn, og få komplikasjonar for vasskvaliteten i Bremangerpollen. Pga. sjuktinga vil vatnet i dagens stode truleg vera velegna for dyrking av blåskjell (sjå kap. 6.2.).

- Bremangerpollen m/Rylandspollen har gode metningstilhøve for oksygen gjennom heile vassøyla. Det er ikkje gjort straummålingar i dette området, men sedimenta bærer preg av gode vassutskiftingstilhøve. Den økologiske kapasiteten for oppdrett synast svært bra, men bølge- og vindeksponering i tillegg til naboskapet til setjefiskanlegget på Ryland dreg i negativ lei.

Dersom lokaliseringa av eit nytt matfiskanlegg i Rylandspollen vert endeleg avsege på grunn av naboskapet til setjefiskanlegget i Ryland, finst det etter vår vurdering berre to ledige eigna lokalitetar igjen for mæroppdrett av laks og aure i planområdet, den eine i Breivika nord- vest for Oldersundet, og den andre i Vågane, vest for Vågøya.

Lokaliteten i Breivika kjem i arealkonflikt med låssettingsplassen på same stad. Av omsyn til eksponeringa bør eit anlegg på denne staden plasserast inst i vika, medan låssetjing fortsatt bør kunne føregå på utsida av eit evt. mæranlegg. Gode vassutskiftingstilhøve gjev gode miljøbetingelser for begge aktivitetar. Eventuelle konflikter vil derfor avgrense seg til konkurranse om areal. På grunn av eksponeringsgraden er dette ein lokalitet som bør vurderast som sommarlokalitet eller "vikarlokalitet".

- Oldersundet er for ein stor del dekket av sjøareal grunnare enn 10 - 15 m (sjå kap. 2.2.1, Del I). Det finst ein del djupholer opptil 30 m med grunnare tersklar mellom. I sørenden av sundet er det eit samanhengande terskelområde med djupner kring 5 m. Djupholene fungerer som sedimentfeller med oksygenvinn i djupvatnet, og med høgt organisk innhald i sedimenta.

På bakgrunn av dei generelle lokaliseringskriteria (kap. 6.1), vurderer vi utskiftings- og djupnetilhøva i Oldersundet som lite stettande for mæroppdrett. Auka tilførsle av organisk materiale vil gje auka sedimentasjon i djupholane og redusera oksygeninnhaldet i djupvatnet. Omrøyring av djupvatnet kan virke ugunstig inn på fisk i evt. mæranlegg. Reststraumen syner nordgåande retning. Vasstransporten og omsynet til miljøet i Oldersundet tilseier derfor lokalisering av mæranlegg så langt nord i sundet som råd. Dei gode resipienttilhøva i Bremangerpollen understreker ei slik vurdering.

I sjølve Oldersundet finn ein dei beste tilhøva i djuprenna mellom Vedelskytten og Oldøyane. Av andre, mindre gode lokalitetar kan nemnast området like SØ for Varøy og området i djuprenna mellom N Kjærøy og Kjerpesetholmen (overflatestraum oppt. 15-20 cm/sek.). Eit anlegg her vil kunne sperra leia gjennom sundet. Avstanden mellom desse lokalitetane er for kort i høve til rammevilkåra etter sjukdomslova, og det er lite truleg at ein ut frå dette vil få løyve til å nytta alle dei tre lokalitetane samtidig. I tillegg vil alt oppdrett i Oldersundet komme i konflikter med fuglefredningsområdet og med friluftaktivitetane. Dei to nemnte lokalitetane kan evt. føreslåast som "vikarlocalitetar" eller vinterlocalitetar med utflytting i sommarhalvåret.

Lokalisering tett opptil Oldersundet på sørsida bør ein unngå for å hindra transport og deponering av organisk materiale i djupholane nordetter sundet.

Dersom det skulle bli aktuelt å plassera eit eller fleire nye anlegg i Oldersundet, bør det gjerast undersøkingar før etablering og oppfølgjande undersøkingar for å følgje med i utviklinga av organisk sedimentasjon.

- Ytre deler av Kalvåg har ifølge sedimentprøver god kapasitet for oppdrett. Når forureiningstilhøva betrar seg (Del I, kap. 4.1.3.) kan dette området tilråast som oppdrettsområde for framtida.

- Vågane - Smørhamn. Sedimentanalyser og oksygenmålingar ved oppdrettsanlegget på Smørhamn antyder ein lokalitet med god kapasitet. I Vågane går det ein terskel vest av Vågøy. I bassenget innafor denne terskelen finn ein store mengder gytje.

Det vart registrert oksygenverdier ned til 4 ml O₂/l i djupvatnet innafor terskelen. Straummålingane i Trongesundet indikerte svak straum, medan strauummålingar sør for Vågøy (Rigg R 3) syner maksimalverdier på opptil 20 cm/sek. Sedimentkvaliteten sør for Vågøy er god. Botntopografien i dette området er kupert, med einskilte djupholer opptil 50 m. Utskiftingstilhøva og sedimentkvaliteten tyder likevel på liten naturleg sedimentasjon av organisk materiale. Med atterhald om auka organisk sedimentasjon i djupholene, vil området sør for Vågøy vera ein stettande oppdrettslokalitet. Arealbrukskonflikt med fergetrafikken til og frå Smørhamn kan tenkjast.

Lokaliteten i Vågane kan komma i konflikt med Industriområdet ved Smørhamn når det gjeld resipientbruk. Både mengde og type av utslepp frå framtidig industri vil vera avgjerande for bruk av denne lokaliteten til akvakultur. Då det på noverande tidspunkt ikkje føreligg planer om aktivitet på nokre av desse sektorane, kan ei nærare avgjerd med omsyn til resipientbruken truleg utsetjast.

- Berlepollen. Hydrografi og strauummålingar tyder på gode utskiftingstilhøve. Dette er stadfesta av sedimentundersøkjingar gjort av Johannesen & Stensvold (1986). Området synast å ha stor kapasitet for oppdrett, men sedimentert organisk stoff vil ha vanskeleg for å unnsleppa frå pollen. Eit visst oppsyn med utviklinga vert tilrådd.

Naboskap mellom anlegg for oppdrett av marin fisk og anlegg for oppdrett av laks og aure kan i prinsippet vurderast utan omsyn til lov om sjukdom hos ferskvassfisk (kap. 5). Det vil derfor vera mogeleg å avsetja lokaliteten på sørvestsida av Rylandspollen for framtidig mæroppdrett av marin fisk. Ein slik moglegheit har ein og i Berlepollen, kor det frå før er lokalisert eit mæranlegg for oppdrett av laks og aure.

Hydrografiske registreringar i Frøysjøen i mars 1986 tyder på at ein vil finna vatn med temperatur over 7°C på 7-8 m djupne i store deler av vinterhalvåret. Dersom dette er ei stode som går att frå år til år, vil flate, lett tilgjengelege og brådjupe strandområde vera av interesse for evt. framtidig landbasert oppdrettsteknologi basert på pumping av djupvatn. Gottranaset SV for Berlepollen og Kviteneset SØ for Berlepollen er område som eignar seg for eit slikt føremål ut frå ei målsetjing om lågast moglege anleggskostnader.

Det finst unytta lokalitetar for marint næroppdrett i nærleiken av planområdet (Skatestraumen - Fåfjorden og Steinset). Lokalisering til desse områda vil stort sett ha dei same positive verknadene for planområdet som lokalisering inne i området vil ha. Dersom det blir aktuelt med ei realisering av heile den oppdrettsmassen som er nemnt i kap. 7, vil dette kunne skje med lokalisering delvis i sjølve planområdet, og delvis i geografisk nærleik til området.

Vurdering og konklusjon.

Ledige veleigna lokalitetar for marint næroppdrett av laks og aure er ein knapp ressurs i planområdet. Dette er grunngjeve ut frå generelle lokaliseringskriterier, saman med dei rammevilkåra som vert sett med medhald i fiskesjukdomslova. For realisering av eldre registreringar, flytting av eksisterande anlegg til meir stettande lokalitetar, og for framtidige nyetableringar finnast det i dag berre to ledige lokaliteter innan planområdet, Breivika ved Bremangerpollen og Vågane. Minst ein av desse lokalitetane bør inngå som "vikarlokalitet".

8.5. Tilhøve for dyrking av skjell.

Skjell er ein ressurs som kan dyrkast med enkel teknologi og med låg grad av forureining. Det finnast ikkje anlegg for dyrking av skjell i planområdet idag.

Dei naturgjevne tilhøva i planområdet liknar mykje på tilhøva i Austevoll i Hordaland, der ein har drive forsøk med dyrking av blåskjell og østers gjennom fleire år.

Avsetjing av blåskjellyngel skjer i Austevoll bare i det aller øverste vassjiktet (0.5 - 2 m), noko som gjev låg arealavkastning for bøyestrekkanlegg. Ærfugl er og ein faktor som har gjeve tilbakeslag for blåskjell dyrking i ytre kyststrok. Tilhøva i vestnorske fjordområde gjev langt betre avkastning, noko som truleg skuldast sjikting i vassmassane i vårmånadene.

I Austevoll ligg blåskjell dyrkinga no nede pga. dei nedslåande prøve- dyrkingsresultata (Aase og Bjercknes 1984).

Dyrking av blåskjell bør prøvast i Dalevatnet der ein har sjiktungs- tilhøve som liknar det ein finn i fjordstroka lengre inne i landet. I tillegg har vatnet høg produksjon av planteplankton, som gjev godt næringsgrunnlag for skjell. Før ein vurderar kommersiell drift, bør planteplanktonet analyserast for evt. oppblomstringar av giftige alger (sjå elles kap. 8.1). Dyrking av blåskjell i Dalevatnet må sjåast i samanheng med evt. tiltak for å forbetra vasskvaliteten.

Østers (Europeisk flatøsters) er ein varmekjær art som har nordgrensa for sitt naturlege leveområde på våre breddegrader. Produksjonen i Noreg av østers i kultur er aukande (kap. 6). I Noreg blir yngelen produsert i avstengte pollar med eit ferskvassjikt på toppen. I det saltare djupvatnet kan kan vass temperaturen om sommaren komma opp i over 25⁰C, som er normal gytetemperatur. Eitt år gamal yngel blir sett i korgar og hengt i bøyestrek i sjøen for dyrking fram til 60 grams salbar østers (2-3 somre). Østersen trivst og veks best i temperaturar frå 12-13⁰C og opp til 25⁰C og er avhengig av gode straumtilhøve for tilførsel av oksygen og fytoplankton. Mykje tyder og på at arten krev høgt og stabilt saltinnhald i vatnet (> 25⁰/oo). Prøvedyrking av østers bør gjerast i ulike delar av planområdet for å undersøka tilveksten og dermed lønsemda. Oppdrettet krev liksom blåskjell dyrking ikkje kontinuerleg tilsyn eller stell, og kan lett kombinerast med anna verksemd.

8.6. Tilhøve for oppdrett av marin yngel.

Det er få lokalitetar i planområdet som stettar dei krava som er sett opp i kap. 6.3 ovanfor. Av lokalitetar som det bør sjåast nærare på er:

- Delar av Trongesundet
- Sundet mellom Marlaukeøy og Smørhamnsøy
- Vågsvatnet

Dei få lokalitetane i planområdet som kan tenkjast å eigna seg for marint yngeloppdrett bør granskast nærare med omsyn på storleik, djupnetilhøve, konflikhtar og utbyggingskostnader. Lokalitetar med for høge utbyggingskostnader for torskeyngel kan syna seg lønsame for utbygging til andre marine fiskeslag i framtida.

8.7. Eigna vatn og vassdrag for setjefiskoppdrett av laks og aure.

På setjefisksektoren er utviklingspotensialet i planområdet avgrensa. Det er få vassdrag i området som er store nok til kommersiell produksjon etter dei kriteria som idag vert nytta til fastsetjing av konsesjonsstorleik. Desse vilkåra er fastsett i forskrifter til lov av 14. juni 1985, nr. 68 om oppdrett av fisk m.v.:

"..... nødvendig minimumsbehov vil være 1.5 m³ vann pr. min for en produksjon av 100.000 stk. sjødyktig settefisk."

Dersom ein set nedre grense for kommersiell produksjon til 50.000 sjødyktig setjefisk, kan ein setje som mål ei utbygging av vassdrag i planområdet som stettar eit slikt krav, med bakgrunn i forskriftane ovanfor. Av omsyn til sikring mot stress og sjukdom på fisk vil det vera ei målsetting å gjera oppdrettsnæringa i Ytre Bremanger sjølforsynt med setjefisk.

Nedanfor følgjer berekningar av avrenning i høve til potensiell smoltproduksjon i vassdrag i planområdet. Berekningane baserar seg på ein midlare årsnedbør på 1500 mm/år som gjev eit spesifikt avlaup på 2.854 l/min x km².

På bakgrunn av ovannemnte er potensiell setjefiskproduksjon sett opp i tab. 8.2. fordelt på dei enkelte vassdrag. Utbyggingskostnader er ikkje vurdert. Vågsvatn blir frårådd brukt til setjefiskoppdrett, fordi kapasiteten er liten, og fordi vasskvaliteten er særskild dårleg

Tab. 8.1. Nedslagsareal og vassareal i planområdet.

Vassdrag	Nedsl.felt (km ²)	Vatn	Areal (km ²)	Nedsl.felt (km ²)
Dalevatn	24.9		1.90	
		Botnavatn	0.05	0.7
		Svarstadelva		6.3
		Konsdalsvatn	0.07	1.9
		Hestdalsvatn	0.05	1.7
		Dalsbotn		6.7
Berlepollen	16.8			
Storelva	5.0	Berlevatn	0.12	4.1
Myrelva	3.1	Svartevatn	0.10	1.0
Rylandselva	3.3	Rylandsvatn	0.40	2.9
Vågsvatn	1.9		0.05	

Tab. 8.2. Vassførekomstar i planområdet. Potensiale for setjefiskanlegg.

Vasskjelde	Medel- vassføring l/min	Minste- vassføring l/min	Reg.vass- føring l/min	Naudsynt inngrep	Ant. smolt/ år
Vågsvatn	5.422	271	651	1 m reg. Vågsvatn	43.000
Myrelvassdraget	8.847	442	956	1 m reg. Svartevatn	84.000
Storelvassdraget	14.270	714	1.521	1 m reg. Berlevatn	110.000
Svarstadelva	17.980	899	539	1 m reg. Botnvan	90.000
Dalsbotn	19.121	956	1.498	1 m reg. Konsdalsvatn	130.000
				1 m reg. Hestdalsvatn	
*Rylandsvassdraget	9.418	471	4.345	1.5 m reg. av Rylands- vatn - 50%	145.000
Potensiell setjefiskproduksjon i planområdet					602.000

* Er utbygd med konsesjon for 100.000 smolt idag. Vassforbruket er regulert ved avtale med Ryland vassverk.

(sjå tab. 8.3). Utbygging av vassdrag som renn ut i Dalevatn til setjefiskføremål vil krevja reinsing av avlaupet, eller at avlaupet blir ført ut på djupt vatn av omsyn til dei kritiske resipienttilhøva i Dalevatnet. På bakgrunn av sjukdomslova vil slik utbygging vere uaktuell så lenge det blir drive oppdrett i mærer i sjølve vatnet.

Avlaupsleidninga frå eit evt. setjefiskanlegg tilknytta Storelvvassdraget, må truleg førast ut på djupt vatn i Frøysjøen av omsyn til naboskapet til matfiskanlegget på Berle.

Tab. 8.3. syner resultata av analyser av vassprøver teke i nokre av vassdraga i planområdet 27. juni 1986.

Tab. 8.3.

Komponent	Eining	Berle		Dalevatn		Vågsvatnet
		Lisetelva	Storelva	Kaldåna	Svarstadelva	
pH		6.46	7.02	7.15	6.03	5.30
Konduktivitet	mS/m 25 ⁰ C	4.15	5.12	5.72	3.60	4.81
Kalsium	mg Ca/l	1.35	2.72	2.44	0.55	0.59
Magnesium	mg Mg/l	0.64	0.79	1.02	0.52	0.69
Kalium	mg K/l	0.36	0.45	0.81	0.91	0.25
Natrium	mg Na/l	4.62	4.94	8.00	4.11	9.00
Klorid	mg Cl/l	7.30	7.00	8.90	6.70	9.30
Nitrat	ug NO ₂ -N/l	53	59	47	< 1	16
Sulfat	mg SO ₄ /l	5.6	3.4	3.4	3.8	4.4
Aluminium, reaktiv (RAL)	ug Al/l	< 10	< 10	< 10	25	82
Aluminium Ikke labil (ILAL)	ug Al/l	< 10	< 10	< 10	16	44
Bikarbonat	uekv HCO ₃ /l	45	134	144	16	0
Kjemisk oksygenforbruk (COD-Mn)	mg O/l	1.53	1.30	0.59	1.81	2.59

Vågsvatnet er svært surt og har i tillegg relativt høgt aluminiumsinnhald og ingen bufferkapasitet, noko som tyder på at vatnet er i ei forsuringsfase der det kan vera skadeleg for fisk. Det visast til kap. 8.6. for alternativ bruk av dette vatnet. Svarstadelva er noko forsura, men har god bufferevne. Dei øvrige vasskjeldene er i god tilstand med omsyn til forsurening (høg pH, høg bufferkapasitet). Alle vasskjeldene er sterkt sjøsaltpåverka, noko som er vanleg langs kysten. Vasskvaliteten for øvrig er stettande for setjefiskproduksjon. Kaldåna og Storelva har særskild god kvalitet, noko som tyder på grunnvasstilsig. Kaldåna bør undersøkjast med omsyn til avrenningsmengde og stabilitet, for å sjå om vatnet kan nyttast til oppdrett eller som suppleringsvatn til oppdrettsføremål.

Vurdering og konklusjon.

Den potensielle smoltproduksjonen i området er rekna til kring 550.000 smolt. Av dette føreligg det idag konsesjon for 100.000 smolt. Full utbygging av eksisterande matfiskkonsesjonar i planområdet til 24.000 m³ vil skape trong for 168.000 smolt pr. år, dersom ein nyttar eit normtal på 7 smolt pr. konsesjonskubikkmeter pr. år. Evt. realisering av dei tre eldre oppdrettsregistreringane i området, og tilsvarende utbygging av desse vil krevja det dobbelte antal smolt pr. år, 336.000 stk (jfr. kap. 4.4.2 i planrapporten). Teoretisk tyder dette at planområdet har ferskvassressurser til å bli "sjølvberga" med setjefisk. Føremonene med ei slik sjølvberging vil m.a. ligge i korte transporter og minimalt stress for setjefisken, og redusert risiko for overføring av smittsame fiskesjukdomar utanfrå.

Med dagens teknologi vil det vera mogeleg å effektivisera setjefiskproduksjonen vesentleg utan å auke vassforbruket. Av slike effektiviseringstiltak kan nemnast:

- sjøvasstilsetjing
- grunnvasstilsetjing
- oksygentilsetjing
- resirkulering

8.8. Kulturbetinga fiske - havbeite - fjordbeite.

Kulturbetinga fiske er ein ekstensiv akvakulturform der organismane lever av naturleg næring frå utsetjing og fram til hausting.

Utsetjing av yngel/ungfisk kan nyttast for å styrka naturlege populasjoner eller for å auke avkastninga av naturgrunnlaget i eit fjord- eller havområde.

Førebels er laks og torsk dei to fiskeartane som peiker seg ut som særleg interessante i denne samanhengen i Noreg.

For laks er det utarbeidd ei utgreiing om moglegheiter, begrensningar og konsekvensar av ei eventuell nasjonal satsing på utsetjingar (DVF 1983).

For planområdet peiker Dalevatnet seg ut som ein mogleg lokalitet for utsetjing og kulturbetinga fiske etter laks, m.a. fordi:

- Vatnet har ingen lokal laksestamme av betydning, og ligg langt unna andre laksevasdrag.
- Vatnet har fleire tillaupselvar som eignar seg for smoltoppdrett.
- Vatnet ligg i ytre kyststrok, og sjøfangsten av innvandrande laks frå havet og fram til Dalevatnet vil vera begrensa.
- Vatnet er definert som sjø, noko som tillet gjenfangst med effektive reiskap.
- Dagens bruk av Dalevatnet synest å vera i liten konflikt med ei kulturbetinga fiskeverksemd.

Eit anna særleg velegna vassdrag for havbeiting med laks, som ligg utanfor planområdet, er Solheimsvatnet (3 m.o.h.) på nord-vest sida av Bremangerlandet. Vassdraget ligg rett ut mot havet. Konfliktane med andre bruksinteresser er små. (Alternativt kan lokaliteten nyttast til oppdrett av marin yngel, jfr. kap. 8.6.)

Utsatt torsk har vist seg å vera svært stasjonær (Møller 1986). Ved utsetjing i innestengte fjordområde er det mykje som tyder på at fisken vil halda seg i fjorden fram til fiskbar storleik. Pga. for-

ureininga av djupvatnet er det lite truleg at Dalevatnet vil vera veleigna som oppvekstområde for torsk utan omfattande reinsetiltak, medan t.d. Berlepollen er eit velavgrensa og miljømessig sett stettande område for fjordbeiting med torsk.

Medan torsken synast å vera stasjonær etter utsetjing, og veks opp på grunnlag av lokale næringsressursar, vil laks berre nytta utsettingsstaden som ein "stasjon" for utvandring som smolt og tilbakevandring som kjønnsmoden/fangbar fisk.

Fjordbeite med torsk krev grundige undersøkingar av den lokale bæreevna dersom det aktuelle fjordområdet skal kunne nyttast optimalt. Betinga læring av torsk til å samla seg og ta fôr på visse signal kan syne seg å bli ein måte å kombinera ekstensivt fjordbeite med intensiv oppfôring, og dermed auka arealavkastninga og letta gjenfangsten når fisken har nådd kommersiell storleik (Møller 1986).

For laks vil faktorar som utsetjingstidspunkt, temperatur, fiskestorleik og val av fiskestammer m.m. vera faktorar som må utforskast med sikte på optimal avkastning.

Det er enno eit stykke fram før kulturbetinga fiske vil framstå som ein del av norsk akvakulturnæring. På begge dei to ovannemnte artene føregår det idag forskingsverksemd med dette som siktemål.

9. TILHØYRANDE FUNKSJONAR.

9.1. Målsetjing.

Det er eit mål å utnytja ringverknadseffektane av akvakulturnæringa og fiskerinæringa (fiskeindustrien) til beste for planområdet. På dette området vil fleire næringar ha eit klart gjensidig interessefelleskap. Dette tyder m.a.:

- Slakting, pakking og evt. foredling av oppdrettsprodukt bør finne stad ved anlegg i planområdet.
- Fôrproduksjon og distribusjon basert på lokale fôrressursar bør vurderast nærare.
- Setjefiskproduksjonen bør følgje utbyggingstakten i matfisknæringa for å sikra lokal tilgang på setjefisk.
- Ein bør søkja å nytte lokale entreprenørar for oppbygging og vedlikehald av akvakultur- og foredlingsanlegg.
- Kommunen bør tilrettelegge tilhøva for oppbygging av naudsynt kompetanse (utdanningsstipend, bustadtomter, etableringstilskot m.m.).
- Kommunal tilrettelegging/oppbygging av infrastruktur (industribygg m.m.).

9.2. Fiskemottak - Fiskeforedling.

Bremanger Fryseri A/S på Iglandsvik og Bremanger Fiskeindustri A/S i Kalvåg står sentralt. I tillegg er følgjande fiskemottaksverksemder i drift i planområdet: Rold Eide, Myren ved Rylandspollen, Alb. Vamråk, Kalvåg og Bødr. Larsen, Kalvåg.

Bremanger Fryseri A/S har mottaksanlegg, fryselager og kjølelager, og tek imot sild, makrell og annan fersk fisk for pakking og innfrysing. Bedrifta har i dei seinare åra og teke imot oppdrettsfisk for innfrysing. I tillegg driv bedrifta enzymering av akkar og saltfisk, samt klippfiskproduksjon.

Bedrifta har planer om å auke fryse- og lagerkapasiteten og utvida arbeidshallane med sikte på større mottakskapasitet for oppdretts-

fisk, sild og makrell. Det finst i dag ei slakteline for oppdrettsfisk ved bedrifta, men denne har til no vore lite nytta.

Bremanger Fryseri vart ved konsesjonsrunden i 1985 innstilt til matfiskkonsesjon for laks og aure av Fiskeristyret i Sogn og Fjordane. Problem med lokaliseringa har gjort at drift enno ikkje er kome igang (jfr. kap. 8.4).

Sysselsetjinga ved bedrifta fyller idag omlag 44 årsverk.

Bremanger Fiskeindustri A/S i Kalvåg har mottaksanlegg, slakte- og pakkeanlegg og fryselager, og tek imot sild og makrell for filetering. Av eit mottak på 9.000 tonn i 1985 utgjorde sild 6.000 tonn. Det vart og teke imot ein del bankfisk.

Det siste året er det bygd ensilasjeanlegg for syrekonservering av avskjær frå filétproduksjonen. Ensilasjeproduksjonen starta opp i juli 1986, og vil stå for eit produksjonsvolum på 10.000 tonn ensilasje pr. år, og lagerkapasitet 600 tonn fordelt på 5 lagertankar.

Det meste av ensilasjen blir selt langs kysten, medan ein liten del vil bli nytta som fôr ved Olderøy Fiskeoppdrett A/S. Distribusjon blir føreteke av Austevollbedrifta Hordafôr A/S i kombinasjon med henting av syrekonservert slog frå slakteri for oppdrettsfisk kring i distrikta. Det føreligg planar om utviding av ensilasjeproduksjonen ved Bremanger Fiskeindustri A/S.

Det er og planlagt avskilnings- og lageranlegg for feittavfall, som til no har vore eit alvorleg forureiningsproblem i Kalvåg. Ein rek- nar med at feittet og vil kunne bli salsvare.

Bremanger Fiskeindustri A/S har idag 21 fast tilsette og 19 deltidstilsette.

Firma Rolf Eide driv fiskemottak ved Myren ved Rylandspollen. Det blir her teke imot villaks frå drivgarnsfiske og fisk frå line- og sjarkflåten. Fisken blir selt fersk, frosen eller salta. Anlegget har 1 fast heiltidstilsett, og periodevis nokre fleire deltidstilsette.

Firma Alb. Vamråk driv eit mindre sildesalteri i Kalvåg med 2 heiltidstilsette og nokre deltidstilsette i perioder.

Firma Bødr. Larsen driv eit mindre mottaksanlegg for kystfisk med 2 heiltids- og 4 deltidstilsette. Bedrifta har slakte- og pakkeanlegg for oppdrettsfisk.

Vurdering og konklusjon.

Fiskemottaks- og foredlingsanlegga er særst viktige for sysselsetjinga og busetnaden i planområdet. Gjennom satsing på nye område har denne verksemda fått fleire bein å stå på. Den aukande verksemda på akvakultursektoren gjer det naturleg å tenkja seg kombinasjoner mellom fiskeri- og akvakulturnæringa for å styrke næringslivet i området ytterlegare. Stikkord her vil vere:

Levering av slaktefisk

Slakteriverksemd

Produksjon og distribusjon av fôr

Eit slikt samvirke, som vil krevje samarbeidsvilje mellom fleire uavhengige partar, kan truleg stimulerast gjennom ulike former for kommunal tilrettelegging. Dette gjeld og andre verksemder, særleg på entreprenørsida, som bør engasjera seg aktivt i oppbygging og vedlikehald/service innan akvakulturnæringa i dei næraste åra. Dette er tiltak som vil bli nærare vurdert nedanfor.

I føresegnene for tildeling av konsesjonar for oppdrett av laks og aure i 1980-åra har fiskemottaksanlegg i næringsssvake område vore særskilt tilgodesett. Dette kriteriet bør nyttast til å skaffa fleire oppdrettskonsesjonar til ytre Bremanger i kommande konsesjonsrunder.

9.3. Slakting og pakking av oppdrettsfisk.

Ingen av dei to eksisterande slakte- og pakkeanlegga i området (Bremanger Fryser og Bødr. Larsen) er i full drift idag.

Dei eksisterande fiskeoppdrettsbedriftane i planområdet har ein

potensiell produksjonskapasitet på 480 tonn (kap. 7.1). Med ein rimeleg utbyggingstakt kan denne kapasiteten vera realisert innan 1990. Til slakting og pakking av desse produkta er det trong for ei slakte-pakkeline i full drift i planområdet. Dersom ein i tillegg skal ta imot slaktefisk utanom planområdet og dersom dei omsøkte reetableringane av eldre oppdrettsanlegg i planområdet blir innvilga, vil det vera trong for to liner.

Det er ulike røynsler når det gjeld kapasiteten til slakteliner for laks. Kapasiteten varierer stort sett mellom 5 og 10 tonn pr. dag alt etter organiseringa av og antal arbeidstakarar i slakte- og pakkeprosessen (anslagsvis mellom 5 og 10 personar). Slaktinga føregår vanlegvis i 3-4 dagar i veka.

Med eit slaktevolum på 480 tonn i året, 3 dagers slakteveke og ein kapasitet på 5 tonn pr. dag, vil denne verksemda gje rom for ei slakte/pakkeline med 8-10 deltidstilsette og ein eller to fulltidstilsette arbeidstakarar.

Det vil vera naturleg å nytta dei to eksisterande slakte/pakkelinene til dette, framfor å bygge ut ei ny line. Førebels er det overkapasitet for slakting og pakking i planområdet, noko som evt. kan nyttast aktivt til å ta imot fisk frå andre område. Dermed kan det skapast rom for nye arbeidsplassar i planområdet, først og fremst for kvinneleg arbeidskraft.

Noko av årsaka til den låge aktiviteten på slakting og pakking av oppdrettsfisk ligg truleg i eigartilhøva til dei to største fiskeforedlingsbedriftane i området. Eigarane har bedrifter på fleire stader, og vurderer sjølv kor det er mest rasjonelt å utføre slike spesialoperasjonar. På den andre sida skjer mykje av leveringa av slaktefisk frå oppdrettar ut frå andre omsyn og motiv enn styrking av det lokale næringslivet.

Kommunalt engasjement vil truleg vera naudsynt dersom ein vil endra desse tilhøva. T.d. kan ulike stimuleringstiltak overfor dei mindre lokaleigde fiskeribedriftane i området vera ein veg å gå.

9.4. Handsaming av avfall frå oppdrettsnæringa.

Slakteavfallet (blod og innvoller) av oppdrettsfisk utgjer omlag 10-15% av rundvekta. For 480 tonn fisk i året tyder dette eit avfallsvolum på 96 tonn. Dette er råstoff som kan nyttast som fôr til td. pelsdyr, gris eller til andre fiskeartar. For å hindra spreing av evt. fiskesjukdommar, bør dette avfallet handsamast og distribuerast særskilt, og ikkje nyttast som fôr til laks og aure.

M.a. Hordafôr A/S i Austevoll har idag avtale med ei rekkje slakte- og pakkeanlegg på Vestlandet om henting av syrekonservert slakteavfall. Avfallet blir nytta til produksjon av pelsdyrfôr og vidare-distribuert til pelsdyrnæringa. Om ein ikkje nødvendigvis tek opp konkurransen med dette firmaet, så finst iallfall her ei løysing på eit alvorleg avfallsproblem, og ein modell for gagneleg bruk av verdfulle fôrressurar. For utnytting innan regionen kan t.d. pelsdyrfôr-kjøkkenet i Sandane tenkjast som ein mogleg mottakar.

Kommunen bør snarast taka initiativ til oppretting av turvande oppsamlings- og destruksjonsordning for daud fisk frå oppdrettsanlegg. Utan ei slik ordning vil risikoen for epidemiar og økonomiske tap auka i takt med veksten av næringa i planområdet.

9.5. Produksjon og distribusjon av fiskefôr.

Med ein fôrfaktor på 3, vil det vera trong for kring 1.500 tonn fôr for oppdrett av laks og aure i planområdet innan 1990 (480 tonn oppdrettsfisk pr. år). Dersom ein tenkjer seg eit fôr basert på 55% ensilasje, 45% bindemjøl, tilsatt vitaminer og harmonisert med omsyn til samansetnad av feitt, protein og karbonhydrater, vil dette gje trong for omlag 825 tonn ensilasje i året.

Ein vanleg måte idag går ut på at ensilasjen blir levert til oppdrettar, som sjølv blandar fôret, evt. for automatisk utføring som mjuk-pellets. I konkurranse med tørrfôr set dette store krav til ferskt råstoff, kvalitet og samanestjing av foret.

Såvidt vi kjenner til er det berre Olderøy Fiskeoppdrett som nyttar slikt fôr i planområdet, medan dei øvrige oppdrettarane i hovudsak nyttar tørrfôr.

Lagertanker for ensilasje og bindemjøl, utstyr for fôrblending, pelletsproduksjon og evt. automatisk utføring krev relativt store investeringar på det einskilde oppdrettsanlegg. Eit alternativ kan vera at Bremanger Fiskeindustri A/S i tillegg til den ensilasjeproduksjonen som allereie er igang, oppretter eit fôrkjøkken for komponering og blanding av mjuktfôr for oppdrettsnæringa i planområdet, og evt. til verksemder i nærleiken av planområdet. Slik verksemd har td. funne stad ved Kvalheim & Osmundsvåg i Vågsøy og ved Austevoll Fiskeindustri A/S i Hordaland i ei årrekkje, og har synt seg konkurransedyktig med tørrfôr, både med omsyn til vekst og fôrpris.

For å kunne konkurrera med tørrfôrindustrien bør ei slik verksemd supplerast med eit distribusjonsledd i form av fartøy eller bil som kan bringa fôret ferskt fram til oppdrettsanlegga fleire gonger i veka.

Til eit slikt distribusjonsledd kan ein og tenkje seg å knytta andre tenester, som td. kran eller kraftblokk for løfting av mærer og ankerfeste, brønn eller tanker til transport av smolt og levande slaktefisk osv. Transport av syreensilert daud fisk og anna avfall frå oppdrettsanlegg til destruksjonsplass er ei anna spesialteneste det er stor trong for. Ein slik verksemd vil truleg og kunne hente oppdrag utanom planområdet. Faren for overføring og spreidning av sjukdom gjer at ein i utgangspunktet bør vera varsam med å knytta transport av levande fisk, fôr og avfall til same fartøy eller bil.

9.6. Andre næringar/funksjoner.

Utbygging av oppdrettsnæringa vil krevja ulike former for entreprenørverksemd til prosjektering, bygging og vedlikehald av anlegg. Her ligg ei utfordring for det lokale næringslivet når det gjeld spesialoppdrag innanfor ei veksande næring. Slik entreprenørverksemd vil krev ein del særskilt kompetanse, særleg på prosjekterings- og vedlikehaldssida. Oppbygging av slik kompetanse vil m.a. kunne stimulerast gjennom kommunale utdanningsstipend, næringsfond, tilrettelegging av bustadtilhøve osv. Av næringsliv som kan yte naudsynt service overfor oppdrettsnæringa kan nemnast anleggsentreprenørar, røyrleggarfirma, firma for elektronisk utstyr, dykkarfirma, rekneskapsfirma, datatenester osv.

9.7. Fagleg kompetanseoppbygging.

Med den verksemda som allereide finnast på akvakultursektoren i planområdet og tilstøytande område kan ein lokal forsøksring komme til stor nytte både for fagleg oppbygging av næringsutøvarane og for drøfting og løysing av felles problem. Evt. bør ein slik ring ha ein tilsett leiar med fagleg kompetanse innan fiskeribiologi/akvakultur eller veterinærmedisin. Vedkommande vil i såfall kunne fungera som ein tiltaksleiar for næringa, og som fagleg rettleiar overfor utøvarane.

Akvakultur og beslekta fag som valfag i ungdomsskulen bør vurderast for å motivera ungdom for næringa. Vaksenopplæringskurs er eit område innan undervisningsektoren som bør nyttast til lokal kompetanseoppbygging.

10. KONKLUSJONAR OG TILRÅDINGAR.

10.1. Oppdrettsnæringa.

Ein reknar med at laks og aure-oppdrett vil utgjera hovudpilaren for oppdrettsnæringa i planområdet i åra fram mot år 2000. For å møte utviklinga innan oppdrett av nye arter og ny oppdrettsteknologi, vil det likevel vera klokt å hindra at ein del område for slike føremål blir bandlagte til annan bruk. I det føregåande er følgjande nemnt:

Landbaserte anlegg:	Kvitneset Grottraneset
Mæroppdrett av marin fisk:	Rylandspollen Berlepollen
Oppdrett av marin yngel:	Trongesundet Sundet mellom Marlaukøy og Smørhamnsøy
Blåskjell:	Dalevatnet
Østers:	Prøvedyrking bør setjast i gang i ulike delar av planområdet
Kulturbetinga fiske:	Dalevatnet Berlepollen

For mæroppdrett av laks og aure er følgjande unyttta område utpeikt på grunnlag av miljøkriterier og rammevilkår:

- Breivika - konflikt med låssetjing av fisk
- Djupenna mellom N Kjersøy og Kjerpesetholmen - konflikt med båttrafikk og fuglefredningsområdet og med eksisterande oppdrett ved Oldøyane.

- Området like SØ for Varøy - konflikt med fuglefredningsområdet og med eksisterande oppdrett ved Oldøyane.
- Området sør for Vågsøy - konflikt om resipient med industrområdet ved Smørhamn, og med skipstrafikk til Smørhamn kai.

I tillegg kjem dei lokalitetane som allereide er i bruk, og som alle er rekna som stettande (bortsett frå Trongesund):

- Austsida av Oldøy - konflikt med fuglefredningsområdet
- Ytre Kalvåg
- Sundet mellom Rota og Smørhamnøy
- Berlepollen

Sistnemnde lokalitetar kan reknast som heilårslokalitetar. Av dei før nemnte bør Breivika primært vurderast som "vikarlokalitet" eller sommarlokalitet pga. eksponeringsgraden, medan oppdrettslokalitetane tilknytta Oldersundet primært bør vurderast som vinterlokalitetar, med god skjerming. Dessutan vil den reduserte føringa om vinteren gje ei meir moderat belastning av djupvatnet i djupholane i området. Eit unntak kan evt. gjerast for lokaliteten ved Oldøy, som har sær god vassutskifting i forhold til dei to andre. Området sør for Vågsøy er ein heilårslokalitet.

Ideelt sett bør kvart oppdrettsanlegg ha ein "vikarlokalitet" som står ledig i tilfelle sjukdom, gass frå sediment m.m.

Når det gjeld setjefiskanlegg vil det vera konfliktrar vedr. eigedoms- og rettighetstilhøve, ferskvassfiske og friluftsliv. Det visast til Del I (Sørensen m.fl.) for nærare utgreiing om dette.

10.2. Tilhøyrande funksjonar.

Ei heldig utvikling av næringa i planområdet vil først og fremst avhengja av kompetansen og kunnskapane til utøvarane. Ein forsøksring kan bli eit forum for gode idéar og for utvikling av samarbeidstiltak mellom næringsutøvarane. Organisering av forsøksring og tilsetjing av ein fagperson som leiar blir tilrådd.

Fram mot 1990 vil avkastninga av næringa auka betrakteleg. Det same vil avfallsproblemet for næringa. Dette problemet må løysast snarast råd. Lokale entreprenørar bør oppmuntrast til å ta del i denne utviklinga av akvakulturnæringa i planområdet og i distriktet elles. Samstundes bør ein utnytta ringverknadane til å oppretta produksjonsanlegg og dristribusjonsteneste for fôr, kombinert med annan naudsynt service til oppdrettarane. Dette vil samtidig løyse eit avfallsproblem for fiskeindustrien. Råstofftilgangen frå oppdrettsnæringa bør nyttast til oppretting av arbeidsplassar for slakting og pakking av oppdrettsfisk.

Sjansane for å få fleire laks- og aurekonsesjonar til planområdet vil truleg vera størst om søknadene vert knytta til eksisterande fiske-mottaksanlegg.

Kommunen bør fortsatt halde seg orientert om drøftingar og vedtak på sentralt hald som vedkjem næringa, og som kan gje grunnlag for ny aktivitet innan planområdet med finansiell stønad frå sentrale styresmakter. På denne måten kan ein søkja å nytta planområdet til bruk for utvikling og nyvinning innan næringa. Dei føreliggande planrapportane vil m.a. danne eit godt utgangspunkt for slike initiativ.

11. LITTERATUR.

- Aure, J. 1981., Akvakultur i Hordaland. Kartlegging av høvelige lokaliteter for fiskeoppdrett. Fisken Hav. Ser. B, 1981 (3).
- Berge, F.S., Molvær, J., Nilsen, G. og Thendrup, A., 1982. Fjordforbedring. Tiltak for å bedre oksygenforholdene i poller og terskelfjorder. NIVA-rapport 81046, NHL-rapport SFT 60 A 82077. Oslo/Trondheim.
- Bjerknes, V., Kirkerud, L.A. & Magnusson, J. 1985. Flytebru over Salhusfjorden. Konsekvensanalyse vedr. miljøendringer og akvakultur. 0-85220. NIVA, Vestlandsavdelingen. Bergen.
- Braaten, B. & Sætre, R., 1973. Oppdrett av laksefisk i norske kystfarvann. Miljø og anleggstyper. Fisken Hav. Ser. B, 1975 (9).
- Braaten, B., Damhaug, T., Grande, M. & Maroni, K., 1985. Teknologi og miljø i oppdrettsnæringen. VA-rapport 9/85. NIVA-rapport 84159-84160. Oslo.
- Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, 1983. Kulturbetinget fiske etter anadrome laksefisk. Innstilling fra et utvalg oppnevnt av DVF. DVF-Fiskekontoret. 3-1983. Trondheim.
- Fiskeridirektoratet, 1985. Lønnsomhetsundersøkelse for fiskeoppdrettsanlegg 1983. Rapporter og meldinger 8/85.
- Fiskeridirektoratet, 1986. Ressursoversikt for 1986. Fisken Hav, 1985 (Særnummer 1).
- Johannesen, P.J. & Stensvold, A.M., 1986. Resipientundersøkelse i Berlepollen Bremanger kommune. Inst. for Marinbiologi. Rapportserie: rapp. nr. 32 1986.
- Landbruksdepartementet, 1984. Veterinærtjenesten innen fiskeoppdrett. Rapport fra en arbeidsgruppe. Oslo.
- Maroni, K., Hansen, T., Leivestad, H., Ohren, J.A., Torrisen, O.J. & Ulgenes, Y., 1986. Nøytralisering av surt vann til settefiskoppdrett. NIVA-rapport 85235. Oslo.
- Milne, P.H., 1972. Fish and Shellfish Farming in Coastal Waters. Fish News Books Ltd.
- Møller, D. 1986. Havbruk/kulturbetinget fiske - utsikter og utfordringer. Foredrag ved den 20. nordiske fiskerikonferanse, aug. 1986. Fiskets Gang 23. 1986. Bergen.
- NTNF, 1985. Å dyrke havet. Perspektivanalyse på norsk havbruk. Tapir forlag. Trondheim.
- Svåsand, T., Øiestad, V. & Næss, H., 1986. Egnete lokaliteter for produksjon av marin yngel i Sunnhordland. Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt, Avd. for akvakultur, L.nr. 11/86.

- Sørensen, J., Bjerknes, V. & Eikeland, J.I., 1986. Kommunedelplan for kystsona i ytre Bremanger. Del I Planframlegg med arealdel 1987. NIVA-rapport 85290-86080-86636. Bergen.
- Sørgaard, K., Golmen, L.G. & Bjerknes, V., 1986. Vurdering av tilhøva for mæroppdrett av laks og aure mellom Båkenes og Sjøsteinen, NV del av Rylandspollen i Bremanger kommune. NIVA Vestlandsavdelingen NOTAT 0-85293 11/11-86.
- Train, R.E., 1979. Quality criteria for Water. U.S. Environmental Protection Agency Washington D.C. Castle House Publ. 1979.
- Øvreeide, A., 1983. Kartlegging av lokaliteter for akvakulturanlegg i Nordland. Rapport Nordlandsforskning, 2/83.
- Aase, H., Bjerknes, V., 1984. Dyrking av muslinger på Vestlandet. Fisken Hav. Ser. B., 1984 (2).