

FORORD

"Rettleiar i kommunal kystzoneplanlegging", utgjer delrapport nr. 4 i den samla havbruksplanen for Møre og Romsdal.

Havbruksplanen omfattar i alt 4 rapportar med følgjande titlar:

1. Samandrag, målsettingar og handlingsprogram
2. Næringsdelen
- 3.I Fiskeoppdrett i fjordar - ein konsekvensanalyse av miljøbelastninga for 30 fjordar i Møre og Romsdal. (Terskel-fjordrapporten)
- 3.II Rapport for kvar av dei 30 fjordane
4. Rettleiar i kommunal kystzoneplanlegging

Delrapport 4 er utarbeidd av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) i samarbeid med Fagleg styringsgruppe (FSG) under havbruksutvalet.

Delrapport 4 er ei "kokebok" i kommunal kystzoneplanlegging. Ved å nytte dei retningsliner og framgangsmåtar for planlegging rapporten inneheld, samt utnytte kontakt og samarbeid med samarbeidsgruppa som blir sett ned på fylkesnivå (sjå handlingsprogram), vil kommunane kunne utarbeide kystzoneplanar på eiga hand.

Havbruksutvalet vil gjere merksam på følgjande:

Etter at havbruksplanen var ferdig utarbeidd er Ot.prp. nr. 51 (1987-88) om endringar i plan- og bygningslova vorte vedtatt i Stortinget. Ein treng dermed ikkje å opprette hamnedistrikt for at plan- og bygningslova skal gjelde i nære sjøareal.

I kap. 3.1, hovuddelen er byggje- og deleforbodet i 100-meters beltet behandla. Forbodet kan opphevast gjennom vedtatte arealplanar, jfr. Plan- og bygningslova § 17-2, 3. lekk.

MOLDE, MARS 1989

MØRE OG ROMSDAL FYLKESKOMMUNE
HAVBRUKSUTVALET

HAVBRUKSPLANEN FOR MØRE OG ROMSDAL

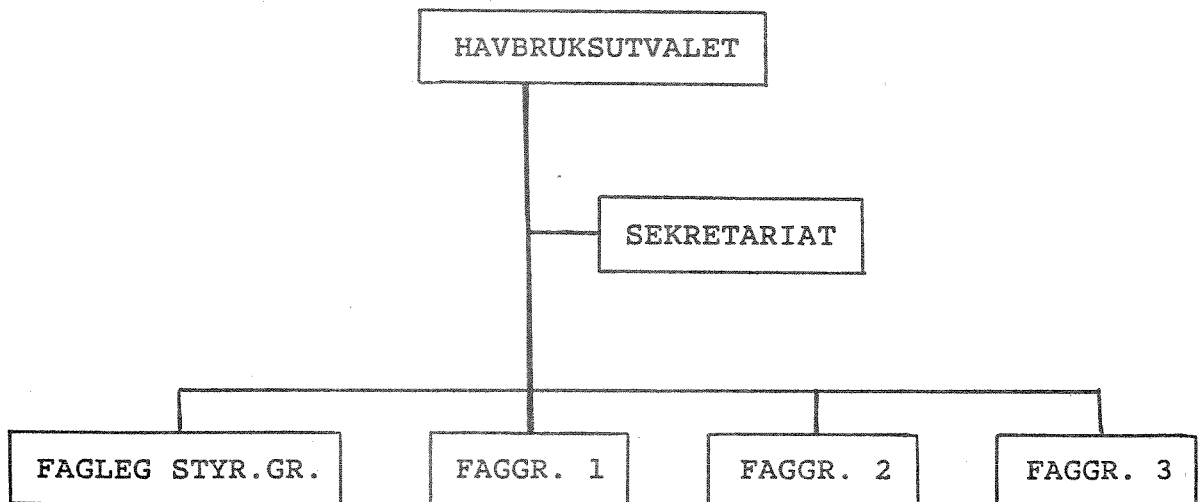
RAPPORT FRÅ FAGGRUPPENE 1, 2 OG 3

1. INNLEIING

1.1. Organisasjon og mandat

På bakgrunn av initiativ frå næringsavdelinga vedtok fylkesutvalet i møte den 16. september 1985, sak U-331/85 å utarbeide ein samla havbruksplan for Møre og Romsdal. Havbruksutvalet hadde sitt første møte i desember 1985.

Arbeidet har vore organisert på følgjande måter:



Dei einskilde utvala fekk følgjande samansetting:

Havbruksutvalet:

Fylkesordførar	Lars Ramstad, Formann	}	Fylkeskommunen
	Bjørn Martin Aasen		
	Hans Kiplesund		
	Jakob Veiset		
	Odd Høgset		
	Peder Ellingvåg		Fylkesmannen
	Ragnar Haarr		Fiskerisjef
Konsultative	{	Per Ekroll	Plansjef
medlemer		Jan Aure	FHI
		Arnt Hagen	Utbyggingssjef
	Bjørn Holten		Vara for Per Ekroll

Fagleg styringsgruppe: Jan Aure, Formann FHI
Bjørn Holten Planavdelinga
Per Fredrik Brun Miljøvernavingdelinga
Fylkesmannen
Odd Ivar Mork Fiskerisjefen
Per-Sture Mork "

Faggruppe 1: Jakob Veiset, Formann
Odd Ivar Mork, Fiskerisjefen, Romsdal
Næringsråd
Marius Eikremsvik, M & R Fiskeopp-
drettarforening

Faggruppe 2: Hans Kiplesund, Formann
Roger Steffanussen, Fiskeoppdr.
Salgslag
Robert Johannessen, Utstyrproduzent

Faggruppe 3: Borge Rørvik, Formann
Terje Refstie, AKVAFORSK
Knut Engjom, M & R Veterinærforening

Endringar i samansettinga av utvala.

Bjørn Martin Aasen trekte seg som representant i Havbruksutvalet då han vart oppnemnt som statssekretær i Sosialdepartementet. Borge Rørvik vart oppnemnd som nytt medlem. Kolbjørn Megård overtok etter Odd Høgset v/årsskiftet 1987/88. Fiskerisjef Sjøstad vart medlem av havbruksutvalet den 25. mai 1988. Tidlegare fiskerisjef Ellingvåg vart konsultativ medlem frå same dato.

I fagleg styringsgruppe (FSG) vart Odd Ivar Mork erstatta med Per-Sture Mork etter at Odd Ivar Mork etter ei tid slutta hos Fiskerisjefen. På møte i Havbruksutvalet den 26. mai 1988 vart distriktssjef Sverre Ola Roald oppnemnt som nytt medlem i FSG.

Sekretær for arbeidet har vore

førstekonsulent Gudmund W. Notøy, næringsavdelinga.

Dei einskilte utvala har hatt følgjande hovudoppgåver:

Havbruksutvalet:

Overordna styringsfunksjon.

Fagleg styringsgruppe (FSG):

FSG skal hjelpe til med å skaffe fram data m.v. til "Terskelfjordprosjektet" som Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt (FHI) er sett til å stå føre. (Sjå eigen rapport om dette.)

FSG har vidare styringsfunksjonen i samband med utarbeiding av kommunal rettleiar i kystsonenplanlegging. (Sjå eigen rapport om dette.)

Vidare har FSG medverka i fylkeskommunens arbeid med LENKA-prosjektet i regi av Miljøverndepartementet.

Faggruppe 1:

Gruppa skal utarbeide oversikt over stoda slik den er i dag, og skissere utviklingsperspektiv innan følgjande område:

- Oppdrett av laks og aure
- Oppdrett av kvite fiskeslag
- Produksjon av skaldyr
- Produksjon av andre organismar
- Klekkeri- og settefiskproduksjon

Faggruppe 2:

Gruppa skal utarbeide oversikt over stoda slik den er i dag, og skissere utviklingsperspektiv innan følgjande område:

- Foredling/marknadsføring
- Forproduksjon
- Produksjon av utstyr
- Vurdere samarbeid innan ulike produksjonar

Faggruppe 3:

Gruppa skal vurdere og gjere framlegg om tiltak for å styrke:

- Utdanning/opplæring/utvikling/forsking
- Rettleiing/kvalitetskontroll
- Veterinærtenesta

NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

Hovedkontor
Postboks 33, Blindern
0313 Oslo 3
Telefon (02) 23 52 80
Telefax (02) 39 41 29

Sørlandsavdelingen
Grooseveien 36
4890 Grimstad
Telefon (041) 43 033
Telefax (041) 42 709

Østlandsavdelingen
Rute 866
2312 Ottestad
Telefon (065) 76 752

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

Prosjektnr.:	0-88081
Undernummer:	
Løpenummer:	2230
Begrenset distribusjon:	

Rapportens tittel: Rettleiar i kommunal kystzoneplanlegging	Dato: 22.2.89.
	Prosjektnummer: 0-88081
Forfatter (e): Jan Sørensen	Faggruppe: VRF
	Geografisk område: Møre og Romsdal
	Antall sider (inkl. bilag): 84

Oppdragsgiver: Møre og Romsdal fylkeskommune	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
-----------------------------------------------------	----------------------------------

Ekstrakt:
Endringsprosessene i kystsonen m.h.p. utnytting har økt sterkt i de senere årene. Dette har skapt behov for bedre offentlig styring og planlegging. Kystzoneplanleggingen er inne i en forsøksfase som innebærer mye "prøving og feiling". Kystzoneplaner skal inngå i det ordinære plansystemet på fylkes- og kommunenivå. Planlegging i sjøområder setter likevel spesielle krav og representerer på mange måter en ny utfordring for planleggerne. Denne veiledningen har kommunene som målgruppe. Veiledningen er en sammenstilling av erfaringsmateriale og kunnskap som er fremkommet ved praktisk planarbeid og en presentasjon av de rammebetingelser som ligger til grunn.

4 emneord, norske:

1. Kystsonen
2. Planlegging
3. Havbruk
4. Veiledning

4 emneord, engelske:

1. Coastal zone
2. Planning
3. Aquaculture
4. Instruction

Prosjektleder:


Jan Sørensen

For administrasjonen:

Dag Berge



INNHOLDSFORTEGNELSE.

A. GENERELL DEL.

Kap.0	SAMMENDRAG	2
1.	HVA ER KYSTSONEPLANLEGGING?	7
1.1	Behovet for planlegging i kystsonen.....	7
1.2	Geografisk avgrensning av kystsonen.....	10
1.3	Avgrensning av kystsonen som planområde.....	13
1.4	Hvorfor planlegge i kystsonen?.....	15
2.	KYSTSONEPLANLEGGING SOM EN DEL AV KOMMUNE- PLANLEGGINGEN.....	17
2.1	Kystsoneplanlegging - definisjoner.....	17
2.2	Planleggingens ambisjonsnivå.....	18
2.3	Kystsoneplanen som oversiktsplan.....	18
2.4	Reguleringsplaner.....	20
2.5	Delplaner.....	21
3.	LOVVERK OG EIENDOMSFORHOLD.....	22
3.1	Plan- og bygningsloven (PBL).....	22
3.2	Lov om havner og farvann.....	24
3.3	Lov om oppdrett av fisk, skalldyr m.v.....	24
3.4	Saltvannsfiskeloven.....	25
3.5	Forurensningsloven.....	26
3.6	Lov om tiltak mot sykdommer hos ferskvanns- fisk.....	26
3.7	Lov om friluftslivet.....	27
3.8	Lov om naturvern.....	28
3.9	Lov om viltet.....	29
3.10	Lov om laks og innlandsfiske.....	29
3.11	Vassdragsloven.....	29
3.12	Privatrettslige forhold.....	30
4.	MÅL FOR KYSTSONEPLANLEGGING	32
4.1	Generelt om kommuneplanleggingen i Møre og Romsdal.....	32
4.2	Felles hovedmål for forvaltning av vann- ressursene i Møre og Romsdal.....	33
4.3	Om utarbeiding av kommunale mål.....	34
B. SPESIELL DEL - FREMGANGSMÅTE VED KYSTSONEPLANLEGGING		
5.	FREMGANGSMÅTE VED UTARBEIDELSE AV KYSTSONEPLAN.....	37
5.1	I startfasen av planarbeidet.....	37
5.2	Prosjektorganisering av planarbeid i kystsonen.....	41
5.3	Interkommunalt samarbeid.....	43
5.4	Informasjon og medvirkning.....	44
5.5	Frødrift i planarbeidet.....	46
6.	NÆRMERE OM INNSAMLING OG SYSTEMATISERING AV INFORMASJON.....	48
6.1	Kartverk.....	48
6.2	Andre datakilder for kystsoneplanlegging.....	50
6.3	Systematisering av informasjon.....	50
6.4	Veiledende materiale.....	52

C. SPESIELL DEL - VEKT PÅ HAVBRUK

7. PLANLEGGING MED SPESIELL VEKT PÅ HAVBRUK.....	56
7.1 Lokaliseringsundersøkelser og egnethets- kriterier for oppdrett.....	56
7.2 Krav til infrastruktur for oppdrett.....	61
7.3 Havbruk og konkurrerende brukerinteresser.....	63
7.4 Havbruk i plansammenheng - samlet vurdering.....	66

D. VEDLEGG

Vedlegg 1: Eksempler på kystzoneplanlegging.....	68
Vedlegg 2: LENKA - prosjektet.....	73
Vedlegg 3: Terskelfjordprosjektet.....	75
REFERANSER/LITTERATUR.....	78
OVERSIKT OVER ENDEL FORSKRIFTER OG RUNDSKRIV I HENHOLD TIL LOVVERKET.....	83

A. GENERELL DEL.

O. SAMMENDRAG

Kystsoneplanlegging i en forsøksfase.

Endringsprosessene i kystsonen m.h.p. utnytting har økt sterkt i de senere årene og veksten innen havbrukssektoren har i særlig grad bidratt til å skape behov for mer planmessig ressursbruk. Kystsoneplanleggingen er inne i en forsøksfase som innebærer mye "prøving og feiling". Denne veilederen sammenstiller og presenterer en del av det erfaringsmateriale som er fremkommet under praktisk planarbeid og de rammebetingelser som ligger til grunn for planleggingen.

Avgrensning av kystsonen.

Kystsonen er overgangsområdet mellom sjø og land. I prinsippet kan sonen avgrenses ut fra økologiske, sosio-økonomiske eller juridisk-administrative kriterier alt etter hva som er formålet med avgrensningen. De regionale forskjeller er betydelige både m.h.p. naturforhold og utnyttelse.

Planlegging etter Plan- og bygningsloven er knyttet til godkjent havnedistrikt som skal omfatte områder i sjø der det er rimelig sammenheng mellom aktiviteten på land og i sjøen. Loven er foreslått endret på dette punkt slik at det skal være mulig å vedta bindende planer for hele kommunens sjøareal ut til grunnlinjen.

Kystsoneplanlegging - en del av kommuneplanleggingen.

Kystsoneplanlegging er ingen egen planform, men skal inngå i det etablerte plansystemet på fylkes- og kommunenivå. Med kystsoneplanlegging forstår vi en planlegging som ser bruken av de nære land- og sjøområder i sammenheng. Kystsoneplanlegging på kommunenivå kan utføres som integrert del av kommuneplanen, som vedlegg til kommuneplanen eller som egen kommunedelplan avhengig av status for kommuneplanarbeidet, detaljeringsgrad og geografisk dekning. Planene skal vedtas av kommunestyret. Reguleringsplaner for kystsonen er aktuelt der det er ønskelig å detaljstyre bruken, f.eks. for å unngå konflikter i flerbruksområder eller for å trygge gjennomføringen av bestemte formål i oversiktsplanen. Delplaner (sektorplaner) kan utarbeides for bestemte virksomhetsområder, f.eks. havbruk og fiske, og senere samordnes i kommune(del)plan.

Lovverk og eiendomsforhold.

Plan- og bygningsloven gir regler for kommunal planlegging og gjelder også for sjøområder og vassdrag. Loven inneholder et generelt forbud mot fradeling og bygging i 100-meters beltet fra sjø og vassdrag. Forutsetningen for at planer på sjø kan gjøres bindende etter loven er at det opprettes havnedistrikt etter Lov om havner og farvann for det område som skal planlegges. Loven er som tidligere nevnt foreslått endret på dette punkt slik at det vil være mulig å hjemle planlegging innen hele kommunens sjøareal uten at det må opprettes havnedistrikt.

Følgende øvrige lover er spesielt relevante m.h.p. planlegging i kystsonen:

Lov om oppdrett av fisk, skalldyr m.v. gir regler for lokalisering av oppdrettsvirksomhet. Oppdrett må ha konsesjon/tillatelse etter loven.

Lov om saltvannsfiske inneholder bl.a. påbud om avstand mellom oppdrettsanlegg og fiske/ferdsel.

Lov om laks og innlandsfiske har som mål å ivareta bestandene av innlandsfisk og anadrom laksefisk. Loven hjemler bl.a. adgang til å innføre vernesoner i forbindelse med munninger av vassdrag.

Lov om vern mot forurensninger og om avfall har som formål å verne det ytre miljø mot forurensning. Det er utarbeidet forskrifter i henhold til loven.

Lov om tiltak mot sykdommer hos ferskvannsfisk gir myndigheten mulighet til å sette bestemte vilkår ved etablering av oppdrettsanlegg. For tiden praktiseres en regel om at det skal være minimum 1 km avstand mellom anlegg (både for laks/ørret, settefisk og marine arter) for å redusere muligheten for sykdomssmitte.

Lov om friluftslivet gir mulighet for å sikre verdifulle områder for friluftslivet på land og sjø mot inngrep og utbygging.

Lov om naturvern gir rammer for forvaltning av naturgrunnlaget og inneholder bl.a. egne bestemmelser for vern av spesielle naturområder og naturforekomster. Aktuelt vernearbeid knyttet til kystsonen i Møre og Romsdal er bl.a. vern av hekkeplasser for sjøfugl og havstrandlokaliteter. Godkjent våtmarksplan foreligger.

Lov om viltet pålegger at hensyn til viltinteressene blir innpasset i arealplanleggingen i kommuner og fylker.

Vassdragslovens bestemmelser omfatter tiltak som f.eks. etablering av oppdrettsanlegg i vassdrag.

De privatrettslige forhold i kystsonen er uklare. I regelen danner toppen av marebakken eller evt. 2 m dyp yttergrensen for privat eiendom i sjø. Strandeiere har også bruksretter til området i sjø utenfor eiendommen, bl.a. tilflottsrett, rett til uttak av sand og grus etc. Det er slått fast gjennom rettsavgjørelser at strandeier ikke automatisk har førsteretten til bruk av sjøområder som ligger lenger ut enn toppen av marebakken.

Mål for kystzoneplanlegging.

Fylkesplanen inneholder overordnede mål for kommunal planlegging og for forvaltningen av vannressursene, herunder kystsonen. Kommunale mål skal avledes av disse.

Forslag til generelle mål for kommunal kystzoneplanlegging i stikkordsform er: Øke kunnskapen om forholdene i kystsonen, optimalisere ressursutnyttelse, minimalisere uheldige effekter, redusere konflikter, bedre offentlig styring og rasjonalisere offentlig forvaltning/enkeltsaksbehandling.

Det vil ikke være hensiktsmessig å stille minimumskrav til innhold etc. i kystzoneplaner, da planbehovet vil være forskjellig fra kommune til kommune. Planene må utformes slik at de kan fungere som et reelt styringsredskap.

Fremgangsmåte ved utarbeidelse av kystzoneplan.

Kommunen må ta stilling til spørsmål om rammer og ambisjonsnivå for planarbeidet før dette påbegynnes. Planleggingen må tilpasses det behov og de forutsetninger kommunen har.

Vanligvis vil planarbeid i kystsonen inngå som en del av den ordinære kommuneplanprosessen. I noen tilfeller kan det være formålstjenlig å organisere deler av planprosessen som prosjekt med deltakelse fra spesielt utvalgte aktører, bl.a. fordi kystzoneplanlegging setter særlige krav til fagkunnskap og samarbeid på tvers av sektorgrensene.

Mange av problemstillingene i kystsonen er av "regional" karakter og løses best på tvers av de administrative grensene, f.eks. gjennom interkommunalt samarbeid. Fylkeskommunen vil kunne fungere som koordinator for samarbeid mellom kommuner.

Kommunen har plikt til å søke samarbeid med offentlige myndigheter og andre som har særlige interesser i planarbeidet. Berører instanser som f.eks. fiskarlag, oppdretterlag, båteierforeninger, naturvernforeninger m.fl. skal ha rimelig rett til å delta i planleggingen.

Fremgangsmåte og fremdrift i kystzoneplanarbeidet er tilnærmet identisk med annen planleggingsvirksomhet etter Plan- og bygningsloven, men i de fleste tilfeller vil det være nødvendig å legge noe større vekt på innsamling av informasjon da datagrunnlaget generelt er svakt for sjøområdene.

Innsamling av data.

En vesentlig del av forarbeidet til selve planen er å skaffe tilveie grunnlagsdata. Kart som viser bunntopografien er særlig egnet som et arbeidsgrunnlag. Disse kartene kan konstrueres på grunnlag av detaljerte dybdemålinger - hydrografiske originaler som må søkes spesielt om fra Sjøkartverket.

Innsamlet informasjon bør systematiseres og fremstilles f.eks. ved hjelp av temakart. Symbolbruken bør være lettlest og "selvforklarende".

Planens ambisjonsnivå og detaljeringsgrad vil være bestemmende for databehovet. Det bør skaffes oversikt over eksisterende data før det igangsettes undersøkelser og målinger i felt.

Spesielt om havbruk i kommunal kystzoneplanlegging.

Kommunens viktigste oppgave i planlegging for havbruk er å legge forholdene best mulig tilrette for en optimal utvikling gjennom å: a. reservere egnede lokaliteter som er tilpasset oppdrettsart/oppdrettsteknologi, b. bygge opp og tilrettelegge en nødvendig infrastruktur og c. avklare eksisterende og fremtidige brukerkonflikter.

Det vil være nødvendig å vektlegge disse momentene noe forskjellig fra kommune. En kommune med høy bosetning og intensiv utnyttelse av kystsonen vil f.eks. måtte legge mer vekt på konfliktforebyggende planlegging enn en kommune med store uutnyttede arealer.

Planeksempler - retningslinjer.

Det er utarbeidet få offentlige retningslinjer spesielt for planlegging i kystsonen. Det er utgitt enkle planeksempler fra Larviks-

fjorden/Viksfjorden. Miljøverndepartementet skal utarbeide flere planeksempler i løpet av -89.

Det anbefales generelt å kritisk studere tidligere kystsoneplanarbeider og at det tas kontakt med andre kommuner som er inne i planprosessen for å høste av de praktiske erfaringer som hittil er gjort.

Fylkeskommunens planavdeling kan kontaktes for nærmere opplysninger, råd og veiledning.

1. HVA ER KYSTSONEPLANLEGGING?

1.1 Behovet for planlegging i kystsonen.

Endringsprosessene i kystsonen m.h.p. utnytting har økt sterkt i de senere årene og veksten innen havbrukssektoren har i særlig grad bidratt til å skape behov for mer planmessig ressursbruk. Planleggingen kan sies å være inne i en forsøksfase. Det eksisterer få konkrete retningslinjer for hvordan planarbeid i kystsonen skal gjennomføres.

Kystsonen som ressurs.

Sjøen har alltid hatt stor betydning som ferdselsåre, spiskammer og resipient. Dermed har sjøen også hatt innvirkning på bosettingsmønstre, by- og tettstedsutvikling, transportmønstre på land m.m. Som følge av sjøens betydning for menneskelig aktivitet, er overgangsområdet mellom land og sjø, kystsonen, særlig intensivt utnyttet. Ca. 2/3 deler av befolkningen bor i relativt nær tilknytning til sjøen (innen 15 km), og her er de fleste byer anlagt og trafikknutepunkter lokalisert og her finnes også de mest belastede og forurensede sjøområder. I tillegg foregår store deler av sjøens primærproduksjon i kystsonen. Mange fiskearter har viktige produksjons- og oppvekstområder i gruntområdene nær land og viktige fiskerier er dermed knyttet til kystsonen (Lystad 1987).

Møre og Romsdals kystlinje er ca. 2066 km lang (6401 km dersom øyene regnes med) og kystsonen omfatter derfor store arealer av varierende verdi for utnytting. Kystsområdene har på mange måter vært betraktet som en uutømmelig ressurs og samtidig sett på som "fri for alle". De fleste aktiviteter hittil kunnet leve side om side uten at alvorlige konflikter har oppstått.

Økt og endret bruk av ressursene i kystsonen.

Kystsonen har gjennom tidene vært gjenstand for en endringsprosess m.h.t. utnytting. Det er først i de siste 10-året at denne endringsprosessen har skutt fart både som en følge av en generell økning i bruken og en overgang fra såkalte flerbruksformer i større grad mot det som kan betegnes som særbruksformer. Særbruksformer er aktiviteter som legger eksklusivt beslag på en lokalitet eller et sjøområde, enten

ved at lokaliteten fysisk okkuperes eller ved at ressursgrunnet påvirkes sterkt og derved utelukker annen aktivitet som er ressursavhengig. Oppdrettsanlegg er eksempel på en aktivitet som både båndlegger et areal samtidig som også ressursgrunnet påvirkes.

Det er klare regionale forskjeller m.h.p. hvilke bruksformer som dominerer. På Sørlandskysten har særlig økningen i fritidsbruken medført nedbygging av strandarealer til hytter, fritidshus og naust, småbåthavner etc. mens det på Vestlandet har vært havbruksnæringen som har dominert utviklingen i kystsonen i den senere tid.

Havbruk i vekst - incitament for planlegging.

Og nettopp havbruksnæringens eksplosive vekst har vel fremfor noen annen sektor vært med på å skape behovet for en mer samordnet og planmessig forvaltning av kystsonen, både for å legge forholdene best mulig for fortsatt vekst, men også for hindre og dempe konflikter som følge av denne veksten. Når det gjelder utsiktene fremover for næringen så spår en fortsatt betydelig vekst utover i 90-årene med laksefisk som en hovedpillare (St. meld. nr. 65, Om havbruk).

I 1986 var ca. 4000 personer direkte sysselsatt i selve oppdrettsnæringen, mens en regner et tilsvarende tall for sysselsetting innen produksjon og leveranser av innsatsfaktorer til næringen. I en perspektivanalyse for norsk havbruk utarbeidet av Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd (NTNF) (Jensen al, 1985) hevdes det at om det satses tilstrekkelig på oppbygging av næringen innen alle felter, vil Norge innen år 2000 være Vestens ledende havbruksnasjon. Antall sysselsatte i direkte og indirekte virksomhet vil være ca. 50 000, mens dagens sysselsetting innen tradisjonelle fiskerier til sammenligning er ca. 25 000.

Kystsoneplanlegging i en forsøksfase.

Havbruk har på grunn av de årsaker som er omtalt foran, fått en sentral plass i forvaltnings- og plansammenheng i kystsonen. Svært mange av de igangsatte "kystsoneplanarbeider" fokuserer på havbruk og prioriterer både tilretteleggingsoppgaver og konfliktforebyggende tiltak. Plan- og bygningsloven (PBL) hjemler nå planlegging også i sjøområdene, mens den tidligere Bygningsloven av 1965 bare ga mulighet for planlegging på land. Oversiktsplanlegging spesielt rettet mot oppgavene og problemene i kystsonen er derfor en ny situasjon for både planleggere og forvaltning.

I forarbeidene til PBL ble det igangsatt pilotprosjekter for å prøve ut ulike sider ved slik planlegging og meningen var at erfaringene skulle danne utgangspunkt for utformingen av de delene av loven som var aktuelle for kystsonen. Det ble blant annet utført planarbeider i Austevoll, Bamble og Flatanger kommuner som derved var blant de første kommuner som fikk utarbeidet planer i tråd med intensjonene i den nye loven. Annen offentlig FoU-virksomhet bidro også til å øke fokuseringen på kystsonen og havbrukssektoren, bl.a. prosjektområdet "Konkurrerende bruk av kystsonen" og det statlige prosjektet LENKA-"Landsomfattende egnethetsvurdering av den norske kystsonen for akvakultur".

I dag er mange kystkommuner igang med å planlegge kystsonen. Mange av disse planene kan betegnes som "1. generasjonsplaner" i den forstand at det er første gang kommunen utarbeider en kystsonesplan og at arbeidet derfor innebærer en god del "prøving og feiling". Det eksisterer foreløpig få retningslinjer for hvordan slikt planarbeid skal foregå. Det er registrert et klart behov for veiledningsmateriale som gjør det mulig for kommunene å sette igang slikt arbeid.

1.2 Geografisk avgrensning av kystsonen.

Kystsonen er overgangsområdet mellom sjø og land. I prinsippet kan sonen avgrenses ut fra økologiske, sosio-økonomiske eller juridisk-administrative kriterier alt etter hva formålet med avgrensningen er.

Ulike utgangspunkter for avgrensning.

Kystsonen betegnes vanligvis som

...overgangsområdet mellom land og sjø.

I prinsippet kan en tenke seg tre forskjellige utgangspunkter for avgrensning og inndeling av kystsonen (Langdalen og Dale, 1981):

1. *Økologisk*
2. *Sosio-økonomisk*
3. *Juridisk-administrativ.*

Hvilket utgangspunkt som velges er avhengig av formålet med avgrensningen. En avgrensning etter økologiske kriterier vil referere seg til de naturgitte prosesser og omfatte

...områder hvor fysiske og biologiske prosesser er en funksjon av direkte kontakt mellom land og sjø samt områder som er berørt av nærheten mellom land og sjø.

Kystsonen kan oppfattes som ett stort økosystem sammensatt av delsystemer som henger sammen. I et skjematisk tverrsnitt av kystlinjen, kan kystsonen deles i følgende typer økosystemer:

- *Kysthav*
- *skjærgård*
- *fjord*
- *våtmark*
- *ytre strand*
- *indre strand.*

Menneskelig aktivitet som påvirker en del av delene i økosystemet vil få konsekvenser for denne delen, men også ofte for andre deler av systemet. Aktiviteter på land nytter i mange tilfeller sjøen som resipi-

ent og påvirker derfor flere deler av systemet. Planlegging som vektlegger optimal ressursutnyttelse, dvs. uttak av ressurser som tar hensyn til miljøet og produksjonsgrunnlaget, må ta de økologiske forhold i betraktning.

Avgrensning på grunnlag av sosio-økonomiske kriterier må ta spesielt hensyn til regionale forskjeller i utnyttelse og bruk. Det er vanskelig å tenke seg generelle sosio-økonomiske avgrensingskriterier som kan nyttes på en ensartet måte langs hele kysten. Alt etter hvilket aktivitetsområde som vurderes vil en avgrensning etter sosio-økonomiske kriterier kunne gi en svært snever soneavgrensning eller en svært vid, f.eks. for olje- og gassutvinning vil trolig sonen måtte dekke hele det norske landareal og arealene ut til kontinentalsokkelen.

Det er imidlertid mulig å avgrense regioner med visse sosio-økonomiske fellestrekk og som av den grunn har mange av de samme oppgaver og problemer, f.eks. kystregioner som p.g.a. nedgang i fisket må omstille mye av sin virksomhet for å skape nye arbeidsplasser og sikre fortsatt bosetting, eller områder som er i sterk vekst på grunn av utviklingen på olje- og energisektoren og som står overfor store strukturelle endringer. I planleggingen vil det derfor være nødvendig å tilpasse "planleggingsstrategiene" etter de regionalt varierende sosio-økonomiske forholdene.

Juridiske og administrative kriterier har med juridiske og administrative kompetanseområder å gjøre og vil variere med lover og administrative organers virkeområde. Denne type kriterier kan grovt deles i tre grupper:

1. *Eiendoms- og bruksretters utstrekning*
2. *Kommuners utstrekning*
3. *Nasjonens myndighetsområder.*

For juridisk definisjon av soner i kystområdene er følgende begreper vesentlige:

- *Strandlinjen*
- *grunnlinjen*
- *kontinentalsokkelen*
- *medianlinjen.*

Strandlinjen er skjæringslinjen mellom sjø, luft og landjord ved alminnelig høyvann. Grunnlinjen er en linje mot åpent hav i kystens hovedretning, sammensatt av rette linjestykker som er trukket mellom de ytterste "tørre" punkter ved fjære sjø på land, øyer og skjær. Konti-

kontinentalsokkelen er den brem av grunt hav som brer seg ut fra kysten og binder sammen land og øyer. Avgrensningen mellom Norge og andre lands kontinentalsokkel følger den såkalte medianlinjen som er nærmere pre-seisert ved avtaler.

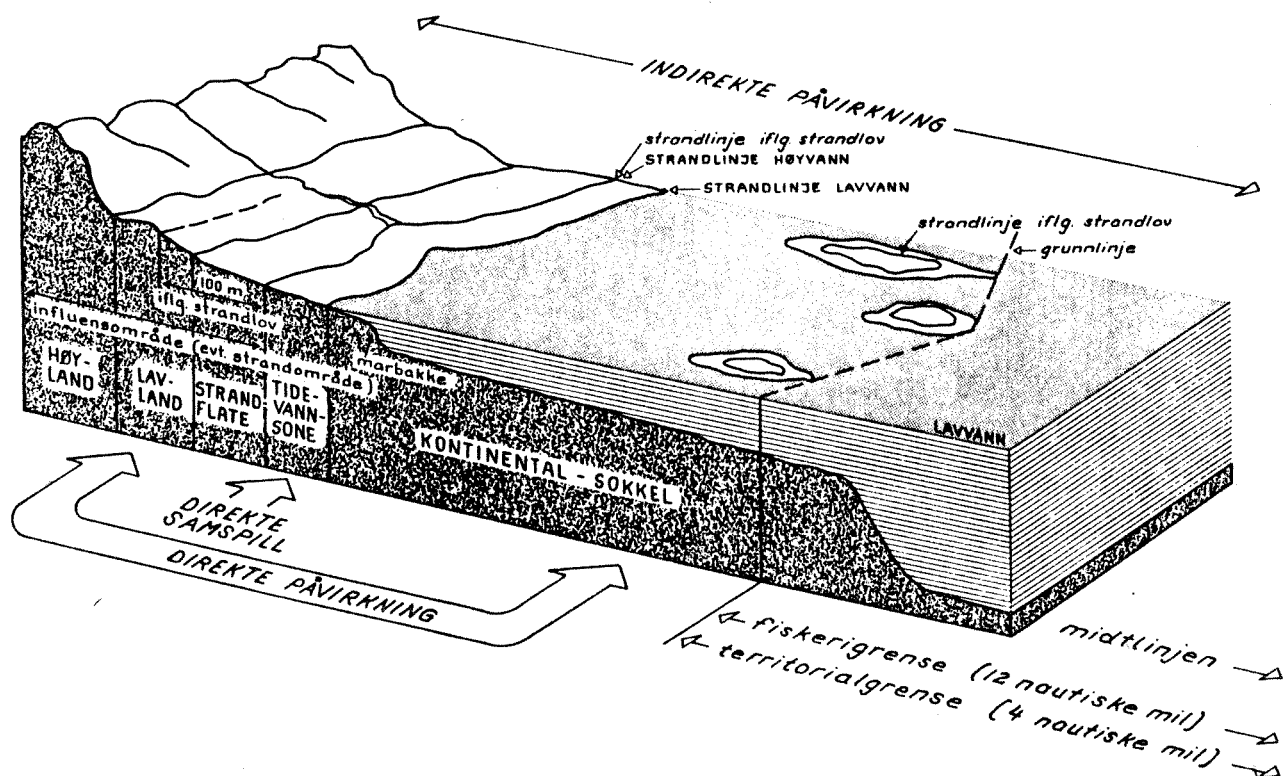


Fig. 1.1 Grenser i kystsonen. (Kilde: Langdalen og Dale 1981).

Strandlinjen gir grunnlag for fastsettelse av PBLs generelle bygge- og fradelingsforbud (§ 17-2) i 100-meters beltet langs sjøen. Grunnlinjen er ytre grense ut i sjø for fastsettelse av havnedistrikt etter havnelovens § 14, dog kan Kongen fastsette grenser utenfor denne. Opprettelse av havnedistrikt er nødvendig dersom planene skal være hjemlet i PBL (jfr. PBL § 1, Virkeområde). I Ot.prp. nr. 51 (1987-88) Om lov om endringer i plan- og bygningsloven 14. juni 1985 nr. 77 og i visse andre lover om arealdisponering er foreslått at kravet om havnedistrikt tas ut av loven og at planene kan hjemles i PBL for hele kommunens sjøområde ut til grunnlinjen.

Geografisk avgrensning - samlet konklusjon.

Ut fra avgrensningskriteriene som er nevnt foran kan en slå fast at:

- o kystsonen omfatter de områder av land og sjø der det finner sted et direkte økologisk samspill og direkte påvirkning mellom land og sjø*
- o kystsonen omfatter dessuten områder av land og sjø som i følge lover og rettsforhold er underkastet spesielle regler og saksbehandling*
- o kystssonen omfatter eventuelt i tillegg områder av land og sjø som berører aktuelle bruksformål som er sjøavhengige eller sjø-relaterte og som gir grunnlag for administrativ og politisk fastsetting av indre grense på land.*

1.3 Avgrensning av kystsonen som planområde.

Planlegging etter PBL er knyttet til godkjent havnedistrikt som skal omfatte områder på sjø der det er rimelig sammenheng mellom aktiviteten på land og i sjøen. Loven er foreslått endret på dette punkt slik at det skal være mulig å vedta bindende planer for hele kommunens sjøareal ut til grunnlinjen.

Planens virkeområde.

Planlegging etter PBL må skje innen lovens virksomhetsområde. § 1 i loven sier at

...for sjøområder gjelder lovens kapitler I, II, III, IV, VII, VIII, IX, XVIII, XIX, XX og XXI i områder som omfattes av havnedistrikter fastsatt i medhold av lov nr. 51 om havner og farvann av 8. juni 1984.

I følge havneloven skal Fiskeridepartementet etter forslag fra kommunene opprette havnedistrikt i sjøen. Fastsettelse av havnedistriktsgrenser er nærmere omtale i rundskriv til havnestyrene, berørte kommuner og fylkeskommuner av 3. oktober 1985, og tilleggsrundskriv av 12. desember 1985 og 7. februar 1986. I prinsippet kan havnedistriktsgrensene gå ut til grunnlinjen eller dersom Kongen bestemmer, videre

ut så langt som til territorialgrensen (ca. 4 nautiske mil utenfor grunnlinjen). Grensene for havnedistrikt skal som hovedregel ikke trekkes lenger ut enn at det er

...rimelig sammenheng mellom mellom aktiviteten på land og i sjøen.

Innenfor disse grensene skal planlegging kunne gjelde

...anlegg og tiltak både på bunn, overflate og vannskiktet mellom bunn og overflate.

I Ot.prp. nr. 51 (1987-88) Om lov om endringer i plan- og bygningsloven 14. juni 1985 nr. 77 og i visse andre lover om arealdisponering er forslått at PBLs virksomhetsområde endres til å gjelde for

... sjøområder ut til grunnlinjene. Kongen kan for enkelte sjøområder fastsette virkeområdet lenger ut enn grunnlinjene. Rørledninger i sjø for transport av petroleum omfattes ikke av loven.

Eventuelt vedtak om lovendring vil skje i løpet av våren -89. Det viser seg at de fleste kommuner som søker om opprettelse av havnedistrikt etter dagens lov, velger å la havnedistriktet omfatte hele kommunens sjøareal.

Grenser i sjøen mellom kommuner.

Kommunegrensene i sjø er i liten grad definerte. Departementet har imidlertid bestemt at

grensene som vist i Statens Kartverks tografiske kartserie, M711, skal foreløpig gjelde som administrative grenser i sjø mellom kommuner.

Disse grensene vil også markere arealet som kan inngå i kommunens planområde.

I mange tilfeller bør kommunen også definere et studieområde for planleggingen som går uavhengig av og eventuelt ut over de administrative grenser. Siden kommunegrensene i regelen er trukket etter "midtlinjeprinsippet" i sjø (grensene går f.eks. langsetter fjordene), fører dette til en oppsplitting av sjøarealet i lite fornuftige en-

heter. Dersom en kommune skal planlegge bruken av sitt sjøareal, bør dette sees i sammenheng med den totale ressursituasjonen og utnyttelsen av hele resipienten som da bør utgjøre studieområdet. Dette vil også gjøre det lettere å oppdage problemstillinger som må løses på interkommunal basis.

Grensetrekking mot land.

Når det gjelder grensetrekkingen mot landsiden, vil dette først og fremst være et spørsmål som må avklares i de tilfeller kystsonenplanen skal være et vedlegg til en ferdig vedtatt kommuneplan for landarealet eller en egen kommunedelplan. I alle tilfeller må planene koordineres. I prinsippet er det naturlig å tenke seg plangrensene på land trukket så langt inn som det er direkte sammenheng mellom aktivitetene på sjø og land. Grensene vil da måtte trekkes på grunnlag av funksjonelle kriterier og vil veksle fra område til område.

Som oftest vil det være formålstjenlig å ta utgangspunkt i fysiske og/eller juridiske "grenselinjer" som f.eks. veger, topografiske barrierer, 100-meters sonen, vedtatte grenser for andre planer på land etc.

1.4 Hvorfor planlegge i kystsonen?

Hovedhensikten med planlegging i kystsonen er å få en bedre styring av ressursutnyttelsen og de raske endringsprosesser som særlig havbruksnæringen bidrar til.

Som nevnt innledningsvis har særlig havbruksnæringen bidratt sterkt til behovet for økt styring med aktivitetene i kystsonen. Oppdrettsanlegg påvirker både de økologiske, sosio-økonomiske og juridisk-administrative forhold i kystsonen. Vannmassene påvirkes av utslipp av organisk stoff, næringssalter, antibiotika og kjemoterapeutika, oppdrett har både direkte og indirekte virkninger for den kommunale økonomi, sysselsetting osv. og anlegg medfører juridiske restriksjoner for andre aktiviteter gjennom båndlegging av areal og forbud fastsatt i lovverket mot fiske og ferdsel i en viss avstand fra anlegget. Havbruksnæringen har vært både en "mulighetsskaper" og en "problemskaper".

Norge har 293 kystkommuner som nå i praksis har fått større råderett over ressursene i kystsonen. Mange kommuner har fått "fordoblet" sitt areal i den forstand at de nå har fått planmyndighet også for sjøområdene. For at denne ressursen skal kunne forvaltes på en fornuftig måte, må utviklingen skje styrt og ut fra bevisste mål. Samordnet planlegging kan være et effektivt redskap til å styre deler av utviklingen, mens andre deler fortsatt må styres gjennom sektorlovverket.

Kystsoneplanleggingen må være spesielt tilpasset de oppgaver og problemer som er typiske for denne sonen. En direkte overføring av de planmetodiske angrepsvinkler som tradisjonelt har vært nyttet for landarealene, vil neppe føre frem. Sjøen som planmedium krever andre metodiske innfallsvinkler.

2. KYSTSONEPLANLEGGING SOM EN DEL AV KOMMUNEPLANLEGGINGEN.

2.1 Kystsoneplanlegging - definisjoner.

Kystsoneplanlegging er ingen egen planform, men skal inngå i det etablerte plansystemet på fylkes- og kommunenivå. Med kystsoneplanlegging forstår vi en planlegging som ser bruken av de nære land- og sjøområdene i sammenheng.

Selv om planlegging i kystområdene fordrer andre innfallsvinkler og tenkemåter bl.a. fordi denne planleggingen omfatter sjøen som et nytt "planmedium", skal planene inngå i det formelle plansystemet som eksisterer på kommune- og fylkesnivå. Dette er fastslått i Miljøverndepartementets rundskriv T-9/85 der det står følgende:

"...Med kystsoneplanlegging forstår vi en planlegging som ser bruken av de nære land- og sjøområdene i sammenheng. Kystsoneplanlegging representerer ingen ny planleggingsform, men vil si å innarbeide nye hensyn knyttet til den økte bruken av sjøområdene i den oversiktsplanlegging som kommuner og fylkeskommuner skal gjennomføre i medhold av planleggingslovgivningen..."

I samme rundskriv står følgende om innholdet i kystsoneplanleggingen:

"...En oversiktsplan for kystsonen skal gi hovedtrekkene i utnyttelsen og en prioritering av brukerinteressene i denne sonen..."

I følge PBL skal planleggingssystemet være fleksibelt og kunne tilpasses de problemene som er aktuelle. Planene skal kunne tilpasses de lokale forholdene ut fra de utfordringer kommunen står overfor. Dette kan gjøres ved å velge ut felter som det er viktig å gjøre noe med. Dette kan være:

- Geografiske områder (f.eks. kystsonen eller deler av denne).
- Fagområder eller sektorer (f.eks. fiskeoppdrett).
- Virksomhetsområder (omfatter flere fagområder, f.eks. tiltaksplan for fiskeri- og havbruksnæringen).

2.2 Planleggingens ambisjonsnivå.

Planens ambisjonsnivå må tilpasses det formål den skal ha og de ressurser som kommunen kan stille til rådighet.

Planleggingen kan skje trinnvis, dvs. at en "problemdimensjonerer" oppgavene og går løs på disse i prioritert rekkefølge. Planlegging i kystsonen er ofte tid- og ressurskrevende og det vil derfor være nødvendig å foreta et utvalg av oppgaver som en ønsker å løse ut fra hvor behovene synes størst og hvor en plan kan være et effektivt virkemiddel.

Det er derfor ikke nødvendig å lage en "altomfattende" plan med et høyt ambisjonsnivå. Det er viktig at en allerede på et tidlig tidspunkt fastsetter intensjonene med planen og lager et realistisk gjennomførbart opplegg innenfor de rammer som finnes. Dersom kommunen primært ønsker å utarbeide grove retningslinjer for hvordan ressursene i kystsonen skal disponeres, er det ikke nødvendig å sette igang grundige undersøkelser for å dokumentere forhold som er uten betydning i den sammenheng. Ønsker kommunen derimot en detaljert plan for hvordan kystsonen skal utnyttes og samtidig ønsker et høyt presisjonsnivå m.h.t. konsekvenser o.l. av tiltak, vil det i mange tilfeller være nødvendig å utføre nærmere undersøkelser, f.eks. resipientkartlegging og egnethetsundersøkelser for oppdrett.

2.3 Kystsoneplanen som oversiktsplan.

Kystsoneplanlegging på kommunenivå kan utføres som integrert del av kommuneplanen, som vedlegg til kommuneplanen eller som en egen kommunedelplan avhengig av status for kommuneplanarbeidet, detaljeringsgrad og geografisk dekning. Alle planene skal behandles etter reglene i PBL og vedtas av kommunestyret.

I følge rundskriv T-699 fra Miljøverndepartementet skal kommuneplanens arealdel være

...oversiktsplan som avklarer arealkonflikter og fastlegger hovedtrekkene i arealbruken for hele kommunen.

Kommunedelplaner er definert som

...oversiktsplaner som fastlegger hovedtrekkene i arealbruken, men for et avgrenset område. Gjerne mer detaljert enn kommuneplanens arealdel.

Kystzoneplanlegging på kommunenivå kan således utføres som:

- *Integrert del av kommuneplanen/kommuneplanens arealdel eller*
- *vedlegg til kommuneplanen/kommuneplanens arealdel eller*
- *kommunedelplan for kystsonen eller en del av denne.*

Dersom kommunen er inne i kommuneplanprosessen, vil det i mange tilfeller være naturlig å se arealdisponeringen på land og sjø i sammenheng og la "kystsonedelen" gå inn i planen som en integrert del. Endel kommuner består dessuten hovedsakelig av øysamfunn og skjærgård med vesentlige interesser knyttet til bruk og vern av sjøområdene og hvor landarealene i sin helhet må sies å være "sjønære".

Dersom kommunen tidligere har vedtatt kommuneplan for landområdene, kan kystzoneplanen utarbeides som et vedlegg til denne.

Dersom kommunen ønsker å utarbeide en plan som fokuserer spesielt på de oppgaver og problemer som er typiske for kystsonen og som derfor gjerne forutsetter større detaljgrad, kan denne utarbeides som en egen kommunedelplan med eget handlingsprogram. Kommunedelplanen kan vedtas av kommunestyret og være rettslig bindende på lik linje med kommuneplanen eller planen kan tas inn i kommuneplanen ved førstkommande revisjon.

Alle planene skal behandles etter regler fastsatt i PBL og vedtas av kommunestyret.

2.4 Reguleringsplaner.

Reguleringsplaner for kystsonen er aktuelt der det er ønskelig å detaljstyre bruken, f.eks. for å unngå konflikter i flerbbruksområder på sjø, eller for å trygge gjennomføringen av bestemte formål i oversiktsplanen.

PBL § 23 omhandler plikten til å utarbeide reguleringsplan. Rikspolitiske bestemmelser, fylkesplanen og arealdelen av kommuneplanen skal være retningsgivende for utarbeiding av reguleringsplaner.

Enkelte plantiltak fordrer sterkere rettsvirkninger enn det kommuneplanens arealdel gir. F.eks. kan det være aktuelt å tidsregulere bruk innen "flerbbruksområder". Enkelte formål fastsatt i oversiktsplanen kan "trygges" gjennom regulering (reguleringsplan). Dette gjelder bl.a. formål under kategorien "båndlagte områder" (jfr. § 20-4 første ledd nr. 4), der det vil være nødvendig å sikre formålet gjennom å sette krav til regulering, f.eks. for områder avsatt til friluftsliv eller naturvern. Området må da reguleres innen 4 år fra arealdelen er godkjent av kommunestyret (med mulighet for forlengelse inntil 2 år), ellers faller virkningen bort. Generelt brukes reguleringsplan når det er behov for å detaljvklare konflikter/detaljutførte tiltak eller for å gi hjemmel for ekspropriasjon. Følgende reguleringsformål kan være aktuelle:

1. *Byggeområder.*
2. *Landbruksområder (ikke aktuelt for sjøområder).*
3. *Offenlige trafikkområder.*
4. *Frionråder.*
5. *Fareområder.*
6. *Spesialområder.*

Ved reguleringsplan kan det i nødvendig utstrekning gis bestemmelser om utforming og bruk av arealer og bygninger (jfr. PBL § 26). Bestemmelsene kan sette vilkår for bruken eller forby former for bruk for å fremme eller sikre formålet med reguleringen. Hjemmelen i PBL til å gi reguleringsbestemmelser er formet som en rammebestemmelse. Dette gir fleksibilitet i utforming av bestemmelser tilknyttet evt. nye reguleringsformål i sjøområder. For regulering til oppdrett både på land og i sjøen nyttes kategori 6: Spesialområde (oppdrett).

Et problem med reguleringsplanlegging i sjø er muligheten til oppfølging av planene og kontroll av at detaljerte planbestemmelser blir

overholdt.

Nå som kommuneplanens arealdel kan gjøres rettslig bindende, er trolig behovet for reguleringsplaner mindre enn tidligere. Forskjellene i plantypene ligger først og fremst i den formelle planbehandlingen (saksgangen) og i graden av rettsvirkningene.

Nærmere informasjon om reguleringsplanlegging i sjøområder, se Norsk Byggtjeneste/Norsk institutt for by- og regionforskning 1988: Offentlige plandatakilder (November 1988), "Regulering i sjø- planeksempel".

2.5 Delplaner.

Delplaner (sektorplaner) for bestemte virksomhetsområder, f.eks. havbruk, fiske etc. og senere samordnes i kommune(del)plan.

Det kan også utarbeides delplaner for viktige sektorer eller virksomhetsområder. Delplanene kan være av utredende karakter (f.eks. egnethetsundersøkelser for havbruk) eller gjøres bindende gjennom vedtak i kommunestyret. Delplaner eller sektorplaner kan være hensiktsmessig i kommuner der bruken av sjøarealene er beskjedne eller der bruken fra før i stor grad er regulert gjennom eksisterende lovverk, bruksretter, tradisjon etc. Kystsoneplanleggingen kan i såfall bestå av en eller flere delplaner som eventuelt bør samordnes i en kommune(del)plan.

3. LOVVERK OG EIENDOMSFORHOLD.

Dette kapittelet omhandler kort de viktigste og mest aktuelle bestemmelsene i det lovverket som er mest relevant for planlegging i kystsonen. Forholdet til overordnede planer og utredninger/delplaner vil også bli kort omtalt.

3.1 Plan- og bygningsloven (PBL).

Plan- og bygningsloven gir regler for kommunal planlegging og gjelder også for sjøområder og vassdrag. Loven inneholder et generelt forbud mot fradeling og bygging i 100-meters beltet fra sjøen.

PBL gir regler for kommunal planlegging. Loven gjelder både for landareal, vassrag og sjøområder. For sjøområdene er planbestemmelsene i loven begrenset til å gjelde innenfor havnedistrikt som må opprettes i henhold til havneloven (jfr. nærmere omtale i kap. 1.3). Byggesaksbestemmelsene anvendes så langt ut i sjøen som praksis utviklet seg etter Bygningsloven av 1965. Bestemmelsene vil i hovedsak være aktuelle for innretninger og tiltak som har en eller annen form for landfast tilknytning.

For arealplanlegging på sjø kan følgende kategorier nyttes (§ 20-4):

1. *Byggeområde.*
2. *Landbruks-, natur-, og friluftsområde.*
3. *Område for råstoffutvinning.*
4. *Andre områder som er båndlagt eller skal båndlegges for nærmere angitte formål i medhold av denne eller andre lover og områder for forsvaret.*
5. *Bruk og vern av vassdrag og sjøområder nær kysten.*
6. *Viktige ledd i kommunikasjonssystemet.*

Planlovutvalget foreslår (Ot.prp. nr. 51, 1987-88, Om lov om endringer i plan- og bygningsloven 14. juni 1985 nr. 77 og i visse andre lover om arealdisponering) at lovteksten i § 20-4 første ledd nr. 5 skal utvides slik at det klargjøres at det er adgang til å disponere vassdrag og sjøområder også til allmen flerbruk.

I lovutkastet er kategori nr. 5 omgjort til:

Område for særskilt bruk eller vern av sjø og vassdrag, herunder ferdsel-, fiske-, akvakultur-, natur-, og friluftsområder hver for seg eller i kombinasjon med en eller flere av de nevnte brukskategorier.

I følge loven kan det gis bestemmelser til arealplanen som er listet opp (uttømmende) i § 20-4 annet ledd. Ingen av bestemmelsene er direkte anvendbare for sjøområdene.

PBL inneholder et generelt forbud mot fradeling og bygging i 100 meters beltet langs sjø og vassdrag. Dette tilsvarer det tidligere forbudet i strandplanloven som nå er opphevet. I forbindelse med oppdrettsanlegg i sjøen er det i mange tilfeller nødvendig å plassere driftsbygninger o.l. som hører til anlegget i strandsonen. I tillegg kan det være aktuelt med vegtilførsel, kai etc. Bygninger o.l. i tilknytning til selve anlegget er ikke automatisk unntatt byggeforbudet selv om det er gitt konsesjon for lokalisering av oppdrettsanlegget i sjøen utenfor. Loven sier imidlertid at

...byggeforbudet gjelder ikke bygning, konstruksjon, anlegg eller innhegning som er nødvendig for forsvaret, i landbruket...,fangst og fiskerinæringen m.v.

Det må presiseres at opphevelsen av forbudet gjelder plassering av nødvendige innretninger som tilhører stedbunden næring (f.eks. naust, fiskebruk, driftsbygninger for oppdrettsanlegg). Oppheving av byggeforbudet må avklares i hvert enkelt tilfelle på grunnlag av skjønn etter i hvilken grad anlegget er å anse som nødvendig for driften av selve oppdrettet.

Landbaserte oppdrettsanlegg vil trolig være å betrakte som større bygge- og anleggstiltak og vil i følge forslag til lovendringer (Ot. prp. nr.51) falle inn under plikten til å utarbeide reguleringsplan. Pr. idag er erfaringen med denne type anlegg såpass liten at det ikke eksisterer noen praksis for hvordan slike saker skal behandles.

Når det gjelder PBL og forholdet til andre lover er situasjonen noe uklar m.h.p. hvilke lover som skal ha "forkjørsrett". Planlovutvalget foreslår at vedtak etter særlover ikke skal kunne gis i strid med bindende arealbruk (rettslig bindende arealplan, rikspolitiske bestemmelser, reguleringsplan eller bebyggelsesplan) fastlagt etter PBL. Dette

setter klare krav til kommunen når det gjelder ansvar for å forelegge planer som er hjemlet i PBL for sektormyndighetene.

3.2 Lov om havner og farvann m.v. (havneloven).

Innen grensene for havnedistrikt kan det fastsettes nærmere regler om bruk av havnedistriktet. Det er noe usikkert om kommunen kan bruke forskrifter etter havneloven innen større havnedistrikt som er opprettet med tanke på planleggingsformål.

Koblingen mellom PBL og havneloven er omtalt i kap. 1.3 og 3.1. Kommunestyret kan fastsette nærmere forskrifter om bruk av havnedistrikt som i tilfelle må godkjennes av Fiskeridepartementet. Forskriftene kan supplere og utfylle bestemmelsene som er gitt til planen og på den måten også kompensere for manglende planbestemmelser for sjøområdene. I dag kan det gis regler for bruk av låssettingsplasser, begrensnig av båttrafikk, dumpingplasser etc. Mønsterforskrifter er under utarbeidelse.

De fleste kommuner som skal planlegge sjøområdene vil trekke relativt vide grenser for sine havnedistrikt. Det er derfor noe usikkert om kommunen kan bruke forskrifter etter havneloven på en slik "utvidet" måte i forhold til lovens formålsparagraf.

3.3 Lov om oppdrett av fisk, skalldyr m.v. (14. juni 1985 nr. 68 med endring av 13. juni 1988).

Oppdrettsloven gir regler for lokalisering av oppdrettsvirksomhet. Loven regulerer også til en viss grad forholdet til andre interesser gjennom lovens "ufravikelige vilkår".

Oppdrettsloven gir regler for godkjenning av visse lokaliteter til oppdrett av fisk, skalldyr m.m. Etter § 5, ufravikelige vilkår, skal plasseringen av oppdrettsanlegg ikke godkjennes dersom det vil:

- a. volde fare for utbredelse av sykdom på fisk eller skalldyr
- b. volde fare for forurensning
- c. ha en klart uheldig plassering i forhold

til det omkringliggende miljø eller lovlig ferdseil eller annen utnyttning av området.

Pkt. c. regulerer forholdet til andre brukerinteresser m.m. Kommunen er rådgivende overfor konsesjonsmyndighetene. Muligheten til å se den samlede effekten av oppdrett (alle oppdrettsanleggene tilsammen) er i mindre grad tilstede, da konsesjon avgjøres i forhold til enkeltsøknader. Behandlingen av oppdrettssøknader i kommunen skjer etter gjeldende rundskriv og innbærer et kommunestyrevedtak etter at sektorinteressene har gitt uttale i hver enkelt sak.

Kommunen vurderer konsesjonssøknader i forhold til øvrig arealbruk og eventuelle planer, mens Fiskerisjefen er beslutningsmyndighet. Når godtkjent kystzoneplan foreligger bør denne kunne lette saksbehandlingen på dette feltet i og med at aktuelle myndigheter har gitt samtykke til innholdet i planen og dermed gått inn for den areal- og ressursfordeling som er vist i planen. Det må likevel i hver enkelt sak gis konsesjon i henhold til oppdrettsloven og forurensningsloven, samt etter havneloven.

Det foreligger en rekke forskrifter til loven. Fiskeridirektoratet/Fiskerisjefen er tillagt myndighet etter forskriftene. Fiskerisjefen kan kontaktes for nærmere opplysninger om forskriftene til loven.

3.4 Saltvannsfiskeloven.

Saltvannsfiskeloven gir bl.a. påbud om avstand mellom oppdrettsanlegg og fiske/ferdseil.

Saltvannsfiskeloven (§ 27) gir hjemmel for Kongen til å gi visse forskrifter om annen utøvelse enn fiske for å verne om naturlige og kultiverte fiskeressurser. Iflg. Ot.prp. nr. 51 (1987-88) Om endringer i lovverket m.v., foreslås det ikke gitt adgang til å vedta forskrift etter § 27 i Saltvannsfiskeloven dersom dette er i strid med bindene planer med mindre planmyndigheten samtykker.

§ 28 i loven gir regler om fiske og ferdseil nær oppdrettsanlegg. Etter loven er det forbudt å ferdes nærmere oppdrettsanlegg enn 20 m og fiske nærmere enn 100 m. Kaste- og låssettingsplasser er i dette tilfelle "klassifisert" som ferdseil m.h.p. avstandskravene.

Det er utarbeidet forskrifter i henhold til loven. Bl.a. finnes midlertidig forskrift om fredning av sel på norskekysten.

3.5 Forurensningsloven.

Loven har som formål å verne miljøet mot forurensninger. Forurensningsmyndighetene skal samordne sin virksomhet med de lokale planmyndighetene.

Loven har som formål å verne det ytre miljø mot forurensning og å redusere eksisterende forurensning samt å fremme en bedre behandling av avfall.

Forurensningsmyndighetene skal samordne sin virksomhet med de lokale planmyndighetene for å unngå og begrense forurensning. § 11 i loven sier at dersom omsøkt virksomhet vil være i strid med endelig plan etter PBL, skal forurensningsmyndighetene bare gi tillatelse etter forurensningsloven med samtykke fra planmyndighetene.

Dette vil innebære at en kystsonoplan kan være avgjørende for virksomhet i kystsonen som krever tillatelse etter forurensningloven. For en hovedhensikt med slike planer er nettopp å redusere omstendelig saksbehandling. Tillatelse til virksomhet som rammes av loven må imidlertid gis spesielt i hvert enkelt tilfelle.

Det er utarbeidet forskrifter i henhold til loven. Opplysninger om forskriftene fås ved henvendelse til Fylkesmannens miljøvernnavdeling.

3.6 Lov om tiltak mot sykdommer hos ferskvannsfisk.

Veterinærmyndigheten setter vilkår om avstand mellom oppdrettsanlegg.

Denne loven gjelder sykdom hos ferskvannsfisk, herunder laks, sjøau-re, sjørøye og regnbueaure. Loven gjelder bare fisk som gyter i ferskvann.

Veterinærmyndigheten kan ved etablering av fiskeoppdrettsanlegg e.l. sette vilkår for anleggets utforming, minsteavstand til andre anlegg osv. For tiden praktiserer veterinærmyndighetene en regel om at det minimum skal være 1 km mellom oppdrettskonsesjoner i sjøen. (Samme forvaltningsregel blir også nyttet for marine fiskearter - vil trolig bli innarbeidet ved lovendring). Regelen kan i spesielle tilfeller fravikes. Det har også vært drøftet alternative lokaliseringsløsninger f.eks. fellesbruk der 2-3 oppdrettsanlegg ligger samlokalisert. Tanken bak dette er at slike "frittliggende" grupper av anlegg skal danne "smittehygieniske enheter" som reduserer faren for smittespredning til andre enheter.

3.7 Lov om friluftslivet (friluftsløven).

Friluftsløven regulerer forholdet mellom allmene rettigheter og grunneierrettigheter. Lovens skal også sikre verdifulle friluftsområder på land og sjø mot inngrep og utbygging.

Friluftsløven av 1957 lovfester allmenhetenes rettigheter til ferdsel m.v. på annens grunn. Lovens bestemmelser tar i første rekke sikte på å avgrense og klargjøre forholdet mellom allmenhet og grunneiere. Reglene gjelder ferdsel i utmark, innmark og på sjø, bading, landsetning og fortøyning av båt, rasting, teltning og friluftsmøte.

Ved siden av å regulere forholdet mellom grunneier og allmenhet gir friluftsløven hjemmel til å innføre meldeplikt og å legge ned forbud mot bygging m.v. for å sikre at utbygging o.l. ikke ødelegger områder av verdi for friluftslivet.

Allmenhetens adgang til strandområder ivaretas ellers gjennom det generelle byggeforbudet i 100-meters sonen, fastlagt i PBL.

Kystsonen er av stor betydning for friluftslivet. Den raske utviklingen av akvakulturanlegg er eksempel på sektortiltak som har virkninger for allmenhetens muligheter for friluftsliv i strandområdene og de landnære sjøområdene, bl.a. med hensyn på fiske, fri ferdsel og tilgjengelighet til strandsonen. Jfr. "Kystsoneplanlegging", rundskriv T-9, mai 1985, Miljøverndepartementet og Stortingsmeld. nr. 40, 1986-87, Om friluftslivet.

Det er ikke utarbeidet forskrifter i henhold til loven.

3.8 Lov om naturvern.

Loven fastslår at naturen er en nasjonal ressurs som må forvaltes med forsiktighet. Vern av marine områder og kyststrekninger blir stadig mer aktuelt. Vernebestemmelser vil bl.a. ramme etablering av oppdrettsanlegg.

Naturvernloven gir rammer for forvaltning av naturgrunnet og den har bl.a. egne bestemmelser for vern av spesielle naturområder og naturforekomster i form av nasjonalparker, landskapsvernområder, naturreservater og naturminner. Aktuelt vernearbeid knyttet til strand- og sjøområder i Møre og Romsdal er bl.a. hekkeplasser for sjøfugl og havstrandlokaliteter. Fylket har ferdig godkjent våtmarksplan.

Den bestemmelse som har størst betydning for den daglige forvaltningen av strandnatur er § 17-2 i plan- og bygningsloven. I loven under kapittelet om planlegging på riksnivå, har 100-metersbeltet langs sjø og vassdrag fått et særskilt vern ut fra denne sonens spesielle dyre- og planteliv og verdi som rekreasjonsområde. Samtidig er denne sonen særlig utsatt for utbyggingspress.

Vern av marine områder fremstår som en stadig mer aktuell naturvernoppgave (jfr. NOU 1986:13, Ny landsplan for nasjonalparker). Det er foreslått opprettelse av nasjonalparker i kystområdene, bl.a. såkalte skjærgårdsparker. I følge rundskriv T-3/86 vil oppdrettsanlegg i nasjonalparker og naturreservater vanligvis være i strid med vernereglene. Anlegg vil også kunne være i strid med vernereglene i landskapsvernområder.

Biotopvern er ellers ivaretatt gjennom Viltlovens § 7. I slike områder kan det fastsettes forbud mot anlegg, ferdselsforbud m.v.

Generelt skal forvaltning og bruk av natur også reguleres gjennom PBL. Vern av naturressurser er et klart formulert formål i loven på linje med utbygging.

Det er ikke utarbeidet forskrifter i henhold til loven.

3.9 Lov om viltet (viltloven).

Med vilt menes alle viltlevende landpattedyr og fugler, amfibier og krypdyr.

Loven pålegger at hensyn til viltinteressene skal innpasses i oversiktsplanleggingen av arealdisponeringen i kommune og fylke, og at vedkommende myndighet som står for planleggingen på et tidlig tidspunkt skal søke samarbeid med viltmyndighetene.

Loven bygger på speilvendingsprinsippet idet alt vilt, herunder dets egg, reir og bo er fredet med mindre annet følger av lov eller vedtak med hjemmel i lov. Loven pålegger også at det ved enhver virksomhet skal tas hensyn til viltet slik at det ikke påføres unødig skade.

Det er gitt forskrifter i henhold til loven, samt retningslinjer. Forskriftene til loven omhandler bl.a. felling av skadegjørende vilt. En bør spesielt merke seg kravet om at bruker eller rettighetshaver som ønsker å felle vilt som gjør skade må forsøke andre tiltak for å avverge skade før felling kan skje.

3.10 Lov om laks og innlandsfiske (lakseloven).

Lakselovens mål er å ivareta våre bestander av innlandsfisk og anadrom laksefisk, dvs. laks, sjøaure og sjørøye. Disse bestandene skal sikres nødvendig livsgrunnlag og være til nytte for nærings- og friluftinteressene. Loven gir hjemmel til ulike former for regulering av redskapsbruk i hav, fjord og elv. Loven hjemler videre adgang til å innføre vernesoner i forbindelse med munninger av vassdrag osv.

Det finnes idag ulike reguleringer m.h.t. redskapsbruk og bruk av bestemte sjøområder i Møre og Romsdal. Veiledning om gjeldende regler og om evt. fremtidig regulering kan bli gitt av:

Laksestyrene i regionene
Fylkesmannens miljøvernavdeling
Direktoratet for naturforvaltning (Trondheim).

3.11 Vassdragsloven.

Vannuttak fra vassdrag til oppdrettsanlegg må vurderes i forhold til vassdragslovens bestemmelser. Særlig sentrale er §§ 104-106 som omhandler virkningen på nærmere angitte allmene interesser.

Et utvalg (Fossheimutvalget) med representanter fra Miljøverndepartementet og ulike fagavdelinger i Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen har utarbeidet et forslag til saksbehandlingsregler for oppdrettsanlegg i forhold til vassdragslovens §§ 104-106 m.v. Utvalget har også utarbeidet standardkrav til søknader etter vassdragslovens § 125 om etablering av oppdrettsanlegg. NVE's distriktskontorer, Fiskerisjefen, Fylkesmannen og kommunene er de sentrale samarbeidsparter for søkerne.

3.12 Privatrettslige forhold.

Toppen av marebakken eller ca. 2 m dyp danner yttergrensen i sjø for privat eiendom. Grunneier har også visse rettigheter til å utnytte de fordeler det gir å ha eiendom som grenser til sjøen, f.eks. tilflottsrett, rett til sand og grus m.m.

I norsk rettspraksis er eiendommen utover i sjøen uklar. Er det brådypt nær land er det i rettslig teori enighet om at begynnelsen på dypet - toppen av marebakken - danner yttergrensen for eiendomsretten. Dersom det ikke kan påvises en klar marebakke, peker rettspraksis på at yttergrensen går på 2 m dyp ved vanlig lavvann. I dette området har grunneieren generell råderett, men eier ikke selve vannmassene. Råderetten er innskrenket ved at allmenheten har visse retter i dette området, f.eks. ferdsel, fiske, bading.

Grunneieren har også visse rettigheter utover eiendomsgrensen i sjø. Dette er den såkalte strandretten, dvs. retten til å utnytte de fordeler det gir å ha eiendom som grenser til sjøen. Den er ikke arealavgrenset, men strekker seg så langt det er nødvendig for å utnytte retten i den aktuelle situasjon.

Strandretter er:

- *Tilflottsrett, dvs. retten til sjøveis adkomst til eiendommen. Tiltak ute i sjøen skal ikke i vesentlig grad hindre grunneiers adkomst til stranden.*

- *Utbyggingsrett, dvs. retten til å bygge brygge o.l. utover i sjøen eller fylle opp fremfor eiendommen. Dette kan gjøres ut over marebakken eller 2 m dyp, men ikke slik at dette kommer i strid med havneplaner eller er til hinder for den allmene ferdsel.*

- Rett til å høste tang eller tare utenfor stranden (tare under 5 meter kan høstes fritt, ellers kreves avtale med grunneier)

- Rett til sand og grus på sin sjøgrunn og rett til å motsette at andre kan andre tar sand slik at det oppstår fare for at sjøgrunnen vil rase ut.

Det er imidlertid slått fast gjennom rettsavgjørelser at strandeier ikke automatisk har førsteretten til bruk av sjøområder som ligger utenfor marebakken/2 m dyp (jfr. "Rugsund-dommen"). Dette betyr at frittliggende oppdrettsanlegg uten fester i land kan lokaliseres utenfor en annens eiendom såfremt anlegget ikke i vesentlig grad hindrer adkomsten til eiendommen.

4. MÅL FOR KYSTSONEPLANLEGGING.

4.1 Generelt om kommuneplanleggingen i Møre og Romsdal.

Fylkesplanen (1988-91) skriver følgende om kommuneplanleggingen:

"Plan- og bygningslova pålegg kommunane å utføre ei løpande kommuneplanlegging. Kommuneplanlegginga skal utviklast som styringsreiskap for den fysiske, økonomiske, sosiale og kulturelle utviklinga i kommunane. Kommuneplanlegginga går dessutan inn som eit sentralt verkemedel for å gjennomføre nasjonale mål for natur- og ressursgrunnlaget og for regional utvikling. Gjennom plan- og bygningslova er fylkeskommunen pålagt eit fagleg ansvar for å gje kommunane hjelp og rettleiing i kommuneplanarbeidet.

Av dei 38 kommunane i fylket hadde berre 18 kommunar godkjend generalplan i 1986. Dette ligg under landsgjennomsnittet og i høve til måla som er sette opp i tidlegare fylkesplanar/fylkesplanmeldingar."

Om mål og retningslinjer for kommuneplanleggingen sier fylkesplanen:

"Det må vere eit mål at alle kommunane innan 1991 har gjort vedtak om ein samla kommuneplan, jfr. plan- og bygningslovas regel i § 20-1 om at kommunane minst ein gong i valperioden skal ta opp kommuneplanen til vurdering.

Med det grunnlag kommunane har gjennom tidlegare generalplan/kommuneplanarbeid, bør det vere realistisk at kommunane får vedtatt kommuneplan i første halvdel av neste valperiode (innan 1990).

Innanfor den ramma som er gjeve i § 20-1 i plan- og bygningslova for innhaldet i kommuneplanlegginga, må kommunane legge vekt på å utvikle kommuneplanlegginga til å bli eit grunnlag for

- drøfting av langsiktige utviklingstrekk og hovudutfordringar for kommunen som samfunn og organisasjon.*
- val av strategi for å møte utfordringane og konkretisere strategiane til eit handlingsprogram.*
- løpande resultatvurdering med tilbakespel til den lang-*

siktige planlegginga og til rulleringa av handlingsprogrammet."

4.2 Felles hovedmål for forvaltning av vannressursene i Møre og Romsdal.

Fylkesplanen for Møre og Romsdal (1988-91) inneholder følgende overordnede mål for bruken av vannressursene (herunder kystområdene):

"Ved vurdering av korleis vatn og vassdrag eventuelt skal nyttast må vi ta omsyn til:

- vatn og vassdrag som ein del av det økologiske systemet
- valfridom og levekår for komande generasjonar
- ei rimeleg geografisk og sosial fordeling av ressursbruken.

Samordning av vassressursforvaltninga står fortsatt sentralt i gjennomføringa av desse måla."

I handlingsprogrammet for vannressursbruk og -forvaltning står følgende:

"Ein aukande konkurranse om utnytting av vassressursane gjer det meir nødvendig å vurdere bruken av vassressursane samla i i høve til alle brukar- og verneinteresser i tida framover. Det har til no vore eit stort problem at vi ikkje har noko forvaltningsorgan som har eit klart samordningsansvar for vassressursspørsmål.

Fylkeskommunen vil derfor arbeide for å sikre meir samordna styring av vassressursbruken på land og i sjøområda ved å vurdere dette i fylkesplansamanheng og ved å stimulere kommunane til å vurdere vassressursspørsmål samla i kommuneplanane.

Det vil vere ei sentral oppgåve å skaffe fram meir kunnskap og betre oversikt over vassressursane i fylket. Utvikling av planmetodar, system for overvaking, kart og databruk, herunder EDB, og produksjon og spreiding av grunnlagsdata vil også vere viktige arbeidsoppgåver. Fylkeskommunen vil samarbeide med statlege forvaltningsorgan om dette arbeidet og vil arbeide aktivt overfor kommunene med rettleiing og ved deltaking i kommunale planleggingsprosjekt."

Kommunale mål for forvaltning av kystsonen skal være avledet fra de overordnede målsettinger i fylkesplanen og ut fra lovverk og nasjonale politiske retningslinjer. Statlige og fylkeskommunale vedtak er en del av de ytre planforutsetninger for den enkelte kommune.

Forslag til generelle mål for kommunal kystsoneplanlegging:

KOMMUNAL KYSTSONEPLANLEGGING SKAL BIDRA TIL Å:

- o Øke kunnskapen om forholdene i kystsonen*
- o optimalisere ressursutnyttelse*
- o minimalisere uheldige konsekvenser av tiltak*
- o dempe og redusere konflikter*
- o bedre den offentlige styring med utviklingen*
- o rasjonalisere offentlig enkeltsaksbehandling*

4.3 Om utarbeiding av kommunale mål.

Typisk for situasjonen i kystsonen er de mange kryssende interesser og det økte samordningsbehov. Mål som er utformet av de enkelte sektorene i kommunen er i mange tilfeller svært motstridende. Det vil derfor være en sentral oppgave å samordne sektormålene slik at de kan danne felles kommunale planmål. De felles målsettingene må utformes på grunnlag av helhetsvurderinger der hensynet til de ulike interessene i utgangspunktet blir ivaretatt i like stor grad. Likeledes må målene avveies i forhold til hverandre for å sikre en høy grad av konsistens.

Planarbeid i kystsonen vil være en ny erfaring for de fleste kommuner. Fordi oversikten over ressursgrunnlag, eksisterende utnyttning og ikke minst effektene av denne utnyttningen er i mange tilfeller er dårlig, vil det være vanskelig å formulere klare og presise felles målsettinger for hvordan kystsonen skal forvaltes. Kommunen bør likevel tilstrebe at målene blir mest mulig operasjonelle, dvs. at de lett lar seg omsette i handling. Dette innebærer at målene konkretiseres. Dersom kommunen f.eks. har som mål å forbedre vannkvaliteten i bestemte resipienter, bør det oppgis hvilken vannkvalitet som skal oppnås, evt. hvilke brukerinteresser den skal kunne tilfredsstille.

Målene må stå i forhold til den kunnskap som er tilgjengelig. Dette er særlig aktuelt i forbindelse med oppdrett som setter såpass strenge krav til ressursgrunnlaget. Det vil f.eks. være liten hensikt i å fastsette mål om sterk kommunal satsning på oppdrettsaktivitet dersom kommunen ved nærmere undersøkelser viser seg bare å ha et svært begrenset antall egnede lokaliteter. Dersom kunnskap om kommunens ressursgrunnlag er svakt vil det være aktuelt å utforme delmål som fastsetter hvilke undersøkelser som er nødvendig for å gi et tilstrekkelig plangrunnlag.

Som tidligere nevnt skjer endringene i kystsonen svært raskt og dette betyr at også planforutsetningene skifter. Særlig har dette vært tilfelle med havbruksnæringen der premisene stadig har blitt endret f.eks. ved at nye anleggstyper og oppdrettsarter har stilt nye lokaliseringskrav, endringer i konsesjonsvilkårene og lovgrunnlaget, ny kunnskap om forurensningseffekter etc.

Konklusjonen blir derfor at det bare i begrenset omfang er mulig å drive en tilnærmet rasjonell planlegging i kystsonen ut fra en klar "mål-middel" tankegang. Situasjonen krever i alle tilfeller at kommunen til enhver tid er ajour med utviklingen og legger vekt på å oppdatere kunnskapen.

Det vil ikke være hensiktsmessig å stille generelle minimumskrav til kommunal kystsoneplanlegging m.h.p. presisjons- og detaljeringsnivå, faglig dokumentasjon etc. Planforutsetningene i den enkelte kommune vil være såvidt forskjellige at det ikke vil være mulig å skissere en modell for innhold og utforming av kystsoneplanene.

Planene må utformes i henhold til det planbehov de skal dekke. Dersom det er tvil om hvordan planarbeidet bør legges opp ut fra det registrerte planbehov, anbefales det å ta kontakt med Fylkeskommunens planavdeling som vil kunne gi nærmere veiledning.

B. SPESIELL DEL - FREMGANGSMÅTE VED KYSTSONEPLANLEGGING.

5. FREMGANGSMÅTE VED UTARBEIDELSE AV KYSTSONEPLAN

5.1 I startfasen av planarbeidet.

Det er viktig at kommunen tar stilling til sentrale spørsmål om rammene for planarbeidet før selve planarbeidet påbegynnes, f.eks. sortering av planoppgaver og -problemer, planforutsetninger og kompetanse og organisering og ansvarsfordeling. Formålet er å sikre at kystsonenplanen blir tilpasset det behov og de forutsetninger som kommunen har.

Det forutsettes at det eksisterer et mer eller mindre følt behov for planlegging i kystsonen og at kommunen (kommunestyret) har vedtatt å starte opp planarbeid.

Kommunen vil være tjent med å tenke gjennom endel spørsmål av generell og praktisk karakter helt i begynnelsen av arbeidet. I det følgende er listet opp endel aktuelle spørsmål som kommunen bør ta stilling til før selve planarbeidet påbegynnes:

Sortering av planoppgaver og -problemer.

- Hva har skapt behovet for planlegging i kystsonen?
- Er problemene knyttet til enkelte geografiske områder i kommunen og /eller bestemte sektorer med ulike konfliktgrader?
- Er det formålstjenlig å prioritere visse områder eller saksfelt?
- For hvilke av disse oppgavene er kystsonenplanlegging et egnet middel for løsning og hvilke saker må løses på andre måter?
- Hva er "tidshorisonten" - langsiktige og kortsiktige oppgaver?
- Hvilket presisjons- og detaljeringsnivå trengs for å løse planoppgavene?

Planforutsetninger og kompetanse.

- Hvilket kunnskapsgrunnlag har kommunen (tidligere utredninger, databaser, personressurser etc.)

- *Er data- og kunnskapsgrunnet systematisert og tilpasset formålet med planleggingen og presisjonsnivået?*
- *Bør det gjennomføres delplaner eller utredningsarbeider før selve planarbeidet tar til f.eks. før det tas stilling til prioriteringer?*
- *Er kommunen "selvforsynt" m.h.p. kompetanse eller er konsulenthjelp nødvendig?*
- *Hva er realistisk tid- og kostnadsramme for planarbeidet?*

Organisering og ansvarsfordeling.

- *Hvordan skal planarbeidet organiseres?*
- *Hvem er "deltakere" i planarbeidet?*
- *Hvem bør trekkes inn i planprosessen på et tidlig stadium?*
- *Skal det opprettes styrings- og prosjektgrupper?*
- *Hvordan skal informasjonsplikten ivaretas?*
- *Hvordan bør forholdet til eventuelle konsulenter være?*

Plan- og bygningsloven åpner for stor grad av tilpasning av planene til de planforutsetninger og behov som den enkelte kommune har. En kystsoneplan er dermed ikke en klart definert "plantype" med en bestemt detaljeringsgrad og med en fastlagt "modell" for hvordan slikt planarbeid skal foregå. Dette gir kommunene valgmuligheter som de bør bruke for å få en plan som er mest mulig "skreddersydd" til deres formål.

Utarbeidelse av planer for kystsonen kan bli et svært kostbart og ressurskrevende arbeid dersom en ikke på forhånd analyserer forholdet mellom "mål og midler". Det vil derfor være fornuftig først å innhente data som er lett tilgjengelige. Etterhvert kan datagrunnet forsterkes gjennom grundigere undersøkelser når dette synes nødvendig eller ønskelig og i tilfeller hvor slike undersøkelser i vesentlig grad vil bidra med ny kunnskap. Selv mindre måleprogrammer på sjø kan bli svært kostbare fordi de krever spesialutstyr og personer med spesiell kompetanse for gjennomføringen.

Datagrunnlaget for sjøområdene er generelt svakt og det er både tidkrevende og kostbart å fremskaffe nye data, spesielt hvis siktemålet er å skaffe tilveie et "komplett" datagrunnlag. For enkelte områder vil grovregistreringer være tilstrekkelig, mens det for andre områder kanskje bør gjennomføres grundigere undersøkelser. Poenget er at kommunen bør ha en klar strategi for dette isteden for å gå igang med omfattende registreringsprogrammer. Første steg blir å finne ut hva kommunen har arkivert av opplysninger og data og skaffe en samlet oversikt over dette for så å se hva som trengs i tillegg. I de fleste tilfeller vil en komme langt med eksisterende kartverk, offentlige datakilder og egne arkiver (se også kap. 5.1, avsnittet om egnethetsundersøkelser).

Det er derfor viktig at kommunen tar stilling til de spørsmålene foran om rammene for planen m.h.p. innhold og presisjonsnivå i forhold til de oppgavene den er ment å løse.

M.h.p. organiseringen av planarbeidet gjelder reglene i PBL. Siden planlegging i sjøområder på mange måter er "nybrottsarbeid", finnes det få etablerte normer for hvordan slikt arbeid skal organiseres. Det er klart at de spesielle problemstillinger i kystsonen krever deltakelse fra endel nye aktører i plansammenheng eller fordrer nye samarbeidsformer på tvers av sektorgrensene. Særlig bør det vektlegges å styrke samarbeidet mellom utnyttings- og verneinteressene da en vesentlig del av næringsvirksomheten er avhengig av at miljøforholdene opprettholdes slik at ressurs- og produksjonsgrunnlaget sikres. For f.eks. fiskeriinteressene er det av vesentlig betydning å verne viktige gyteplasser mot inngrep og for havbruket er rent vann en betingelse.

Kommunestyret har det formelle ansvaret for planleggingen på kommunenivå. Det faglige ansvaret kan ivaretas av spesielle prosjekt- eller arbeidsgrupper som opprettes av kommunestyret. Sammensetning og funksjon kan variere med hvilke planoppgaver som er aktuelle og hvilket omfang planarbeidet skal ha.

PBL forutsetter dialog med publikum og planmottakere. Kommunen har plikt til å informere om arbeidet og åpne for deltakelse fra publikum. Kommunen bør derfor tenke gjennom hvordan informasjonsplikten skal ivaretas og ikke minst bør det settes av tid- og ressurser til dette. Mange av de aktuelle problemstillingene i kystsonen krever raske planløsninger og tiltak på kort sikt, spesielt innen sektorområder der utviklingen skjer hurtig. For havbruk er det gjerne et ønskemål at planene skal foreligge helst før neste tildelingsrunde av oppdretts-

konsesjoner. Dette skaper et dilemma i den forstand at intensjonene i loven om økt vekt på "prosessen" ikke uten videre lar seg forene med ønskene om å kunne fatte raske beslutninger og planvedtak.

Miljøverndepartementet og Kommunenes Sentralforbund har i samarbeid med utvalgte kommuner og forskningsstiftelser satt i gang et program for utvikling av kommuneplanleggingen. Møreforskning har bl.a. arbeidet med modellutvikling for kommuneplanlegging spesielt med tanke på å følge opp de nye intensjonene i PBL. Ingen av disse modellene er utviklet med tanke på planlegging spesielt i kystsonen, men drøfter generelle innfallsvinkler til gjennomføring og organisering av planer på kommunenivået. For nærmere studier henvises til det publiserte materiale fra programmet.

Primært er det et ønskemål at planleggingen i størst mulig grad kan ivaretas av kommunen. I visse tilfeller vil det allikevel være mer rasjonelt at kommunen overlater en del oppgaver til eksterne konsulenter på områder der kommunen selv ikke innehar den nødvendige kompetanse. Dette gjelder kanskje i særlig grad for spesielle utredningsoppgaver som skal gjennomføres i sjøområdene og som krever spesialkunnskaper. I tilfeller der kommunen trekker inn eksterne konsulenter i planarbeidet vil det være naturlig å definere arbeidet som et prosjekt, dvs. som en avgrenset del av den totale planprosessen. Samarbeid med eksterne konsulenter bør føre til at kommunen etter at prosjektperioden er over sitter igjen med økt egenkompetanse slik at videreføring og revisjon av planene i større grad kan gjennomføres av kommunen selv. Kommunen må derfor delta aktivt i planarbeidet og ikke overlate alt til konsulenten.

Planlegging er kostbart og utgifter til f.eks. konsulenthjelp kan bli en betydelig økonomisk utgift for kommunen. Registeringer og målinger i sjøområdene er ofte mer komplisert og ressurskrevende enn på land og delutredninger kan derfor representere en betydelig utgift. Kostnadene til planlegging i kystsonen må derfor innarbeides i kommunens langtidsbudsjett og ha rammer som står i forhold til det arbeid en tenker seg gjennomført.

5.2 Prosjektorganisering av planarbeid i kystsonen.

Vanligvis vil planarbeid i kystsonen inngå som en del av den ordinære kommuneplanprosessen. I en del tilfeller kan det imidlertid være formålstjenlig å organisere deler av planprosessen som prosjekt med spesielt utvalgte aktører, bl.a. fordi kystzoneplanlegging setter særlige krav til fagkunnskap og samarbeid på tvers av sektorgrensene.

Kystsonearbeidet kan formelt organiseres på forskjellige måter så lenge organiseringen er i samsvar med bestemmelsene i PBL. Vanligvis vil et slikt arbeid inngå som en del av den ordinære kommuneplanprosessen. Formannskapet fungerer som kommuneplanutvalg og har da det overordnede ansvaret for planleggingen. I endel tilfeller vil det imidlertid være aktuelt å organisere kystzoneplanleggingen som et prosjekt fordi en ønsker å trekke inn spesielle aktører i arbeidet. Mange av problemstillingene i kystsonen lar seg best løse gjennom et nært samarbeide på tvers av sektorgrensene. En kan da tenke seg følgende organisering:

o Styringsgruppe

Formannskapet i kommunen er politisk styringsgruppe for arbeidet. Styringsgruppen gjør nødvendige vedtak for å sikre gjennomføringen av planen etter intensjonene. Formannskapet har fått delegert ansvar av kommunestyret etter § 8 i PBL for å styre kystzoneplanarbeidet.

o Faglig arbeidsgruppe.

Faggruppen har det faglige ansvaret for planarbeidet og medlemmene representerer de aktuelle sektorene som omfattes av planen. Gruppen arbeider primært med tverrfaglige problemstillinger, dvs. "geografiske områder" og i mindre grad rene sektorspørsmål som best kan løses av sektormyndigheten selv.

Faggruppen er et rådgivende organ for styringsgruppen og avgir sin innstilling til denne i saker som skal behandles politisk og som klart vedrører planarbeidet.

Gruppen kan også fungere som uttaleorgan i enkeltsaker som vedrører arealdisponeringen i kystsonen. Enkelt-saksbehandlingen kan dermed "justeres" etter status i

planarbeidet og en kan dra nytte av foreliggende og bearbejdede data.

Personer som det vil være naturlig å ha i faggruppen er f.eks.:

- *ordføreren*
- *kultur- og reiselivssjefen*
- *leder av hovedutvalg for miljø- og ressursvern*
- *teknisk sjef*
- *herredsagronomen*
- *representant fra distriktsfiskerlaget*
- *Fiskerisjefens kontor v/akvakulturkonsulenten*
- *fiskerirettlederen/representant for fiskerinemda*
- *representant for konsulenten.*

Sammensetningen av prosjektgruppene må tilpasses den allerede eksisterende organisasjonsstrukturen i kommunen. Lederen av kommunens administrasjon (rådmannen) innehar det administrative ansvaret for planen og skal sørge for at kystzoneplanen samordnes med andre kommunale planer og at planarbeidet skjer etter fremdriftsplanen.

Kommuneplanleggeren/næringskonsulenten/tiltakskonsulenten kan fungere som koordinator i planarbeidet og sekretær for faggruppen og være kontaktperson overfor konsulenten.

Andre deltakere i prosjektarbeidet.

Faggruppa kan utvides etter behov. Representanter fra andre statlige eller fylkeskommunale etater, f.eks. Fylkeskommunens planavdeling, Fylkeskonservatoren, Fylkesmannens Miljøvernnavdeling, Forsvaret, Kystverket osv. er aktuelle møtedeltakere. Det kan også være aktuelt å ha nært samarbeid med fylkesmedarbeiderne som arbeider innen LENKA-prosjektet, spesielt m.h.p. koordinering av arbeidet innen havbruk. Offentlige organer har i flg. § 9-2 i PBL plikt til å delta i rådgivende utvalg som kommunestyret oppnevner til å fremme samarbeid om planleggingsvirksomheten.

Møtevirksomhet og informasjonsutveksling.

Gruppene bør sette opp en fremdriftsplan for arbeidet hvor det også er satt av tid til møter. Møtene kan planlegges i forbindelse med såkalte "milepeler" i planarbeidet. Medlemmene i gruppene kan også utføre separate arbeidsoppgaver som fordeles/ gjennomgås på møtene.

Faggruppa har mulighet til å "eksperimentere" med ulike arbeidsformer. Særlig er dette viktig i ide- og problemløsningsfasene i planarbeidet der en kan bruke teknikker som "idedugnad", "kreativ problemløsning" eller "søkekonferanser" som er nærmere beskrevet i relevant faglitteratur. Dette er viktig for å utnytte det kunnskapspotensiale som samlet ligger i en slik gruppe, men som kan bli hemmet av "sektor-tenkning".

5.3 Interkommunalt samarbeid.

Mange av problemstillingene i sjøområdene er av "regional" karakter og løses best på tvers av de administrative grensene, f.eks. ved interkommunalt plansamarbeid. Fylkeskommunen vil kunne fungere som koordinator/sekretær.

Departementet har mulighet til å gi nærmere bestemmelser om interkommunalt samarbeid etter § 20-3 i PBL. Loven setter imidlertid ingen generelle krav om interkommunalt samarbeid, men det synes klart at enkelte av problemstillingene i kystsonen best kan løses på tvers av kommunegrensene. Det kan dreie seg om felles samordnet utnyttelse av et sjøområde eller samarbeid om tiltak, f.eks. utbygging av infrastrukturelementer i forbindelse med oppdrettsnæringen. Det er opp til den enkelte kommune selv å ta initiativet til slikt samarbeid. Dersom flere kommuner er inne i bildet, kan det være hensiktsmessig å nytte fylkeskommunen som koordinator og samarbeidspartner i planarbeidet.

Når kommunen skal starte opp planlegging i kystsonen, skal nabokommunene varsles og eventuelt inviteres til et møte hvor en drøfter eventuelle samarbeidsformer. Formålet er for det første å unngå at kommuner med felles resipienter planlegger for utnyttning som er gjensidig utelukkende, f.eks. oppdrett i motsetning til utslipp som er til skade for oppdrettet eller en situasjon som i økende grad blir aktuell; - for mange oppdrettsanlegg i forhold til resipientkapasiteten. For det andre vil det være rasjonelt å samarbeide om fellestiltak som f.eks. vedrører infrastrukturopbygging i forbindelse med oppdrettsnæringen. Dersom en kommune planlegger tiltak i en "felles resipient" som får konsekvenser for nabokommunens muligheter for utnyttning, bør nabokommunen varsles og eventuelt ha mulighet for å frembringe sine synspunkter, f.eks. gjennom invitasjon til møter i kommuneplanutvalget eller eventuelt styrings- og faggruppene.

5.4 Informasjon og medvirkning.

Kommunen har plikt til å søke samarbeid med offentlige myndigheter og andre som har særlige interesser i planarbeidet. Berørte interesser skal ha rimelig mulighet til å delta i planleggingen, f.eks. fiskerlag, oppdretterlag, båteierforeninger, naturvernforeninger m.fl.

Kommunen skal i henhold til PBL § 20-2 på et tidlig tidspunkt under forberedelsen av planarbeidet søke samarbeid med offentlige myndigheter, organisasjoner m.v. som har særlige interesser i planarbeidet. Eksempler på organisasjoner og interessegrupper m.v. er:

- Distriktsfiskerlag/lokale fiskerlag
- Oppdretterlag
- Båteierforeninger
- Regionale friluftsråd
- Naturvernforeninger
- Velforeninger
- Grunneierlag etc.

Publikum og planmottakerne skal som tidligere nevnt også trekkes med i planarbeidet så langt råd er. § 16 i PBL pålegger planleggingsmyndighetene å drive en aktiv opplysningsvirksomhet overfor planvirksomheten etter loven. Berørte enkeltpersoner og grupper skal gis anledning til å delta aktivt i planleggingsprosessen. Dette er en betydelig utfordring for kommunen som vil medføre en "løsrivelse" fra gamle planleggingstradisjoner i måten å drive planlegging på. Figuren under (fig. 5.1) viser trinnene i den såkalte "medvirkningsstigen":

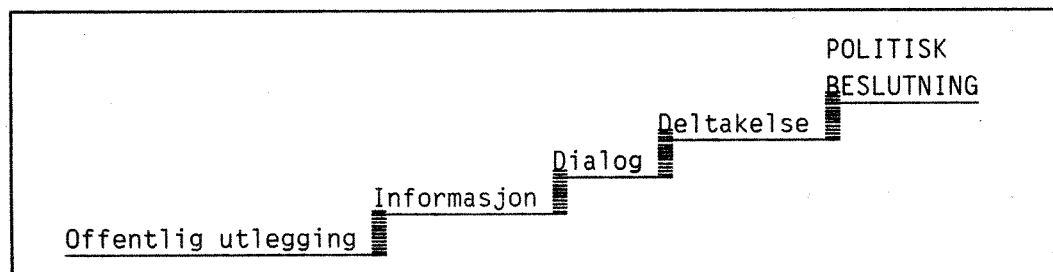


Fig. 5.1 "Medvirkningsstigen".

PBL forutsetter bruk av alle trinnene i stigen, mens tradisjonelt har

bare de to første (nederste) trinnene vært i bruk.

Informasjon kan formidles gjennom:

- Brosjyrer
- Utstillinger
- Video
- Opplysningsfilmer
- Kunngjøringer
- Annonser
- Postalt materiale.

Dialog med publikum oppnås f.eks. ved å arrangere:

- Folkemøter
- Høringer

Deltakelse kan sikres gjennom:

- Studiesamarbeid
- Planleggingsgrupper
- Referansegrupper i lokalmiljøet
(bruk av grendeutvalg, velforeninger, idrettslag etc.)

Møreforskning har laget et opplegg for deltakelse som er gjengitt i arbeidsrapport nr. V 8802, "Kommuneplanlegging etter dugnadsmetoden".

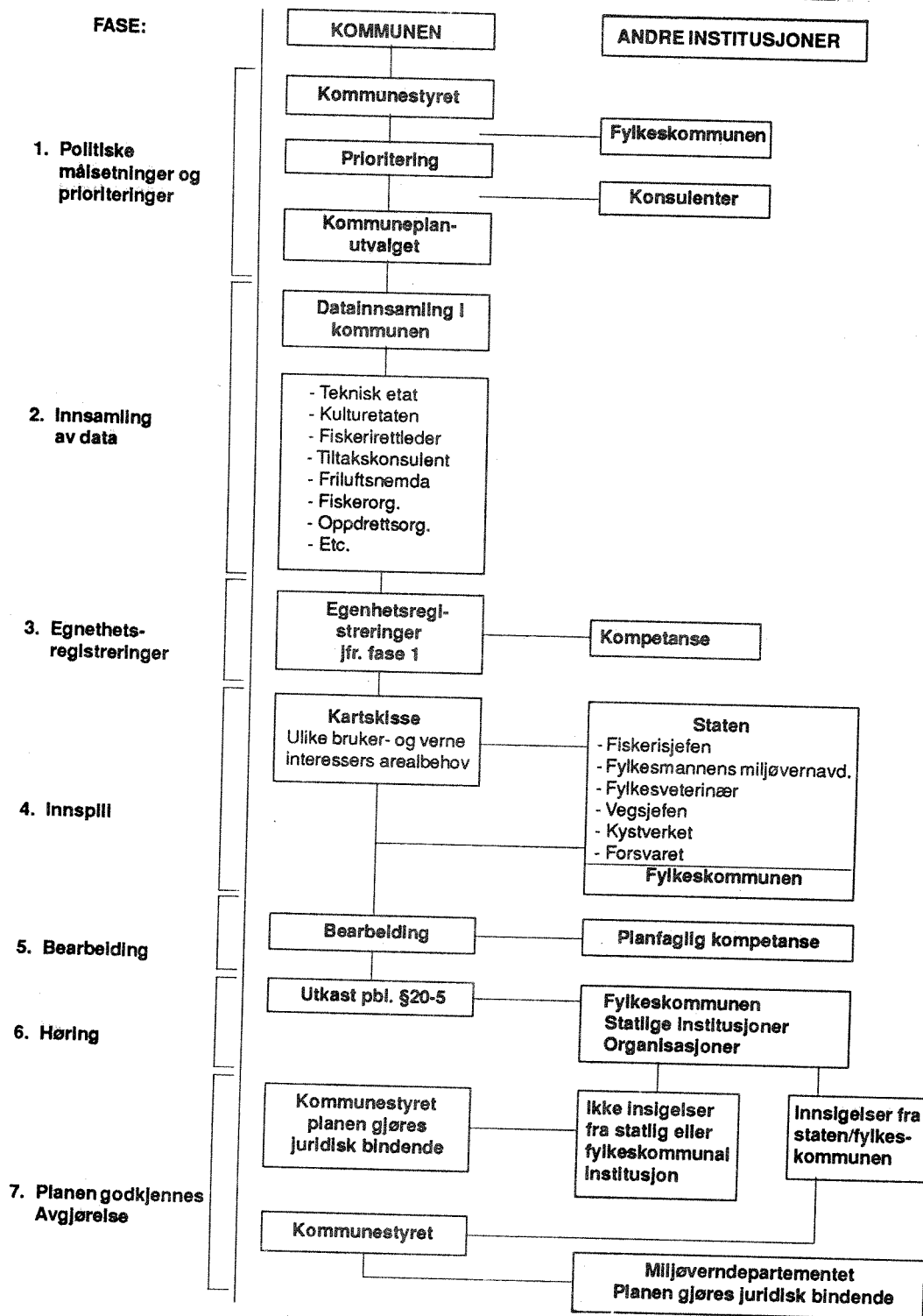
Medvirkning og deltakelse er selvfølgelig ikke spesielt for kystsonerplanlegging, men vil gjelde for all planlegging etter PBL. Men det vil som nevnt være en del nye aktører og grupper som vil bli berørt av planleggingen og som derfor bør trekkes inn i planarbeidet. Graden av brukerkontakt og organiseringen av denne må differensieres i forhold til i hvor stor grad lokalmiljøet er berørt og i henhold til den plandetaljering som velges. Det vesentlige må være å få informasjon ut slik at publikum forstår hva planleggingen går ut på og slik at de blir i stand til å forstå konsekvensene av planen og kan gi sin reaksjon til dette.

5.5 Fremdrift i planarbeidet.

Fremgangsmåte og fremdrift i kystzoneplanarbeidet er tilnærmet identisk med annen planleggingsvirksomhet etter PBL, men i de fleste tilfeller vil det være nødvendig å legge noe større vekt på innsamling av informasjon da datagrunnlaget generelt er svakt for sjøområdene.

Planarbeid kan deles inn i faser der det fordres ulik grad av deltakelse fra de aktørene som er involvert i planleggingen. Planleggingsfasene er ikke spesielle m.h.p. kystzoneplanlegging, men vil være gjeldende for all oversiktsplanlegging etter PBL. Vektleggingen på de ulike fasene vil imidlertid kunne være noe forskjellig da f.eks. planlegging på sjø krever relativt "tung" satsing på data- og registreringssiden p.g.a. at planrelevant informasjon i liten grad foreligger fra før. Deltakerne og aktørene i planprosessen vil dessuten som tidligere nevnt være tildels forskjellige fra de som tradisjonelt har deltatt i planlegging. Figuren på neste side viser fremgangsmåten skjematisk.

Fig. 5.2



6. NÆRMERE OM INNSAMLING OG SYSTEMATISERING AV INFORMASJON.

Kommuner som har startet planarbeid i kystsonen har tidlig erfart at datagrunnlaget tildels har vært mangelfullt og spredt på mange ulike kilder. En vesentlig del av forarbeidet til utarbeidelsen av selve planen har dermed vært å skaffe tilveie grunnlagsdata. Mange planarbeider har ikke kommet særlig lenger enn til "datafasen" p.g.a. for stor vektlegging på å skaffe informasjon eller evt. som følge av underestimering av det arbeid som datainnsamling i sjøområdene krever.

I de følgende delkapitler vil det særlig bli lagt vekt på å gi en oversikt over offentlige datakilder og registre og mulige måter å "redigere" informasjonen på.

6.1 Kartverk.

Kartverk for kystsonen er i liten grad tilpasset planleggingsformål. Dybdeinformasjon/topografisk informasjon om bunnforholdene er særlig ønskelig for å kunne vurdere de naturgitte forhold i sjøområdene, egnethet for og effekter av tiltak. På grunnlag av hydrografiske originaler er det mulig å konstruere dybdekart, enten manuelt eller på digital basis.

Opplysninger om det offentlige kartverket finnes i Statens kartverks kartkatalog og i fylkesvise kataloger utgitt av Fylkeskartkontorene. Det finnes også en egen katalog over norske sjøkart.

Av topografiske kart på landsiden finnes:

- * Topografiske oversiktskart 1:250 000 (1501-serien)
- * Topografiske landkart 1:50 000 (M711-serien)
- * Økonomisk kartverk (ØK) 1:20 000-1:5 000
- * Tekniske kart 1:2 000-1:250

For kommuneplanlegging i kystsonen er målestokkene 1:50 000 (M711-serien) og 1:20 000 (ØK) særlig anvendelig som basiskart.

På sjøsiden finnes følgende topografiske kart:

- * Hydrografiske originaler 1:20 000
- * Hovedkartserien 1:50 000-1:100 000
- * Båtsportkart 1:50 000 (ikke for Møre og Romsdal)

* Havnekart	1:25 000-1:5 000
* Kystsonkart	1:20 000
* Kystkart (LENKA)	1:50 000
* Kontinentalsokkelkart	1:250 000-1:100 000
* Fiskerikart	1: 800 000-1:300 000.

Felles for en stor del av disse kartene er at de er laget for navigasjonsformål og egner seg av den grunn mindre til planlegging.

De hydrografiske originalene inneholder de dybderegistreringene som Sjøkartverket gjør under målingene. Kartene er de mest nøyaktige og detaljerte m.h.p. dybdeanvisning. På grunnlag av disse kartene kan kommunen selv lage sine egne "manuelle" dybdekotekart dersom slike kart ikke eksisterer for kommunens planområde. Manuell koterings kan gi et nyttig hjelperedskap for planleggingen selv om nøyaktigheten ikke blir så god som ved profesjonell kartkonstruksjon. Generelt anbefales at det tas kontakt med Fylkeskartkontoret før en går i gang med å lage egne kart.

De hydrografiske originalene er undergitt visse restriksjoner m.h.p. distribusjon. Det kan trolig være problematisk å få kart fra områder som er "sensitive" for Forsvaret. Søknad om frigivelse av hydrografiske originaler må sendes til Sjøkartverket og i søknaden må oppgis nøyaktig for hvilket område det søkes om og til hvilket formål kartene skal brukes. I de fleste tilfeller byr det ikke på problemer med å få frigitt hydrografiske originaler til planleggingsformål.

Kystsonkartene i 1:20 000 er foreløpig utgitt kun på forsøksbasis og dekker bare noen få kartblad i hvert fylke. Dette er "koterte" ØK-kart i 1:20 000.

Kystkartene er laget spesielt med utgangspunkt i LENKA-prosjektets behov og er en "forenklet" sort/hvitt utgave av hovedserien av sjøkart der navigasjonsopplysningene er tatt bort.

SINTEF og IKU har gjennomført kystkartlegging (1985) for oljevernberedskapsformål på oppdrag fra SFT. Kartene er anvendelige for planleggingsformål da de inneholder diverse tematiske opplysninger bl.a. strandtyper, friluftsområder, naturvernområder, oppdrettsanlegg m.m. M.h.p. kartfestingen av oppdrettsanlegg må denne ajourføres da mange anlegg har flyttet siden kartene ble laget. Kartene følger M711-seriens inndeling, men er nedfotografert til M=1:87 000.

6.2 Andre datakilder for kystzoneplanlegging.

Endel datakilder utenom kartverket er sentrale for kystzoneplanlegging:

- * "Den norske los". Farvannsbeskrivelser utgitt av Norges Sjøkartverk. Inneholder opplysninger om strømforhold, meteorologiske forhold, farleder, havner m.m.
- * FRIDA -registeret. Register for friluftsdatabaser. Fylkesmannens Miljøvernnavdeling.
- * EDNA -registeret. Register for naturverndata. Fylkesmannens Miljøvernnavdeling.
- * REGINE Register/kart for nedbørfeltdatabaser.
- * VILTREG Register/kart for viltdatabaser.
- * SEFRAK -registeret. Register for kulturminnedatabaser. Fylkeskonsevatoren.
- * LENKA -registreringer. Fylkeskommunens plannavdeling.

Fylkesmannens miljøvernnavdeling og Fiskerisjefen vil være spesielt viktige kilder for kystzoneplanleggingen. Informasjonssøking og datainnsamling bør derfor utføres i nært samarbeid med disse etatene.

6.3 Systematisering av informasjon.

Når nødvendig informasjon er samlet inn bør denne systematiseres og tilrettelegges for det konkrete planleggingsformålet. Registreringer m.m. plottes inn på egnet kartgrunnlag. Det er viktig å skille mellom de rene tematiske kartene med registreringer og selve plankartet som viser hvordan arealene skal disponeres for fremtiden.

Når den informasjonen som er nødvendig er samlet inn bør den systema-

tiseres og grupperes. Dette kan gjøres på flere måter alt etter planformål og -innhold. Prosjektet "Kystsoneplanlegging i Sør-Trøndelag" (Sør-Trøndelag fylkeskommune, Plan- og næringsavdelingen 1987) foreslår generelt følgende gruppering:

- *Vern og friluftsliv*
- *Tradisjonelt fiske*
- *Akvakultur*
- *Annen næringsmessig bruk og resipient*
- *Samferdsel, annen infrastruktur og anlegg for Forsvaret.*

Systematiseringen er i hovedsak gjort ut fra i hvor stor grad bruksformene forutsetter inngrep i naturmiljøet for å gjøre seg gjeldende.

Informasjonen bør kartfestes på egnet kartgrunnlag. Det bør skilles mellom eksisterende og planlagt bruk og eventuelt potensiell bruk/egnethet for bruk. Eksisterende bruk innebærer at bruken manifesterer seg i dag, planlagt bruk er nedfelt i ulike vedtatte planer eller utkast til planer (kommuneplaner, sektorplaner, tilsagn om oppdrettskonsesjoner etc.), mens potensiell bruk og egnethet angir mulig fremtidig bruk av et område basert på private planer eller ut fra undersøkelser som fastsetter hvilke ressurser området har for bruk.

Det er vanskelig å presentere noen norm for hvor omfattende og detaljert registreringene skal være. Det vil som oftest være naturlig å presentere dette på ett eller flere temakart. Arbeidet med dette må tilpasses ambisjonsnivået i planarbeidet, og dersom ikke registreringene er omfattende og detaljerte, vil trolig mange kommuner klare seg med ett temakart. Et generelt råd er å begrense arbeidet med registreringer slik at dette ikke blir den mest krevende delen av planarbeidet.

Vedlegg/temarapport nr. 3, om havbruk og konkurrerende brukerinteresser gir en oppstilling av bruksformer og forslag til symbolbruk ved tematisk kartfesting.

Områdebeskrivelser.

Kartfestede opplysninger vil ikke inneholde detaljer om bruken m.m. Temakartene kan derfor suppleres med tekst som gir en nærmere beskrivelse av de enkelte aktivitetene. F.eks. oppdrettsanlegg som er vist på kartet med et enkelt symbol for stedfesting, kan beskrives nærmere i en områdebeskrivelse der opplysninger om eierforhold, konsesjonsvo-

lum, driftsforhold etc. kommer frem.

I Arbeidet med kystzoneplanen for Selje kommune i Sogn og Fjordane brukes ØK, M=1:20 000 som kartgrunnlag og på disse kartene fremtrer den originale kartbladinnstillingen i 1:5 000 som et rutenett på kartet. Med utgangspunkt i dette rutenettet er det lagd et referansesystem som er koblet til områdebeskrivelsen. Områdebeskrivelsen er ordnet tematisk og for hvert beskrevet bruksformål er det gitt en referanse til rutenr. på kartet slik at det er lett å finne frem. Dette vil være enklere enn å operere med f.eks. UTM-koordinater.

Generelle problemstillinger i forbindelse med temakartfremstilling er behandlet i rapporten "Norsk Kystzonekart. Kartlegging av arealbruk. Prosjektrapport nr.2. Statens Kartverk/NIVA, NIVA-rapport, Lnr. 2110.

Plankartet.

Selve arealplankartet kan også inneholde tematisk informasjon for evt. å øke forståelsen av de plandisposisjoner som er gjort. Det må i alle tilfeller gå klart frem hva som er rent tematiske opplysninger og hva som inngår i selve planen. Symbolbruk og fremstillingsteknikk er her viktig.

6.4 Veiledende materiale.

Det er utgitt en god del materiale for veiledning i planlegging. Lite av dette materialet er direkte rettet mot kystzoneplanlegging, men følgende vil være av nytte m.h.p. organisering, planinnhold og fremstilling:

- * *Norske kommuners Sentralforbund/Miljøverndepartementet 1986: Planeksempler. Arealdelen i kommuneplanen. Etter ny plan og bygningslov. T-669.*
- * *Miljøverndepartementet 1988: Arealplanlegging -et verktøy for utvikling. T-669.*
- * *Nordland Fylkeskommune 1987: Veileder i kystplanlegging.*
- * *Norsk Byggjeneste/Norsk institutt for by- og regionforskning*

1987: Offentlige planbestemmelser/Offentlige plandatakilder.
Norsk Byggtjenestes Forlag 1987.

- * Møreforskning (Senter for Kommunalforskning) 1987/88:
 - Kommuneplanlegging etter dugnadsmetoden.
(Arbeidsrapport nr.V 8802).
 - Evaluering av kommuneplanlegginga i Rindal.
(Arbeidsrapport nr. V 8803)
 - Planlegging og samordning på kommunenivået.
Utvikling av modell for kommuneplanlegging.
(Arbeidsrapport nr. 8704).

- * Norsk institutt for vannforskning 1987: Kriterier og metoder ved planlegging av metoder av fiskeoppdrett i sjøen.
NIVA-rapport, Lnr. 2063.

- * SINTEF 1986: Forståelig planpresentasjon. Rapportnr. STF62 A86001.

- Utarbeidede kystsoneplaner kan tjene som eksempler på hvordan slikt planarbeid kan gjennomføres. Planene er ofte forskjellige m.h.p. problemstillinger og innfallsvinkler. Planene bør kritisk vurderes før de eventuelt blir brukt som "modell" for eget planarbeid. Det kan være fornuftig å ta direkte kontakt med andre kommuner som arbeider med kystsoneplaner for å innhente og utveksle erfaringer. Eksempler på kystsoneplaner:

- * Nordland Fylkeskommune 1987: Planlegging av sjøarealer.
Herøyprosjektet.

- * Bamble kommune: Kystsoneplan for Bamble.

- * Bremanger kommune/Norsk institutt for vannforskning 1987:
Kommunedelplan for kystsona i ytre Bremanger. Planframlegg med arealdel 1987-. NIVA-rapport, Lnr. 1945.

- * Fusa kommune/Norsk institutt for vannforskning 1987: Framlegg til kystsoneplan og vassdragsplan. Fusa kommune. NIVA-rapport, Lnr. 2036.

- * Nærøy kommune 1987: Kystsoneplan: Del av kommuneplanens arealdel.

* *Nord-Trøndelagsforskning 1986: Kystsoneplanlegging i Flatanger.*

Diverse FoU-rapporter om kystsoneforvaltning og -planlegging er utgitt av NLH-Norges Landbrukshøgskole/ NIVA-Norsk institutt for vannforskning innen prosjektområdet "Konkurrerende bruk av kystsonen".

C. SPESIELL DEL - VEKT PÅ HAVBRUK.

7. PLANLEGGING MED SPESIELL VEKT PÅ HAVBRUK.

Den sterke veksten innen havbrukssektoren har som tidligere nevnt i stor grad skapt behovet for egnethets- og konfliktavklaringer og en mer planmessig utnyttelse av kystsonen.

I planleggingsammenheng er det særlig tre forhold vedrørende havbruk som er sentrale:

- *Naturgitt egnethet for oppdrett i kommunen*
- *tilretteleggingstiltak for havbruk/infrastruktur*
- *avklaring av konflikter.*

I denne veilederen for kommunal kystzoneplanlegging er det utarbeidet 3 temarapporter som er ment som et verktøy for kommunen når det skal planlegges for akvakultur. Temarapportene dekker de forholdene som er nevnt ovenfor. I de følgende delkapitler gis en kort oppsummering av hovedpunktene i temarapportene.

7.1 Lokaliseringsundersøkelser og egnethetskriterier for oppdrett.

Lokalisering av oppdrettsvirksomhet bør baseres på forutgående undersøkelser av områdenes egnethet ut fra naturgitte egnethetskriterier tilpasset ulike driftsformer og oppdrettsarter. Undersøkelsene kan utføres med forskjellig presisjonsgrad avhengig av planens ambisjonsnivå og detaljeringsgrad.

For kommunen er det viktig at de lokaliteter som skal disponeres til oppdrett tilfredsstillende de lokaliseringskrav som ulike oppdrettsarter setter og i forhold til den oppdrettsteknologi (anleggstyper) som er tilgjengelig. Dette er en forutsetning for at områdene skal bli benyttet til det formål de er tiltenkt. Dersom kommunen i planen legger ut områder til oppdrett uten at egnetheten er dokumentert, kan en risikere at områdene ikke blir tatt i bruk og blir liggende brakk eller at anlegg blir liggende feillokalisert, noe som vil være sløsing med ressursene.

Aktuell oppdrettsteknologi.

Generelt kan en skille mellom to hovedtyper av driftsformer: Intensivt og ekstensivt oppdrett. Intensive driftsformer omfatter sjøbaserte

anlegg (merder, poser, tanker) og landbaserte anlegg (kar, basseng, raceway systemer). Ekstensive driftsformer er polldrift, avstengning av fjorder og kulturbetinget fiske (havbeiting etc.). Valg av driftsform må sees i sammenheng med lokaliseringmuligheter og oppdrettsarter.

Følgende driftsformer er aktuelle i henhold til de ulike oppdrettsartene:

Sjøbaserte anlegg: Laks, torsk.

Landbaserte anlegg: Laks, kveite, piggvar, torsk, ål, steinbit, røye, kamskjellyngel, sjøkreps.

Poller: Torskeyngel, østersyngel.

Fjordavstengninger: Torsk, østers, kveite, kamskjell

Kulturbetinget fisk: Torsk, hummer, sjøkreps, laks.

Lokaliseringskriterier ut fra naturgitte forhold.

Hovedtyngden av oppdrett har forgått i sjøbaserte, åpne anlegg av merdtypen og det er sannsynlig at dette vil være den mest benyttede driftsformen også i årene fremover, selv om bildet etterhvert vil bli mer differensiert.

Ved lokalisering av sjøanlegg (merdanlegg) er det viktig at miljøparametrene på den enkelte lokalitet tilfredsstillende basisforutsetningene for at fisken skal trives på lang sikt. Dette er nødvendig dersom målet er å produsere et kvalitetsprodukt. Forutsetningene er tildels forskjellig fra art til art, men visse felles forutsetninger bør være tilstede uansett art. Disse er:

- Tilstrekkelig, god dybde.
- Gode strømforhold.
- Skjerming mot vind og bølger.
- Områder med fjordis eller drivis bør unngås.
- Stabile temperaturforhold (temperaturtoleransene varierer mye fra art til art og fra stadium til stadium).

- *Stabil saltholdighet. Laks og ørret tåler lave saltholdigheter bedre enn marine fiskeslag som torsk, kveite, piggvar m.fl.*
- *Terskelområder (poller, små fjordbasseng) bør unngås evt. undersøkes m.h.p. kapasitet.*
- *Strandsonens beskaffenhet/tilgjengelighet (mulighet for plassering av driftsbygninger dersom anlegget skal ha slike funksjoner på land).*
- *Områder med konsentrasjoner av naturlige konkurrenter (sjøfugl, sjøpattedyr etc.) bør unngås.*
- *Områder som er utsatt m.h.p. oppblomstring av giftige alger bør unngås.*

Kulturbetingede lokaliseringskriterier.

Det vil også være en rekke kulturbetingede forhold som vil være avgjørende for lokalisering av oppdrett. Dette vil først og fremst være infrastrukturelementer og forholdet til andre brukerinteresser (jfr. kap. 7.2 og 7.3). De fysiske forutsetninger vil likevel i de fleste tilfeller være overordnet idet oppdrett ikke kan drives dersom naturgrunnet ikke er tilstede. De kulturbetingede elementene lar seg i større grad tilpasse, men forholdet til f.eks. andre konkurrerende brukerinteresser vil etter all sannsynlighet få større og større betydning dersom oppdrettsvirksomheten fortsetter å ekspandere og de "konfliktfrie" områdene blir oppbrukt.

Egnethetsundersøkelser bør på bakgrunn av dette også innbefatte de kulturbetingede forholdene og ikke bare de naturgitte.

Landbaserte anlegg og andre driftsformer.

Landbaserte anlegg gir større mulighet for å kontrollere miljøforholdene og slike anlegg er derfor ikke i samme grad avhengig av de naturgitte forhold på stedet.

Landbaserte anlegg henter vann fra dypere vannmasser der temperaturen er stabil gjennom året. Det er derfor viktig at dypvannskvaliteten er god. Det er viktig også å være klar over at dypvann kan frakte avfalls- og giftstoffer.

Landbaserte anlegg bør ha tilgang på dypvann relativt nær land slik at

det ikke er nødvendig å strekke pumpeledninger over lange strekninger. Pumpehøyden fra vannoverflaten og opp i anlegget bør være så liten som mulig og det vil derfor være en fordel med flate, lavtliggende strandarealer, evt. utfyllinger i sjøen. Avløpet fra anlegget bør legges i god avstand til inntaket. Landtunger, nes, eid etc. vil i den sammenheng egne seg godt som lokaliseringssted dersom det muliggjør helt separate inntak- og utslipp til forskjellige resipienter. Imidlertid vil slike lokaliseringer lett kunne få uheldige konsekvenser da det ofte er knyttet spesielle naturverdier til slike strandområder.

Også for andre driftsformer (poller, avstengninger m.m.) er vannkvalitet og miljøforhold på stedet av avgjørende betydning. Det må dessuten være fysisk mulig å stenge av den aktuelle fjorden/pollen.

Egnethetsundersøkelser.

I denne sammenheng fokuseres på naturgitt egnethet for oppdrett, dvs. hvor godt en lokalitet tilfredstiller de miljøkrav som hver enkelt art eller driftsform setter. Som nevnt foran i avsnittet om kulturbetingede lokaliseringskriterier, bør egnethetsundersøkelser også innbefatte vurderinger av særlig infrastrukturelle forhold og forholdet til andre brukerinteresser.

Egnethetsundersøkelser for oppdrett kan utføres med ulik grad av presisjon. Forutsetningen er at en kjenner til lokaliseringskriteriene for de ulike artene som er aktuelle i oppdrettssammenheng. Ved hjelp av eksisterende opplysninger og kartverk er det mulig å kunne gjøre en grovavgrensning f.eks. mellom "ikke egnede" og "mulig egnede" områder.

Som tidligere nevnt er det ressurskrevende og kostbart å gjennomføre målinger i sjøområdene som krever avanserte måleinstrumenter og spesiell kompetanse for tolkning av resultatene. Det er derfor en fordel å begrense det geografiske området for gjennomføring av slike, mer detaljerte undersøkelser. Ved hjelp av et vanlig sjøkart er det mulig å grovsortere ut områder ut fra f.eks. kriteriene "dybde", "eksponering" og "terskelområder". Ved å "skravere ut" de områdene som ikke tilfredstiller lokaliseringskriteriene for hver enkelt kriterium, er det mulig å lage et såkalt syntesekart som tilsammen viser områder som er uaktuelle for oppdrett og områder som eventuelt bør undersøkes nærmere m.h.p. oppdrett.

Egnethetsundersøkelser i forbindelse med kommunal kystzoneplanlegging på oversiktsnivå bør utføres i denne rekkefølgen:

1. *Kartstudier og bruk av eksisterende data (resipientundersøkelser etc.).*
2. *Bearbeiding av eksisterende informasjonsmateriale (lage dybdekotekart, syntesekart etc.).*
3. *Befaringer og informasjon fra "kjentfolk" (fiskere, oppdrettere etc.) i området.*
4. *Enkle målinger og stikkprøver (sedimentprøver, enkeltmålinger av oksygen i bunnvannet, siktedyp, strandvegetasjon etc.)*
5. *Omfattende måleprogrammer (vind- og bølgehøydemålinger, bunnfauna, oksygenmålinger over tid etc.).*

Det kommunen selv kan utføre uten at det kreves spesiell fagkompetanse er pkt. 1-3, mens gjennomføring av pkt. 4 og 5 i de fleste tilfeller krever konsulenthjelp. Mål og hensikt med undersøkelsene må være klarlagt på forhånd. I et planarbeid der ambisjonsnivået er satt lavt, vil kommunen i hovedsak kunne utføre arbeidet selv, men i tilfeller der det er viktig å skaffe tilveie skikkelig dokumentasjon om forholdene eller der en ønsker å si noe om enkeltlokaliteter eller kapasitet for oppdrett må en basere seg på grundigere undersøkelser utført av fagkyndige.

Det vil i enkelte tilfeller være mulig å endre på de naturgitte forutsetningene for oppdrett ved spesielle tiltak som f.eks. fornying av bunnvann ("fjordforbedring"). Slike tiltak bør vurderes av fagfolk.

Avlastnings- og alternative lokaliteter.

Det vil også være aktuelt å finne avlastnings- og alternative lokaliteter for oppdrettsanlegg. I utgangspunktet er kravet til de naturgitte forhold for oppdrett på slike lokaliteter tilsvarende som for ordinære lokaliteter. Behovet for avlastningslokaliteter er bestemt av i hvilken grad anlegg må drive "vekselbruk" for å kompensere for dårlige lokaliteter og omfanget av sykdomsproblemer på fisken som gjør at anlegg må flytte p.g.a. smittefare. Fluktlokaliteter vil være mest aktuelle i forbindelse med mer "katastrofepregede" hendelser som f.eks. ufrivillige oljeutslipp og oppvekst av giftige alger. Av den grunn bør slike fluktlokaliteter ligge mest mulig beskyttet, f.eks. inne i fjordene. Ytre kystkommuner vil i liten grad ha tilgang på beskyttede lokaliteter innenfor sin kommune og det er åpent spørsmål i hvilken grad det generelt vil bli mulig å flytte anlegg midlertidig innover i fjordene. Enkelte fylker er nå igang med å lage evakueringsplaner for opp-

drettsanlegg (fluktruter og -lokalteter) i tilfelle slike "katastrofer" skulle oppstå.

7.2 Krav til infrastruktur for oppdrett.

Planlegging med vekt på havbruk må i tillegg til å finne naturlig egnede lokaliseringssteder også vurdere oppbygging av nødvendig infrastruktur. Kommunens rolle i den sammenheng vil variere fra å gi råd og veiledning til konkret fysisk tilrettelegging og økonomisk medvirkning.

Infrastruktur er definert som et

...nettverk av faste anlegg som danner grunnlaget for en virksomhet.

For oppdrett omfatter infrastrukturen alle ledd i produksjonen inkludert faste installasjoner, transportmidler, råstoff, areal, varer og tjenester m.m.

Stamfiskhold og settefiskproduksjon danner det første leddet i produksjonskjeden. Distribusjon av settefisk skaper risiko for spredning av sykdommer. I kommunal planlegging må dette tas hensyn til ved bevisst tilrettelegging for "smitteminimaliserende" lokalisering av stamfiskanlegg og settefiskanlegg i forhold matfiskanlegg. Det samme gjelder lokalisering av slakte- og pakkeanlegg i forhold til matfiskanlegg.

Fôr til fiskeoppdrett er en nødvendig innsatsfaktor og fylkeskommunen i samarbeid med kommunen bør legge vekt på å stimulere fellestiltak mellom fiskeindustri og forkjøkken når det gjelder produksjon og distribusjon av våtfôr/mjukfôr.

Avfall fra oppdrettsnæringen må vurderes spesielt, avhengig av evt. innhold av bedervet materiale, smittestoff og medisinrester. Deponeerings- og gjenvinningskapasiteten er i de fleste distrikter ikke utbygd for de kvanta og de problemer som oppdrettsnæringen skaper. Aktuelle løsninger er oppretting av regionale sentralanlegg basert på kommunal og lokal renovasjon og oppsamling av avfall (jfr. innstilling om behandling av avfall fra arbeidsgruppe nedsatt av Fylkesmannen).

Slakting og pakking av oppdrettsfisk er et viktig sysselsettingstiltak i distriktene og bør foregå geografisk nær oppdrettsvirksomheten. An-

leggene bør likevel lokaliseres slik at fare for smittespredning reduseres, noe som kan tale for mer sentrale enheter der det er lettere å øve kontroll. Fordeler og ulemper ved lokalisering må avveies i hvert enkelt tilfelle.

Tekniske anlegg som f.eks. nye kai-anlegg, veier, vannforsyningsanlegg, elektrisitet, bygninger etc. kan tilrettelegges av kommunen for eventuelt betjening av flere oppdrettsanlegg og vil bety en reduksjon i investeringskostnadene for den enkelte oppdretter. Kommuner som kan tilby slike anlegg til disposisjon for oppdrettere, vil trolig ha konkurransefortrinn fremfor kommuner som mangler slike tilbud når det gjelder å "trekke til seg" oppdrettsvirksomhet. Nedlagte dampskipskai-er og gamle industribygg kan enkelte steder bety en ressurs i denne sammenheng dersom disse blir rehabilitert og tilrettelagt for ny virksomhet.

Driftsstruktur er viktig dersom oppdrettsnæringen skal drives optimalt. Samarbeidstiltak er et sentralt stikkord og kommunen kan her være pådriver og initiativtaker i flere sammenhenger.

Kapitaltilgang for oppdrett blir i økende grad et problem da banker og andre finansieringsinstitusjoner er blitt mer restriktive med å gi lån. Distriktenes Utbyggingsfond gir støtte til prosjekter etter behovsprøving, men setter relativt strenge vilkår for tildeling. Det er lite kommunen kan gjøre for å bedre kapitaltilgangen, men kommunale grunnlagsinvesteringer vil redusere kapitalbehovet for den enkelte oppdretter. Eventuelt kan kommunen gi tilskudd til grunnlagsinvesteringer for den enkelte oppdretter. Det legges nå mer opp til en "løs" eierstruktur innen oppdrett og dette medfører økende grad av flytting av anlegg. Kommunen kan bedre sikre seg mot at oppdrettsanlegg flytter ut ved å delta i finansieringen av oppdrettsanlegg og være medeier.

Kunnskap er et nøkkelbegrep i oppdrettsnæringen. Kommunen bør i den sammenheng holde seg ajour med utviklingen innen oppdrettssektoren og kommunale medarbeidere (næringskonsulent, tiltakskonsulent) må få økt sin kompetanse slik at de kan gi råd og veiledning.

Markedet er avgjørende for utviklingen i oppdrettsnæringen. Det meste av norsk oppdrettsfisk blir eksportert til EF-landene, USA og Japan. Konkurransen med andre oppdrettsnasjoner vil gjøre seg sterkere gjeldende etterhvert. Den enkelte kommune vil ha liten mulighet til å kunne påvirke markedet direkte. Lokalt kan kommunene medvirke til en bedre konkurransesituasjon gjennom planlegging/tilrettelegging for oppdrett.

7.3 Havbruk og konkurrerende brukerinteresser.

En sentral planleggingsoppgave er å forebygge og avklare brukerkonflikter. Mange av konfliktene skyldes økt og endret bruk av ressurser og arealer i kystsonen. Brukerkonflikter kan i prinsippet avklares ved tilpasning/samordning eller ved prioritering.

Oppdrettsnæringens sterke vekst har ført til et stadig økende antall konflikter med andre brukerinteresser. En viktig planleggingsoppgave blir derfor å tilrettelegge forholdene mest mulig slik at konflikter forebygges eller avklares før de får alvorlige konsekvenser.



Fig. 7.1 Forholdene i kystsonen kjennetegnes ved mange kryssende brukerinteresser.

Det er på mange måter annerledes og kanskje også vanskeligere å planlegge sjøområder i forhold til landarealer fordi sjøen må betraktes som et "tredimensjonalt medium" med overflate, vannmasse og bunn. Disse elementene står i interaksjon med hverandre, men har tildels helt forskjellige egenskaper. Vannmassene er i større eller mindre grad i bevegelse og dette gjør at f.eks. transport av forurensninger

kan skje over store områder og at det derfor arealmessig er problematisk å avgrense visse bruksformer. Det er derfor ofte hensiktsmessig å ha en "regional" angrepsvinkel på problemene og se større områder under ett (f.eks. hele resipienten istedenfor bare den delen av fjorden som ligger innenfor kommunegrensen).

Effekter av oppdrett.

Oppdrett har effekter både ved at et anlegg legger fysisk beslag på et areal og at driften av anlegget påvirker miljøet og ressursgrunnlaget i en viss avstand rundt anlegget.

Et oppdrettsanlegg på 12000 m³ inklusive forbudssonen på 20 m mot ferdsel båndlegger ca. 11800 m² sjøareal og over 66000 m² dersom fiskeforbudssonen på 100 m regnes med. Ved oppdrett i åpne anlegg slippes ut både organisk materiale, næringssalter, antibiotika, kjemoterapeutika og evt. smittestoff. Effektene av skjelloppdrett er først og fremst arealmessig.

Konflikter.

Med "konflikt" menes her

... en situasjon hvor to eller flere brukerinteresser er i en konkurransesituasjon vedrørende utnyttelsen av en lokalitet eller en ressurs.

I denne sammenheng nyttes begrepet som en fellesbetegnelse på både eksisterende og uttalte konflikter og det som kan kalles potensielle konflikter med mulighet for at en reell konfliktsituasjon skal oppstå. Dersom to eller flere brukerinteresser viser interesse for samme lokalitet er dette således definert som en konflikt.

Det kan prinsipielt skilles mellom konflikter som skyldes konkurranse om bruken av en lokalitet og konflikter som vedrører utnyttelsen av ressursene i sjø- og strandområdene.

Lokalitetskonflikter skyldes at det er knapphet på areal eller at flere brukere ønsker å benytte en og samme lokalitet samtidig.

Ressurskonflikter oppstår dersom brukerinteressene konkurrerer om lokalitetens ressursgrunnlag. Mest typisk er konflikter mellom forurensende aktivitet og interesser som er ressurs- og miljøavhengige som f.eks. oppdrett og fiske.

Resultater fra konfliktundersøkelser i kystsonen viser at enkelte bru-

kerinteresser er mer "konkurransutsatte" enn andre. En spørreundersøkelse i kommunene viser at kategoriene "friluftsliv", "oppdrett", "havn" og "næringsmessig fiske" vurderes som mest utsatt for konkurranse og konflikter. En undersøkelse i Sunnhordland viser at spesielt friluftsjnteresser og fiskeriinteresser (kaste- og låssettingsplasser) er representert i områder og på lokaliteter som er klassifisert som egnede for oppdrett.

Konfliktforebyggende planlegging.

Et av hovedformålene med planlegging i kystsonen er som tidligere nevnt å løse eksisterende og forebygge potensielle brukerkonflikter. I prinsippet kan konflikter takles på to måter; enten ved at det gjøres en prioritering mellom interessene eller at interessene tilpasser seg hverandre. I enkelte tilfeller er det mulig å gjøre tilpasningsløsninger, f.eks. ved fysisk deling av lokaliteter. Lokalitetskonflikten er dermed avklart, men det trenger ikke nødvendigvis bety at ressuskonflikter fremdeles vil ha mulighet for å kunne oppstå. Deling av lokaliteter mellom oppdrett og låssetting er et eksempel på en uheldig kombinasjon og som med stor sannsynlighet vil føre til problemer. Ved prioriteringsløsninger bør en legge vekt på:

- offentlige mål og generelle prioriteringer
- alternative lokaliseringmuligheter
- ressurs- og lokalitetsavhengighet.

Det vil være naturlig ut fra en rasjonell vurdering å prioritere den av interessene som er definert f.eks. som et "satsningsfelt", som har få alternative lokaliseringmuligheter og som er sterkt ressurs- eller lokalitetsavhengig. Ofte vil også andre forhold spille inn ved prioriteringer, f.eks. økonomiske betraktninger, eiendomsmessige forhold, tradisjoner m.v.

Forebygging av fremtidige konflikter forutsetter at eksisterende og planlagt bruk identifiseres og kartlegges. Tidsdimensjonen må trekkes inn i vurderingen av mulige konflikter. Dette er særlig viktig i forhold til oppdrett som er en brukerinteresse i sterk utvikling og endring. Det er derfor nødvendig for planleggeren å holde seg ajour med utviklingen på dette feltet, f.eks. om hvilke oppdrettsformer og teknologiske løsninger som er trolig vil bli aktuelle i årene fremover.

7.4 Havbruk i plansammenheng - samlet vurdering.

Kommunenes viktigste oppgave i planlegging for havbruk er å legge forholdene best mulig tilrette for en optimal utvikling gjennom å :

- * *Reservere egnede lokaliteter.*
- * *Bygge opp og tilrettelegge en nødvendig infrastruktur.*
- * *Avklare eksisterende og fremtidige brukerkonflikter.*

Det vil være nødvendig å vektlegge disse momentene noe forskjellig fra kommune til kommune. En kommune med høy bosetting og intensiv utnyttelse av sjø- og strandsonen vil f.eks. måtte legge mer vekt på konfliktforbyggende planlegging enn en kommune med store utnyttede arealer og ekstensiv bruk, mens den sistnevnte kommunen kanskje i større grad bør prioritere oppbygging av infrastrukturelementer for oppdrett.

D. VEDLEGG

Vedlegg 1: Eksempler på kystzoneplanlegging.

Miljøverndepartementet tar sikte på å utarbeide eksempler på utforming av arealplaner for kystsonen høsten -89. Denne veilederen vil derfor ikke behandle dette i detalj.

Best oversikt over hvordan arealdelen kan utformes får en ved å kritisk studere tidligere utarbeidede planer for kystsonen og så velge en fremstillingsmåte som står i forhold til planens detaljeringsgrad og hva en ønsker å fokusere på.

Offentlig publiserte planeksempler.

Tidligere publiserte planeksempler fra planmyndighetene:

Planeksempler. Arealdelen i kommuneplanen. Etter ny plan- og bygningslov. T-669. Mai 1985. NKS/MD.

Planeksemplet (NKS/MD) vedrørende kystzoneplanlegging er hentet fra "Byfjordprosjektet" i Larviksfjorden og Viksfjorden. Planen fremstår for eksemplets skyld som en kommunedelplan. Planområdet omfatter i virkeligheten areal i flere kommuner. Fig. 7.1 og 7.2 viser arealplanene fremstilt skjematisk. Målestokken er liten p.g.a. formatet på kartene og det er ikke skilt mellom nåværende og fremtidig situasjon. Det vil si at der hvor arealbruken er tenkt endret, viser kartene bare den fremtidige situasjonen. Prinsippene for markering av arealbruk er ellers de samme som for plankart i større format.

"Byfjordprosjektet": Innhold, fremstilling og rettsvirkninger.

Eksemplet fra byfjordprosjektet er laget for å vise planlagt bruk av sjøarealene. Arealbruken på land er derfor behandlet relativt summarisk. Bare de landarealer som har direkte bruksmessig sammenheng med sjøarealene, er mer detaljert behandlet.

Eksemplet tar opp et bredt spekter av interesser knyttet til sjøarealene. Ulike typer verne- og friluftsinnteresser er særlig fremtredende i Viksfjorden. Havne- og trafikkhensyn er sterkest representert i Larviksfjorden. Anlegg for akvakultur og låssetting er vist lokalisert på bestemte steder.

Forutsetningen for at planen har rettsvirkninger er at havnedistriktsgrensene er fastsatt (se også kap. 1.3 og 4.2).

For områder som er båndlagt eller skal båndlegges som friluftsområder eller naturvernområder vil tiltak etter plan- og bygningslovens §§ 81, 84, 86a, 86b og 93 være i strid med planen og således forbudt. Det samme vil gjelde tiltak som klart ikke kan forenes med disse formålene - f.eks. dumping.

Det som er sagt om båndlagte områder vil også gjelde for områder for bruk og vern av sjø, herunder friluftsområde i sjø, naturvernområde i sjø og for havneområde og skipsled. Til akvakulturanlegg og låssettingsplasser er det knyttet bestemmelser med krav om reguleringsplan. Dette innebærer at disse anlegg ikke kan plasseres uten i samsvar med reguleringsplan.

I uspesifisert sjøområde (som er brukt som en av kategoriene under "bruk og vern av sjøområder") vil planen trolig ikke innebære rettsvirkninger.

Råd for fremstilling av arealplankart.

Ved utarbeiding av arealplankart skal kategoriene i PBL's § 20-4 brukes evt. med forslag til endringer i Ot.prp. nr. 51 (1987-88).

Det vises forøvrig til veiledning i:

Arealdelen i kommuneplanen. Etter ny plan- og bygningslov. T-653 B. Kapittel 7. NKS/MD.

og ellers i:

Arealplanlegging - et verktøy for utvikling. T-699. MD.

Plankartet bør fremstilles slik at plandisponeringene går tydelig frem. Det bør skilles klart mellom tematisk informasjon, f.eks. eksisterende arealbruk og fremtidig, planlagt arealdisponering.

Grensen land-sjø må tydelig fremgå av kartet. Ved bruk av farger vil dette bli enklere. En kan da bruke f.eks. farger i blåtoner på sjøarealene og ellers "standard" farger til bruk i kommunaplanens arealdel for landområdene. Da arealdelen for sjøområdene i prinsippet omfatter både overflate, vannmasse og bunn, kan plandisponeringer markeres forskjellig for de ulike "lagene". Med tiden vil det være aktuelt å raffinere fremstillingsmetodene av plandisposisjoner på sjø

for å gi bedre inntrykk av volum og "tre-dimensjonalitet".

Det kan være hensiktsmessig å vise arealbruken mer skjematisk for landområdene der det ikke er direkte sammenheng mellom arealbruken på land og på sjøen. Det bør redegjøres for hvilke områder eksisterende reguleringsplaner eller disposisjonsplaner skal gjelde.

Avgrensningen mellom arealkategoriene må være entydig på kartene, spesielt dersom arealdisponeringen ikke skal fastsettes nærmere i detaljplan og formålene får rettsgyldighet.

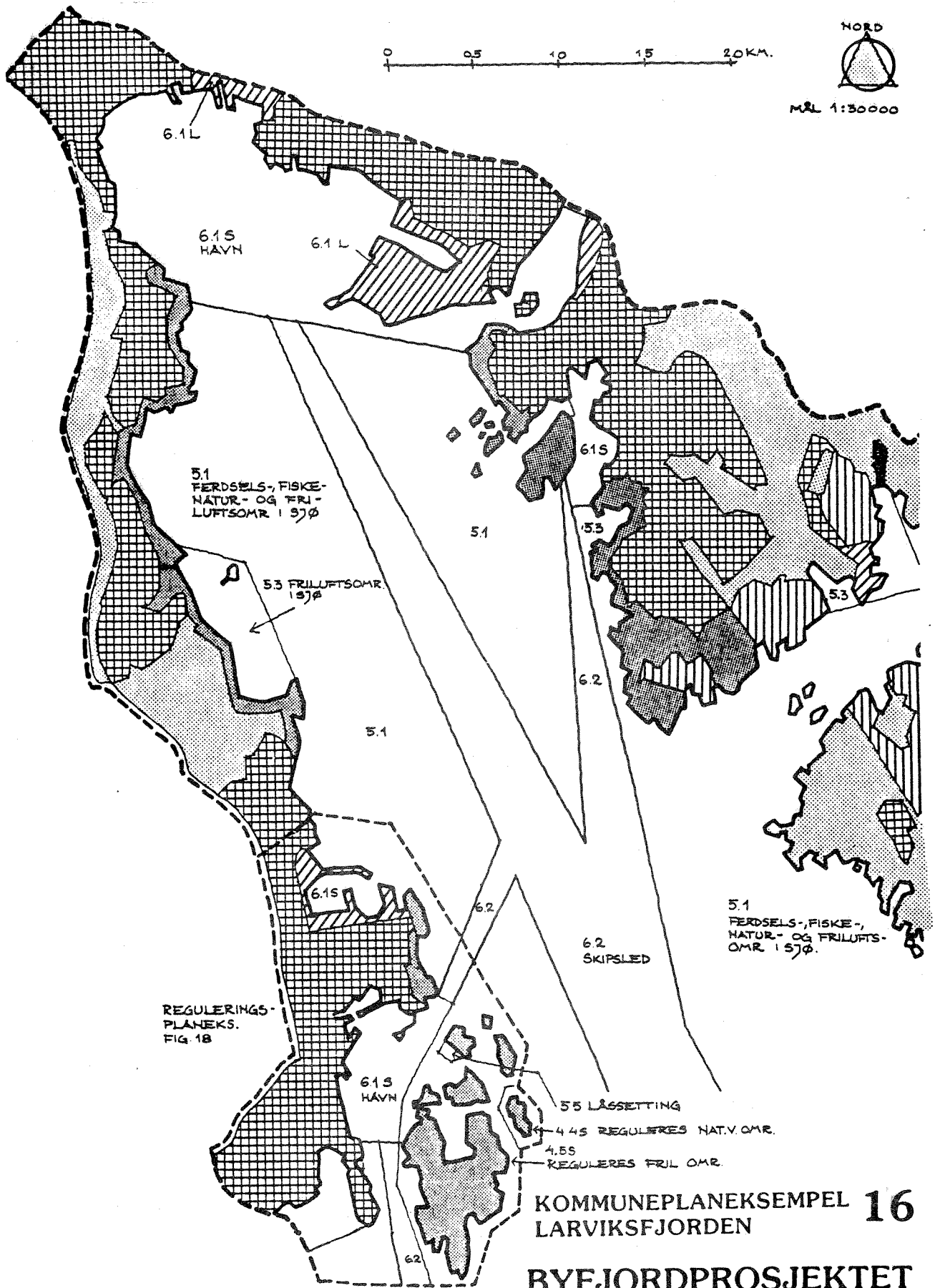
Kartmålestokken bør samsvare med den graden av avklaring som planen innebærer. Generelt bør det velges en større målestokk, f.eks. 1:5000 eller 1:10000 i områder som har intensiv utnyttelsesgrad, mens det f.eks. i ekstensivt utnyttede sjøområder kan nyttes 1:20000 eller 1:50000.

Plankartet bør trykkes med egen tegnforklaring. Eventuelle bestemmelser til planen bør stå på kartet. Hovedtrekkene i planens tekstdel kan eventuelt med fordel trykkes på baksiden av plankartet.

I en tidlig fase av planarbeidet vil det gjerne bli fremstilt mer skissemessige forslag til arealplan. Da er det viktig at de endringer, inngrep og tiltak som forslagene innebærer for lokalsamfunnet kommer klart frem. En bør ta i bruk illustrative fremstillingsteknikker for at alle lett skal forstå virkningene.

For utforming av reguleringsplankart for sjøområder vises til:

Offentlige publikasjoner som plandatakilder. Nr. 2. Planserien.
Kap. 2.04 (Nov.-88). Norsk Byggtjenestes Forlag 1987.



Vedlegg 2: LENKA - prosjektet (Landsomfattende egnethetsvurdering av den norske kystsonen for akvakultur). Vurderingsgrunnlag for egnethet m.h.p. akvakultur.

Resultatene fra det statlige LENKA-prosjektet skal nedfelles i fylkesplanleggingen. Myndighetene vil sette øvre grenser for utnyttelse av resipientkapasiteten til oppdrettsformål.

Gjennom LENKA er det utført en landsomfattende egenethetsvurdering for akvakultur. Vurderingen omfatter både sjøområder og vassdrag. Undersøkelsen fokuserer på naturgitt egnethet og kapasitet for merdoppdrett av laks og ørret i sjøområder og oppdrett av settefisk i vassdrag, men også andre oppdrettsarter og driftsformer blir vurdert. Forholdet til andre brukerinteresser og konfliktvurderinger står også sentralt. Resultatene fra LENKA vil bli rapportert fylkesvis.

Sjøområdene er delt inn i soner (A,B,C) etter hvor stor kapasitet de har for oppdrett. Kapasiteten er et uttrykk for hvor stor organisk belastning de enkelte sonene tåler.

A-områder:

Åpne kystområder og store fjorder, dypere enn 50 meter.

- Åpne kystsområder med dyp større enn 50m
- Store fjorder med lengde større enn 10km og terskeldyp større enn 50m.

B-områder:

Andre områder med god vannutskiftning.

- Åpne terskelfrie områder, men med største dyp mindre enn 50m
- Korte fjorder, våger og bukter med terskeldyp større enn 50m og dybde større enn 50m
- Store terskelfjorder (lengde over 10km) med terskeldyp mindre enn 50m og dyp som kan være større enn 50m.

C-områder:

Små terskelfjorder og andre terskelområder (arkipel).

- Lengde mindre enn 10km
- Terskeldyp mindre enn 50m
- Dyp kan være større enn 50m.

Kapasitetsvurderingen er gjort ut fra naturgitte forhold og kapasiteten vil bli redusert dersom det er andre utslippskilder av organisk materiale i området, f.eks. bebyggelse, jordbruk eller industri.

LENKA- resultatene skal nedfelles i fylkesplanleggingen som er overordnet planleggingen på kommunalt nivå. Behandlingen av oppdrettssøknader etter oppdrettslov/forurensningslov vil trolig bli endret slik at det skal bli lettere å få konsesjon i "A-områder" og vanskelig i "C-områder" der søkeren må regne med å dokumentere forholdene på en grundigere måte. Trolig vil det ikke bli gitt konsesjon i områder der kapasiteten er "brukt opp", f.eks. på grunn av antall eksisterende oppdrettsanlegg og/eller omfanget av andre utslippskilder (landbruk, bebyggelse etc.).

Det er samlet inn og systematisert en omfattende materiale i forbindelse med LENKA og dette materialet vil bli gjort tilgjengelig for kommunene.

Vedlegg 3: Terskelfjordprosjektet. Supplerende vurderingsgrunnlag for egnethet av terskelfjorder til oppdrettsformål.

Undersøkelsen i terskelfjordene i Møre og Romsdal vil danne grunnlag for utarbeidelse av spesielle lokaliseringskriterier for oppdrett i slike fjorder.

Undersøkelsen av 30 terskelfjorder i Møre og Romsdal (Aure og Stigebrant 1988) vil danne grunnlag for forvaltningsmyndighetene når det gjelder fjordenes tåleevne m.h.p. oppdrett. Resultatene fra undersøkelsen danner grunnlag for utarbeidelse av spesielle lokaliseringskriterier for oppdrettsanlegg i slike fjorder. I det følgende gjengis en sammenfatning av de generelle resultater fra undersøkelsen.

Oppdrett over grunne områder (grunnere enn terskeldyp pluss 5-10 m) vil normalt gi en ubetydelig økning av oksygenforbruket i terskelbassengene. Det forutsettes imidlertid at fiskeoppdrettet blir plassert over sedimentasjonsbunn (myk bunn, leire) hvor sedimenthaugene ikke blir fjernet ved naturlige erosjonprosesser. Sediment som fjernes ved hjelp av strømsettere eller lignende vil kunne sedimentere i terskelbassenget og derved bidra til et økt oksygenforbruk. Sedimenthauger må derfor ikke fjernes gjennom spredning.

Oppdrett over dypere områder (dypere enn terskeldyp pluss 5-10 m) vil resultere i sedimenthauger nede i terskelbassenget. Disse vil gi opphav til et økt oksygenforbruk i bassengvannet.

Alt oppdrett, både over dype og grunne områder, vil gi opphav til et redusert siktedyp i fjorden. Reduksjonen er proposjonal med fiskeproduksjonen pr. flateenhet og omvendt proposjonal med størrelsen av vannutvekslingen med sjøområdene utenfor fjorden.

Det utviklede "beregningsverktøyet" kan sammen med den numeriske fjordmodellen, også benyttes til å beregne miljøeffekter i fjorder forårsaket av andre menneskelige utslipp (f.eks. fra jordbruk, industri og kloakk).

Resultatene fra undersøkelsen gir en nyansering av den eksisterende kunnskap om strømnings- og utskiftningsforholdene i terskelfjordene. Resultatene gir ikke automatisk grunnlag for å innføre en mer liberal holdning til oppdrett i terskelfjorder generelt. De gir imidlertid konsesjonsmyndighetene og planmyndighetene et bedre faglig grunnlag å bygge på ved lokalisering av oppdrettsanlegg i fjorder.

For nærmere beskrivelse av metodegrunnlag og resultater henvises til hovedrapporten fra prosjektet og delrapportene for de enkelte terskefjordene.

REFERANSER/LITTERATUR.

Kap. 1.

Jensen, A al. 1985: Å dyrke havet. Perspektivanalyse for norsk havbruk. Tapir. Trondheim. ISBN 82-519-0686-5.

Langdalen, E. og Dale, E. 1981: Konkurrerende bruk av kystsonen. Perspektivnotat. NLH, Inst. for jordskifte og eiendomsutforming. Melding nr. 37. ISBN 82-575-6025-1.

Lystad, J. 1987: Arealbruk og planlegging i kystsonen. NIVA-nytt 1/87: s.10-16.

Lystad, J. 1985: Planleggingsproblemer og eiendomsforhold i kystsonen. Kart og plan 45: s. 11-25.

Ot. prp. nr. 51 (1987-88): Om lov om endringer i plan- og bygningsloven 14. juni 1985 nr. 77 og i visse andre lover om arealdisponering. Kommunal- og arbeidsdepartementet.

Statistisk Sentralbyrå 1988: Statistisk årbok.

St. meld. nr. 65 (1986-87): Om havbruk. Fiskeridepartementet.

Kap. 2.

Miljøverndepartementet 1985: Rundskriv T-9, mai 1985. Kystsoneplanlegging.

Miljøverndepartementet 1986: NOU 1986:13, Ny landsplan for nasjonalparker.

Miljøverndepartementet 1986: Rundskriv T-3/86. Ark. 003.0, 14. februar 1986. Oppdrett av fisk og skalldyr - delegering av myndighet til fylkesmannen.

Neergaard, E. 1985: Eiendomsgrenser i sjø. Konkurrerende bruk av kystsonen. Prosjektrapport 6. NIVA/NLH. ISBN 82-575-6038-3.

Norske Kommuners Sentralforbund/Miljøverndepartementet 1986: Rundskriv T-669. Planeksempler. Arealdelen i kommuneplanen. Etter ny plan- og bygningslov.

Norsk Byggtjeneste/Norsk institutt for by- og regionalforskning 1988:
Offentlige plandatakilder. Bind 1 og 2. Norsk byggtjenestes
Forlag 1987.

Kap. 3.

Ot. prp. nr. 51, 1987-88: Om lov om endringer i plan- og bygningsloven
14. juni 1985 nr. 77 og i visse andre lover om
arealdisponering.

Kap. 4.

Fylkesplan. Møre og Romsdal. Overordna mål - satsingsområde. 1988-
1991. Hefte 1.

Kap. 5.

Amdam, J. 1987: Planlegging og samordning på kommunenivået. Utvikling
av modell for kommuneplanlegging. Arbeidsrapport nr. 8704.
Senter for kommunalforskning, MRDH Volda.

Amdam, R. (red.) 1988: Evaluering av kommuneplanlegginga i Rindal.
Arbeidsrapport nr. V 8803. Senter for kommunalforskning,
MRDH Volda.

Amdam, R. og Amdam, J. 1988: Kommuneplanlegging etter dugnadsmetoden.
Arbeidsrapport nr. V 8802. Senter for kommunalforskning. MRDH
Volda.

Korsvoll, N., I. 1987: Informasjon og medvirkning. Sektororganer og
publikum. Foredrag. NIF, Geilo 26-27. januar 1987.

Kap. 6.

Asmervik, S. 1986: Forståelig planpresentasjon. Hovedrapport.
SINTEF. Rapportnr. STF62 A86001.

Bamble kommune: Kystsoneplan for Bamble.

Bjerknes, V., Golmen, L., Sørensen, J., Sørgaard, K., Wikander, P. B.
1987: Kriterier og metoder ved planlegging av fiskeoppdrett

- Korvald, E- og Bjerknes, V. 1987: Framlegg til kystzoneplan og vassdragsplan. Fusa kommune. NIVA-rapport, Lnr. 2036.
- LENKA-prosjektet: Diverse rapporter og notater (interne).
- Miljøverndepartementet 1988: Arealplanlegging -et verktøy for utvikling. Rundskriv T-699.
- Nordland Fylkeskommune 1987: Veileder i kystplanlegging.
- Nordland Fylkeskommune 1987: Planlegging av sjøarealer. Herøyprosjektet.
- Nord-Trøndelagsforskning 1986: Kystzoneplanlegging i Flatanger. Steinkjer 1986.
- Norges Sjøkartverk 1981: Den norske los. Farvannsbeskrivelse. Fjerde utgave. Bind I og IV.
- Norsk Byggtjeneste/Norsk institutt for by- og regionalforskning 1988: Offentlige plandatakilder. Bind 1 og 2. Norsk byggtjenestes Forlag 1987.
- Norske Kommuners Sentralforbund/Miljøverndepartementet 1986: Rundskriv T-669. Planeksempler. Arealdelen i kommuneplanen. Etter ny plan- og bygningslov.
- Nærøy kommune 1987: Kystzoneplan: Del av kommuneplanens arealdel.
- SINTEF og IKU 1985: Kystkartverk for oljevernberedskap. 7034 Trondheim. NTH.
- Sørensen, J. 1986: Kystzoneplanlegging. Informasjonsnotat om planarbeid i kystsonen. NIVA-rapport, lnr.1903.
- Sørensen, J. al. 1986: Kommunedelplan for kystsona i ytre Bremanger. Del 1: Planframlegg med arealdel 1987-. Bremanger kommune/NIVA. NIVA-rapport, Lnr. 1945.
- Sørensen, J. og Nagel-Alne, O. 1987: Kystzoneplan for Sunnhordland. Regional plan for akvakultur. Del 1: Metoder for kartlegging av arealbruksinteresser og ressurser i Sunnhordland. NIVA-rapport, Lnr. 2042.

Sørgaard, K. og Nagel-Alne, O. 1986: Norsk kystsonkart. Kartlegging av arealbruk. Prosjektrapport nr. 2. Statens kartverk/NIVA. NIVA-rapport, lnr. 2110.

Sør-Trøndelag fylkeskommune 1987: Kystsonplanlegging i Sør-Trøndelag.

Kap. 7.

Erga, S. E. 1989: Havbruksplan. Møre og Romsdal. Lokaliseringskriterier og egnethetsundersøkelser for akvakultur. Vedlegg til delrapport 4: Rettleiar i kommunal kystsonplanlegging. Møre og Romsdal fylkeskommune/NIVA.

Bjerknes, V. og Stuvøy, K. 1989: Havbruksplan. Møre og Romsdal. Infrastruktur som verkemedel i kommunal planlegging for matfiskoppdrett. Vedlegg til delrapport 4: Rettleiar i kommunal kystsonplanlegging. Møre og Romsdal fylkeskommune/NIVA.

Sørensen, J. 1989: Havbruksplan. Møre og Romsdal. Akvakultur og konkurrerende brukerinteresser. Vedlegg til delrapport 4: Rettleiar i kommunal kystsonplanlegging. Møre og Romsdal fylkeskommune/NIVA.

Vedlegg 1.

Johnsen, E., J.: Byfjordprosjektet. Miljøverndepartementet. Bruk av plan- og bygningsloven i kystsonplanlegging, med Larviksfjorden/Viksfjorden som studieområde. Erling J. Johnsen. Arkitekt, konsulent i offentlig planlegging. Sandvika, Oslo.

Miljøverndepartementet 1988: Arealplanlegging - et verktøy for utvikling. Rundskriv T-699.

Norsk Byggtjeneste/Norsk institutt for by- og regionalforskning 1988: Offentlige plandatakilder. Bind 1 og 2. Norsk byggtjenestes Forlag 1987.

Norske Kommuners Sentralforbund/Miljøverndepartementet 1986: Rundskriv T-669. Planeksempler. Arealdelen i kommuneplanen. Etter ny plan- og bygningslov.

Norske Kommuners Sentralforbund/Miljøverndepartementet : Arealdelen i kommuneplanen. Etter ny pl. og bygn. lov. Rundskr. T653 B.

Vedlegg 2.

LENKA -sentralsekretariat og LENKA -fagsekretariat for sjøområder
1988: Kapasitetsvurdering av sjøområder i LENKA.
LENKA-metode nr. 9.1.S.1-35 (stensil).

Vedlegg 3.

Aure, J. og Stigebrandt, A. 1989: Fiskeoppdrett og fjorder. En konsekvensanalyse av miljøbelastning for 30 fjorder i Møre og Romsdal. ("Terskefjorderrapporten"). Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt. (Havbruksplan. Møre og Romsdal. Møre og Romsdal fylkeskommune).

OVERSIKT OVER ENDEL FORSKRIFTER OG RUNDSKRIV I HENHOLD TIL LOVVERKET.Forskrifter i henhold til Lov om oppdrett av fisk, skalldyr m.m.
(stikkordsmessig referanse):

1. "Stamfisk" (J. 94/86)(a).
2. "Settefisk" (J. 152/85)(b).
3. "Andre arter" (J. 153/85)(b).
4. "Flytting og utvidelse" (J. 149/85)(b).
5. "Skalldyr" (J. 150/85)(b).
6. "Gebyr for saksbehandling" (J. 112/88)(a).
7. "Måling av volum" (J. 151/85)(b).
8. "Konsesjon for forsøk- forskning- og undervisning" (J. 1/86)(a).
9. "Ferskvannslokalitet" (J. 2/86)(a).
10. "Reetablering" (J. 30/86)(a).
11. "Tildeling av matfiskkonsesjon for laks/ørret" (J. 84/85)(a).

(a) - Fiskeridirektoratet er tillagt myndighet etter forskriftene.

(b) - Fiskerisjefen er tillagt myndighet etter forskriftene.

Forskrifter i medhold av Lov om saltvannsfiske:

1. "Midlertidig forskrift om fredning av sel på norskekysten".
29. nov. Nr. 1951.

Forskrifter i medhold av Lov om vern mot forurensninger og om avfall:

1. "Saksbehandling etter forurensningsloven" (Miljøverndep. 1. okt. 1983).
2. "Leveringsplikt, innsamling, mottak og behandling av visse grupper spesialavfall" (Miljøverndep. 109. april 1984).
3. "Utslipp fra separate avløpsanlegg" (Miljøverndep. 2. des. 1985).

Forskrifter i medhold av Lov om viltet/retningslinjer:

1. "Viltkartverket" (rundskriv 3/87).
2. "Alminnelige jakttider og jaktmåter m.v. (r. skr. 4/86).
3. "Våpen og ammunisjon til storviltjakt og småviltjakt" (r.skr. 9/86).
4. "Aldersgrenser for jakt" (r.skr. 10/86).
5. "Bruk av fangstredskaper" (2.4.82 nr. 785).
6. "Felling av viltarter som gjør skade" (r.skr. 6/86).

7. "Felling av viltarter som gjør skade (lovens § 14) (r.skr. 7/86).
8. "Utlendingers adgang til jakt" (r.skr. 17/83).
9. "Instruks for off. jakttoppsynsmenn" (r.skr. 5/86).

Forskrifter i medhold av Lov om laksefiske:

(Laksefiske i sjøen)

1. "Fiskeforbud utenfor fiskerigrensen".
2. "Endring av årsfredningen".
3. "Endring av ukefredningen".
4. "Redskapsbegrensninger".
5. "Drivgarnsfiske".
6. "Munningsfredninger utenfor elveløp".

(Laksefiske i vassdrag)

1. "Endring av årsfredningen".
2. "Endring av ukefredningen".
3. "Redskapsbegrensninger".
4. "Forbudssone ved laksetrapper".

(Innlandsfiske)

1. "Fangst av ferskvannskreps".
2. "Fangst av nedgangsål vanlige redsk. i Sunnmøre/Romsdal".
3. "Fangst av ål i vassdrag, minstemål".
4. "Annen innlandsfisk - kommunevis".

Havbruksplan

Møre og Romsdal

Vedlegg til delrapport nr. 4

Rettleiar i kommunal kystsonenplanlegging

Temarapport nr. 1

Lokaliseringskriterier og
egnethetsundersøkelser
for akvakultur



NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

Hovedkontor Postboks 33, Blindern 0313 Oslo 3 Telefon (02) 23 52 80 Telefax (02) 39 41 29	Sørlandsavdelingen Grooseveien 36 4890 Grimstad Telefon (041) 43 033 Telefax (041) 42 709	Østlandsavdelingen Rute 866 2312 Ottestad Telefon (065) 76 752	Vestlandsavdelingen Breiviken 5 5035 Bergen - Sandviken Telefon (05) 95 17 00 Telefax (05) 25 78 90
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Prosjektnr.: O-88081
Undernummer:
Løpenummer:
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: Lokaliseringskriterier og egnethetsundersøkelser for akvakultur.	Dato: 13.12.88
	Prosjektnummer:
Forfatter (e): Svein Rune Erga Håvard Bakke	Faggruppe: Akvakultur
	Geografisk område: Møre og Romsdal
	Antall sider (inkl. bilag):

Oppdragsgiver: Møre og Romsdal fylkeskommune	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
--------------------------------------------------------	----------------------------------

Ekstrakt: God vannkvalitet er basisforutsetningen for et bra driftsresultat innen akvakultur. Denne rapporten tar for seg de kriterier som må tilfredstilles for at en art skal trives, samt de undersøkelser som er nødvendige for å sjekke dette. Forbedrende tiltak for allerede eksisterende anlegg blir foreslått.

4 emneord, norske:

1. Kystsoneplanlegging
2. Akvakultur
3. Lokaliseringskriterier
4. Egnethetsundersøkelser

4 emneord, engelske:

1. Coastal Zoone Planning
2. Aquaculture
3. Evaluation of the site
4. Investigation of suitability

Prosjektleder:

For administrasjonen:



INNHOOLD	SIDE
SAMMENDRAG	2
I. INNLEDNING	3
II. LOKALISERINGSKRITERIER	6
II.1. Forhold vedrørende allerede eksisterende havbruks virksomhet	8
II.2. Fysiske forhold	9
II.2.1. Vannmasser	14
II.2.2. Sirkulasjons- og blandingsprosessen	16
II.3. Miljøforhold	19
II.3.1. Oksygen i bassengvannet	20
(Utdrag fra Aure og Stigebrandt 1988a)	
II.3.2. Næringssaltkonsentrasjonen	23
II.3.3. Giftige forbindelser	23
II.3.4. Forurensingstilførsler	24
II.3.5. Gassovermetning	24
II.4. Lokaliseringskriterier for settefisk- anlegg - ferskvann	25
II.4.1. Vannmengde	25
II.4.2. Vannkvalitetskriterier	26
II.4.3. Tomt.....	29
II.4.4. Interessekonflikter.....	30
III. ARTSSPESIFIKKE LOKALISERINGSKRITERIER	31
III.1. Laks	32
III.2. Torsk	32
III.3. Kveite	32
IV. HVORDAN OPPFYLLE DE ARTSSPESIFIKKE LOKALISERINGSKRITERIER GJENNOM VALG AV DRIFTSFORM	33
V. EGNETHETSUNDERSØKELSER	36
VI. EGNETHETSVURDERINGER - EKSEMPLER	38
VI.1. Eksponering	38
VI.2. Dybde	38
VI.3. Syntesekart	38
VI.4. Videre kartstudier	43
VI.5. Naturfaglige undersøkelser	43
VI.6. Bunnforhold	45
VI.7. Prøvetaking	46
VI.8. Sedimenttype	46
VI.9. Bunntopografi	47
VI.10. Strandklassifisering	48
VI.11. Oksygeninnhold	49
VI.12. Hydrografi	56
VI.13. Næringssalter	59
VII. TILTAK	60
VII.1. Fornying av bunnvann	60
VII.2. Redusert forspill	60
VII.3. Polykulturer	60
VII.4. Avlastningslokaliteter	60
VII.5. Fluktlokaliteter	64
VIII. LITTERATUR	65

SAMMENDRAG

I denne rapporten vurderes den enkelte lokalitets egnethet m.h.p. akvakultur ut fra de ulike artenes/driftsformenes krav til miljø. Viktig i denne sammenheng er at miljøparametrene på den enkelte lokalitet tilfredstiller basisforutsetningene for trivsel på lang sikt.

Nøkkelparametre som inngår i lokaliseringsskriteriene for marine oppdrettsorganismer diskuteres.

Egnethetsundersøkelsene kan effektiviseres ved grundige forundersøkelser i form av kartstudier og informasjon fra lokalkjente personer. Vurdering av den enkelte lokalitets egnethet må sees i sammenheng med den teknologiske utvikling. Anleggene blir stadig mer sjødyktige. De kan derfor plasseres på middels eksponerte lokaliteter med de fordelene dette medfører for miljøet. Forhold vedrørende allerede eksisterende havbruksvirksomhet, fysiske karakteristika samt miljøforhold utgjør 3 hovedgrupper av nøkkelparametre som må vurderes i lokaliseringssammenheng. Kravet om rent vann med tilstrekkelig høye oksygenkonsentrasjoner og strømhastighet bør her fremheves.

Aure & Stigebrandt (1988) har vurdert miljøbelastning for 30 fjorder i Møre og Romsdal. De betrakter hele fjordens bæreevne med hensyn på organisk belastning bl.a. fra oppdrettsnæringen. En del viktige resultater fra deres undersøkelser er gjengitt i rapporten (med forfatterens tillatelse). En av hovedkonklusjonene er at dersom bunnen under et oppdrettsanlegg ligger over terskeldypet i vedkommende fjord, så vil ikke fôrspill m.m. representere noen nevneverdig belastning på dypvannet p.g.a. dominerende horisontale transportmekanismer.

Artsspesifikke lokaliseringsskriterier m.h.p. temperatur og saltholdighet er vist for en del arter. Disse må sees i sammenheng med valg av driftsform.

Aktuelle lokaliseringsskriterier som bør inngå i egnethetsundersøkelser og hvilke metoder som kan benyttes er vist både teoretisk og praktisk ved eksempler.

Forbedrende tiltak for allerede eksisterende anlegg blir foreslått, herunder fluktlokaliteter og avlastningslokaliteter.

I. INNLEDNING.

Lakseoppdrett utgjør i dag ryggraden i norsk havbruk og vil sannsynligvis gjøre det i overskuelig fremtid, men norske farvann er også svært velegnet for oppdrett av marine fiskeslag. I første omgang satses det på torsk og kveite, men andre arter som piggvar, breiflabb, steinbit, røye og ål er også aktuelle.

Et problem som en har stått overfor og i stadig større grad vil stå overfor, er om de lokaliteter det søkes konsesjon for er egnet for den art det gjelder. Viktig i denne sammenheng er om miljøparametrene tilfredstiller basisforutsetningene for trivsel. Dernest gjelder det om å få plassert rett art på rett sted. Sentralt står her de såkalte lokaliseringskriterier og egnethetsundersøkelser. Disse er viktige elementer i en differensiert havbruksplan.

Med lokaliseringskriterier menes de kriterier som må tilfredstilles for at arten skal trives. Slike kriterier er ofte artsspesifikke. (Fig. I.1). Derfor skal de fremheve artens behov slik at den optimale lokalitet kan fremskaffes. Ved egnethetsundersøkelsene skal man finne ut om lokaliteten kan tilfredstille artens krav til optimale vekstforhold eller om kompromiss-løsninger kan være aktuelle. Det er i denne sammenheng viktig å la den art/stadium innen samme art som stiller de strengeste krav til vannkvalitet få første prioritet ved lokaliseringsfordeling. På denne måten kan man bygge opp en allsidig og konkurransedyktig havbruksnæring.

Tidligere undersøkelser.

Som det fremgår av referanselisten er det utført en del miljøundersøkelser i kystsonerområdene og fjordene i Møre og Romsdal fylke. Spesielt kan nevnes Borgundfjorden (Bokn et al., 1979; Godø & Slotsvik, 1981; Molvær & Bakke, 1981; 1982; 1983, 1984), Fannefjorden og fjordområdet Gurskøy og Hareidlandet (Molvær & Bakke, 1985), Molde/Fannefjorden (Nilsen et al., 1987; Nustad, 1982), Sykkylvsfjorden (Bjerknes & Golmen, 1986), Syltefjorden (Berge & Pettersen, 1981) Vanylvsfjorden (Berge & Pettersen, 1981) og Ørsta-fjorden (Bang, 1982).

I delrapport II har Aure og Stigebrandt tatt for seg oksygenforbruket i 30 terskelfjorder i fylket. (Fig. I.2).

Ved havbruksetableringer i slike områder skal en være spesielt påpasselig med hensyn til vannkvalitet på den enkelte lokalitet.

Eventuelle miljøkonsekvenser ved fiskeoppdrett i beskyttede områder er nylig vurdert ved 9 anlegg i Hordaland og Sør-Trøndelag (Aure et al., 1988). De konkluderer med at eventuelle effekter kun kan spores i anleggets umiddelbare nærhet. Generelle vurderinger av miljøkonsekvenser av marint fiskeoppdrett er behandlet av Håkanson et al. (1988).

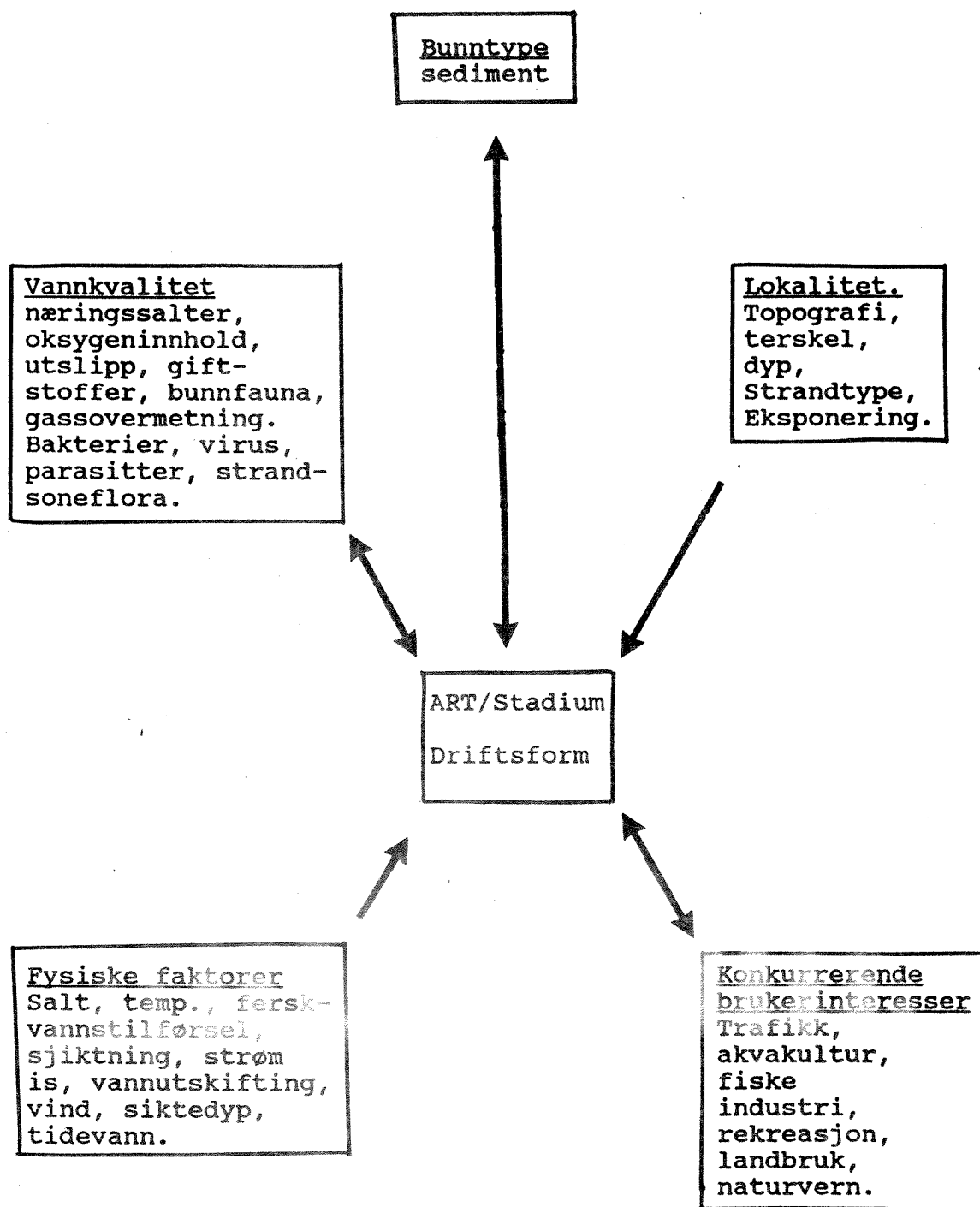


Fig. I.1. Nøkkelparametrene som inngår i generelle lokaliseringskriterier for marine oppdrettsorganismer.

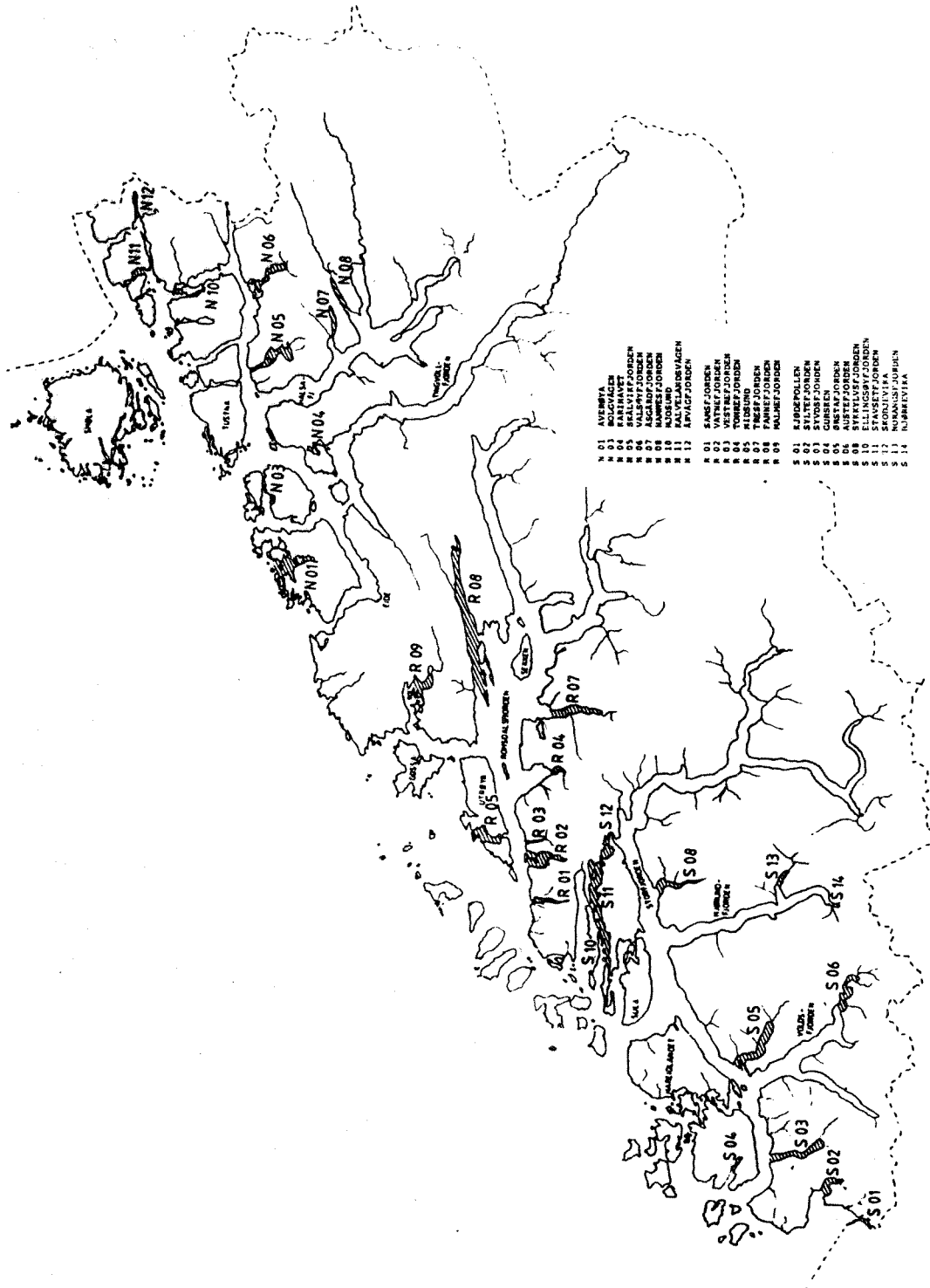


Fig. I.2. Oversikt over fjordene i Møre og Romsdal som inngår i Aure og Stigebrandt's (1988) undersøkelse.

II. LOKALISERINGSKRITERIER.

Den mest sentrale rammebetingelsen innen havbruk er opprettholdelse av en tilstrekkelig god vannkvalitet, slik at fisken trives og vokser. Begrepet vannkvalitet er noe diffust, og er i seg selv ikke noen målbar størrelse. Den kan uttrykkes ved ulike parametre som bakterieinnhold, næringssalt-konsentrasjon, oksygeninnhold, klarhet m.m.. Fiskeartene stiller ulike krav til vannkvalitet, og kravene kan variere mellom ulike livsstadier for en og samme art. De fleste artene vil helst ha klart vann, mens f.eks. ålen trives godt selv om vannet er grumset.

I sammenheng med planlegging og videreutvikling av havbruk, vil den lokale forvaltningen måtte ta stilling til mange faktorer. (Tabell II.1). Ved undersøkelse av de enkelte lokaliteters egnethet for oppdrett, må følgende parametre vurderes:

1. Forhold vedrørende allerede eksisterende havbruks virksomhet.
 - a) Geografisk plassering av eksisterende anlegg og plassering av nye i forhold til disse.
 - b) Anleggstyper i bruk.
 - c) Tetthet av fisk/anlegg i ulike soner.
 - d) Hvilke arter produseres hvor.
 - e) Produksjon i ulike soner.
 - f) Observerte forurensingseffekter.
 - g) Syksomsutbredelse.
2. Fysiske forhold.
 - a) Topografi (terskeldyp, generelle dybdeforhold).
 - b) Eksponering vind/bølger.
 - c) Ferskvannsutslipp.
 - d) Bunnforhold og dyp (sediment type).
 - e) Strandtype/tilgjengelighet.
 - f) Hydrografi (saltholdighet/temperatur).
 - g) Hyppighet av episoder med brå endringer i salinitet og temperatur (stressfaktor).
 - h) Strømforhold (tidevann, vindgenerert).

Tabell II.1. En oversikt over miljøfaktorer i fiskeoppdrett/havbruk
(modifisert etter Braaten et. al., 1985).

□ Usikker betydning
* Mindre viktig
** Viktig
*** Særdeles viktig

FYSISKE FAKTORER	KJEMISKE FAKTORER	BIOLOGISKE FAKTORER	ANLEGGSPESIFIKKE FAKTORER
Vind	** Saltholdighet	** Klorofyll	* Fôrtype
Bølger	** Tetthetsskiktning	* Fytoplankton, mengde	Fôrmengde
Strøm	** Oksygeninnhold	*** og sammensetning ²⁾	** Anleggstype
Vannutskifting	*** pH - alkalinitet ¹⁾	*** Zooplankton, mengde	□ Driftsform
isdannelse	* Konduktivitet - hovedkomponenter	* og sammensetning	Begroing - mengde
Drivis	** (sulfat, klorid, kalsium,	* Omgivende fauna	* og sammensetning
Ferskvannstilførsel	□ magnesium, natrium, kalium)*	* Omgivende flora	* Adaptasjonstid/forhold□
Turbiditet - siktedyp - farge	** Ammonium	** Innhold av bakterier	* Bruk av antibiotika
Dyp	** Karbondioksyd	* Virus og parasitter	** Bruk av giftstoffer
Bunnprofil/topografi	** Nitrogen		Fisketetthet
Bunntype - sediment	□ Hydrogensulfid - Metan	**	
Temperatur	*** Næringssalter	*	
Lys - daglengde	□ (nitrat, nitritt, fosfor)	**	
Trafikk	** Aluminium	**	
Nærhet til industri	□ Tungmetaller		
Avstand til annet oppdretts- anlegg	(Fe, Cd, Cu, Mn, Hg, Zn)**	**	
Eksponeringsgrad	□ Organisk materiale	*	
Tidevannsforskjell	* Total forurensning	*	
	*		

1) Vanligvis ikke noe problem i saltvann.

2) Kan være svært avgjørende dersom det er snakk om giftige alger.

- i) Isforhold.
- j) Effekter av utbygginger (vassdrag/veg-fyllinger).

3. Miljøforhold.

- a) pH.
- b) Oksygeninnhold (dypvannskvalitet, H₂S)
- c) Næringssaltkonsentrasjon (nitrat, ammonium, silikat, fosfat.
- d) Giftige forbindelser.
- e) Forurensingstilførselen (industri, jordbruk, annen havbruksvirksomhet).
- f) Gassovertmetning (nitrogen).

Forundersøkelser i form av kartstudier (hydrografiske originaler, sjøkart, kstekart, kystsonkart, topografiske kart, økonomiske kart), informasjon fra LENKA, lokalkjente personer og resultater fra tidligere undersøkelser kan gi nyttige opplysninger vedrørende eksponering, dybdeforhold (inklusive terskeldyp), nærhet til andre anlegg/annen virksomhet, tilgjengelighet, ferskvannsutslipp, forurensingskilder (industri, jordbruk, kloakk), strømforhold (strømrike områder/bakevjer), saltholdighet, temperatur, fare for smittespredning m.m. Med en slik fremgangsmåte er det innlysende at man vil spare både tid og penger. En rekke potensielle lokaliteter kan ut fra dette elimineres alt fra starten av. For de resterende lokaliteter som ser ut til å være rimelig bra egnet, er det å anbefale at man i første omgang velger ut de mest ideelle til videre undersøkelser og beholder resten som reservelokaliteter inntil videre. Teknologiske nyvinninger kan gjøre disse aktuelle på sikt. Nedenunder følger en del utfyllende opplysninger vedrørende de mest sentrale lokaliseringskriterier.

II.1. Forhold vedrørende allerede eksisterende havbruks virksomhet.

Geografisk plassering av anlegg. Dette er opplysninger som kan kartfestes, og gi informasjon om okkuperte og ledige sjøarealer, samt avstand mellom anlegg. I videre sammenheng kan en rekke opplysninger avledes, som lokaliteters eksponering for vind og bølger, mulige konflikter med andre brukerinteresser m.m.

Anleggstyper. Hvilke typer anlegg som er i bruk, og hvilke driftsopplegg som brukes, er opplysninger som kan anvendes i disponeringen av sjøarealer, m.o.t. kapasitetsoptimalisering.

Fisketetthet. Ikke bare anleggstettheten, men også fisketettheten må betraktes ved beregning av belastning og oppdrettskapasitet (se LENKA-metode nr. 9-1 1/7-88).

Arter. I praksis varierer forurensingen med arten. Videre kan ulike arter tilpasses ulike sjøvannstyper og vannkvaliteter. Det er om å gjøre å få plassert rett art på rett sted ut fra de naturgitte forutsetninger.

Omfanget av produksjonen i ulike områder kan gi indikasjon om vannkvalitet, smittefare ved sykdom, egnede driftsformer m.m.

Forurensingseffekter. Negative forurensingseffekter kan ofte observeres som økt begroing i strandsonen, og er et varsel om at området er overbelastet med næringssalter. Forurensing fra oppdrett kan i overflaten dreie seg om fettstoff og forrester som akkumulerer i strandsonen. Økt sedimentering under anleggene kan også være et problem. Industriutslipp kan ha mer skjulte effekter på organismer i sjøen.

Sykdom. Hyppige sykdomsutbrudd er et varsko om at driftsrutiner må endres, lokalitetene omorganiseres, eller andre mer tilpassningsdyktige arter innføres. Vannkvaliteten må overvåkes. Slike områder bør unngås ved nyetableringer.

II.2. Fysiske forhold.

Hydrografiske soner. Sentralt, og sideordnet med begrepet vannkvalitet, er sjøvannets temperatur og salinitet (saltinnhold). Disse størrelsene er viktige miljøfaktorer for fisken. (Tabell II.2). Geografisk fordeling og tidsvariasjon av disse størrelsene gjenspeiler, og dels forårsaker forflytning av vannmasser (havstrømmer). Temperatur og salinitet bestemmer sjøvannets tetthet. Tetthetsfordelingen bestemmer bl.a. hvor lett ulike vannmasser blandes og forflyttes. I kystfarvann og fjorder kan en finne et helt spekter av vanntyper, fra salt havvann, via kystvann og brakkvann til nesten helt ferskt vann innerst ved elvemunninger. Sesongmessige variasjoner kan være merkbare, særlig i øvre lag, der avkjøling/oppvarming og variasjon i tilrenning gir mest utslag.

Salinitet. Salinitet uttrykker mengden av oppløste salter i sjøvannet. Typiske verdier er 30 - 35 o/oo, som tilsvarer 30 - 35 gram salter pr. kg sjøvann. Siden laks og ørret tåler lave saltholdigheter mye bedre enn de marine artene som torsk, kveite, piggvar, steinbit, breiflabb m.fl., er det nærliggende å plassere de førstnevnte innover i fjordene og forbeholde de ytre områder til marine arter.

Saltinnholdet er av avgjørende betydning for giftvirkningen av mange stoffer. Spesielt kjenner man effekten av kalsium

Tabell II.2. Oversikt over aktuelle og potensielle ferskvannsfisk i akvakultur, med en del opplysninger om miljøforhold, teknisk erfaring og markedsforhold. Informasjonene må betraktes som veiledende og ikke absolutte krav. Der det er gitt flere verdier er opplysningene tatt fra ulike kilder (modifisert etter Braaten, 1985, foredrag).

Ferskvannsfisk	MILJØ			LARVER Larver prod.	TEKNIKK				MARKED		
	Optimale krav	Maksimal Tetthet	LARVER Larver prod.		Prod. størr./ tid	Teknikk	Før	Sykd.	Kunn- skap	Pris	Behov
<u>Atlantisk laks</u> <u>Salmo salar</u>	Temp. 20-34 (6-18) 8-14 12-13	10-40 kg/m ³	Ja	3-7 kg 24 mnd.	Mær	T.F. V.F.	Vibr. Hitra	God	30-42 kg	stort	Globalt
<u>Regnbueørret</u> <u>Salmo gairdneri</u>	10-20 16-17	"	"	1-5 kg 24 mnd.	"	T.F. V.F.	Vibr.	God	18-28	4-6000 t/år?	Norge/ Europa
<u>Ørret</u> <u>Salmo trutta</u>	12-15 (8-17) 10-15,5	>5,5	Ja	2 kg/ 27 mnd.	"	T.F. V.F.	(God)				
<u>Røye</u> <u>Salvelinus alpinus</u>	5-16 (?)	60-70 kg/m ³	Ja	0,5-2kg 13-18 mnd	Mær	T.F. V.F.	? Litt	Litt	?	?	?
<u>Bekkerøye</u> <u>Salvelinus fontinalis</u>	13 13-16	>4,5	Ja	0,3 kg 11 år (fra klekk.)	Mær Kar	T.F. V.F.	Litt				
<u>Stillehavslaks</u> <u>Onchorhynchus spp.</u> 5 arter	15 13-15,5										
<u>A1</u> <u>Anguilla anguilla</u>	8-29	80-100 kg/m ³ max.	Nat. fangst	100-150g 12-18 mnd.	Kar. race- way	Melfør	IPN Vibr.	Middels	20-40 kr/kg (10000t)	Usikkert	Holland
<u>Sik</u> <u>Coregonus sp.</u>											
<u>Abbor</u> <u>Percu fluviatilis</u>	26										
<u>Suter</u> <u>Tinca tinca</u>	16-27										

T.F. = Torrør. V.F. = Våte føremidler (våtfør, mjukpelleter)

Tabell II.2. forts. Oversikt over aktuelle og potensielle saltvannsfisk i akvakultur, med en del opplysninger om miljøforhold, teknisk erfaring og markedsforhold. Informasjonene må betraktes som veiledende og ikke absolutte krav. Der det er gitt flere verdier er opplysningene tatt fra ulike kilder.

Saltvannsfisk	MILJØ			LARVER Larver prod.	TEKNIKK			MARKED					
	Temp.	Så.	Optimale krav pH		Maksimal Tetthet	Prop. størr./ tid	Teknikk	Før	Sykd.	Kunn- skap	Pris	Behov	Marked
Piggvar (<i>Scophthalmus maxima</i>) (<i>Psetta maxima</i>)	13-20	15-35	-	41,3 kg/m ³	Ja Rotator, Alger artem.	500g/ 21mnd 2000/ 30	Kar/ nær	Fiske- fôr	Trichod. vibriose nyresyk.	God	30-60 kr/kg	10000 t tot.	Europa
Tunge (<i>Solea solea</i>)	20 15-22	-	-	30 kg/m ³	Ja Artem. lumbr.	205-300 g/18mnd	Kar m/ sand	Fiske- fôr	BPN	God	50-60 kr/kg	22000 t tot.	Europa
Kveite (<i>Hippoglossus hippoglossus</i>)	3-17	26-35	-	-	Nei ? zoopl.	? 1-16j kg/mnd	? mør	Fiske- fôr ?	? ?	Darlig	? ?	? ?	? ?
Rødspette (<i>Pleuronectes platessa</i>)	16-18 (12-15)	-	-	180 ind/m ³ 36 kg/m ³	Ja Artem.	200 g/ 24mnd i sjøen	Kar Nær			God			
Torsk (<i>Gadus morhua</i>)	6-18	15-35	-	20-40 kg/m ³	Poll Lev.pl. Rotator.	1500- 2000/ 21mnd	Mør Kar	Torr/ våtf.	Vibriose	God	6-(18)? 10-13	Stort	? ?
Breiflabb (<i>Lophius piscatorius</i>)	?	-	-	? ?	? ?	? ?				? ?			
Steinbit (<i>Anarhicas sp.</i>)	?	-	-	? ?	? ?	? ?				? ?			

Tabell II. 2. forts. Oversikt over aktuelle og potensielle krepsdyr i akvakultur, med en del opplysninger om miljøforhold, teknisk erfaring og markedsforhold. Informasjonene må betraktes som veiledende og ikke absolutte krav. Der det er gitt flere verdier er opplysningene tatt fra ulike kilder.

Krepsdyr Art	MILJØ			LARVER			TEKNIKK			MARKED			
	Temp.	Optimale S ₂	Maksimal Tetthet	pro- d.	Larver for	Prod. stør- tid	Teknikk	Før.	Sykd.	Kunn- skap	Pris	Behov	Marked
<u>Hummer</u> <i>Homarus vulgaris</i>	20-22	30 6,4 mg O ₂ /l	?	Ja 12 d/ 20°C	Artem.	450g/ 2 år	Boks/ adskilt	Optimal diett?	Gaff- kemia	God/ mangel- full	60-80 kr/kg	Stort	Stort
<u>Sjøkreps</u> <i>Nephrops norvegicus</i>	11	30	?	?	?								
<u>Ferskvannskreps</u> <i>Astacus astacus</i>	16-20	F	Ja	Lever Torske- rogn	9,5-10 cm 24-36 mnd.		Boks/ kasset	Grønn- saker	Krepse- pest	Mangel- full	160-200 kr/kg (Sverige)	Stort	Stort
<u>Signalkreps</u> <i>Pacifastacus leniusculus</i>	22	F											
<u>Tyrkisk kreps</u> <i>Astacus leptodactylus</i>		F	560 kg/ha										
<u>"Red swamp" kreps</u> <i>Procambarus clarkii</i>	21-23 (13-32)	F 6,7-7,0	15 stk/ m ²			40g/6mnd 460 kg/ha		Dom			40-50 kr/kg		
<u>Marron</u> <i>Cherax tenuimanus</i>	20-25 15-20	F											
<u>Penaeus monodon</u> <u>Grass prawn</u>	28-31 (25-30)	31-34 5-25	-	Vansk.					Semiint. 0,2-0,5 ha dam skrap- fisk	God	9-11 \$/kg		
<u>Macrobranchium</u> <u>Rosenberglil</u>	28 (30-31)	12 0-4 opt.	2/cm ²	Artem. + kunst- för									
<i>Penaeus japonicus</i>	25-30	27,32 16-34	-	Ja					intensiv 0,03-0,1 ha dam	God	32-80 \$/kg		

Tabell II.2 Forts. Oversikt over aktuelle og potensielle skjell i akvakultur, med en del opplysninger om miljøforhold, teknisk erfaring og markedsforhold. Informasjonene må betraktes som veiledende og ikke absolutte krav. Der det er gitt flere verdier er opplysningene tatt fra ulike kilder.

Skjell Art	MILJØ		LARVER Larver prod.	TEKNIKK			MARKED					
	Optimale Temp.	krav S%, pH		Maksimal Tetthet	Prod. størr./ tid	Teknikk	VOKSEN Før	Sydd.	Kunn- skap	Pris	Behov	Marked
<u>Østers, Europeisk</u> <i>Ostrea edulis</i>	(20-25)	>25	-	Poll klekkeri nursery	Alger	3-4 år/ 60-80g	Flåte bøye- strekk i kurver	Nat. alg.	Gjelle- syke 1) Martella 2) Bonamia 3) Minchinia 4) Encelleparasitt (1-4 = parasitter)	God	2,50-3 kr/stk. usikkert kr 1/stk 30-40g (FOB)	>40g Europa
<u>Jap. østers</u> <i>Crassostrea gigas</i>	15-30	23-28 15-18	Larver Yngel	Alger	Alger	55 g/ 2-2½ år	Flåte bøye- strekk i kurver	Nat alg.			2,50- 3,75/stk	? Europa
<u>Blåskjell</u> <i>Mytilus edulis</i>	5-20	15-30 >5	-	Nat.	Alger	5-6 cm 14-16mnd Østl./ Sørl.fj.	Bøye- strekk	Nat alg.	?	God	1-1,50 kr/kg	? Innland Europa
<u>Kamskjell</u> <i>Pecten maximus</i>	17-18	Klek- king	-	Nat. klekkeri (Frankrike Spania Scotland Norge)	Alger	3½ år - 6 cm	4-5 år 9/10 cm Lanternett kurver	Nat alg.			70-120 kr/kg (muskel)	Stort Globalt
<u>Haneskjell</u> <i>Chlamys islandica</i>				Alger	Alger							? ?
<u>Harpeskjell</u> <i>Chlamys opercularis</i>				Alger	Alger	10 cm 18 mnd	Salg 3-4 cm	Nat alg.			0,44-0,55 F.F. pr. stk.	? ?

som har en meget gunstig virkning overfor tungmetaller og aluminium.

Temperatur. Fisk mangler evnen til å kontrollere sin kroppstemperatur og opprettholde den uavhengig av omgivelsene. Temperaturen påvirker hastigheten til biologiske reaksjoner. Høyere temperaturer fører til økt forbrenning og danner økt oksygenforbruk. Samtidig vil de skille ut mer karbondioksyd (pH kan falle) og ammonium/ammoniakk. Plutselige endringer i temperatur og saltholdighet kan stresser fisken. For laks kan en temperaturøkning på 5 - 6°C om høsten og vinteren få alvorlige følger for egg og embryo. Temperaturen bør ikke overskride 13°C i perioden oktober - mai og 20°C fra juni - september. Det må legges til at temperaturløyper varierer kraftig fra art til art og fra stadium til stadium (egg-larver-yngel-voksen).

Nedenfor følger utdrag fra rapporten til Aure & Stigebrandt (1988):

II.2.1. Vannmasser.

Fjordene tilføres vannmasser fra kystområdene og ferskvann fra land (Fig. II.1). Vannutskiftningen med kysten og ferskvannstilførselsen fra land vil til en hver tid bestemme hvilke vannmasser som er tilstede i fjorden og hvor lenge. Vi kan dele opp vannmassene i fjordene i tre hovedvannmasser, Brakkvann, Mellomlagsvann og Bassengvann. Ved kysten har vi øverst kystvann og under dette dypvannsvannmasser bestående av nordsjøvann og/eller atlantisk vann i forskjellige blandingsforhold avhengig av hvor vi er på kysten. (34-35 ppt saltholdighet).

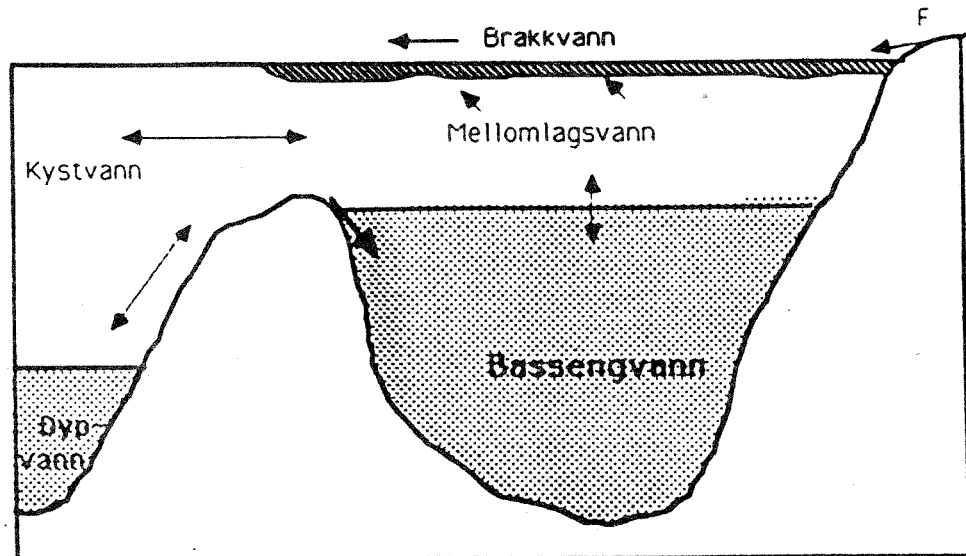


Fig. II.1 Vannmasstyper og sirkulasjon. Piler angir strømretning. (F=ferskvann). (Etter Aure & Stigebrandt 1988).

Brakkvann dannes når ferskvann blandes med sjøvann. Brakkvannet har lavere saltholdighet enn kystvannet. Med en gitt ferskvannsavrenning er brakkvannets temperatur, saltholdighet, lagtykkelse osv. styrt av meteorologiske forhold og fjordenes topografi. Brakkvannet strømmer ut fjorden og på veien øker saltholdigheten p.g.a. innblandingen med det underliggende sjøvannet. Sjøvannet som tilføres brakkvannet må kompenseres utenfra, og det strømmer derfor saltere vann inn fjorden under brakkvannslaget.

Mellomlagsvann (Intermediært vann) som ligger mellom brakkvannet og terskeldypet (dypeste forbindelse mellom bassengvannet og områdene utenfor) er ofte sterkt preget av vannmassene langs kysten. Variasjoner i tetthet (saltholdighet og temperatur) utenfor fjorden fører til inn- og utstrømninger i dette laget. I fjorder med grunn terskel og lite munningsareal vil derimot disse prosessene ha mindre betydning. Her vil inn- og utgående tidevannsstrømmer dominere vannutskiftningen og de tilførte vannmassene vil ha et mer lokalt preg.

Bassengvannet er innestengt bak terskelen og vil i perioder uten innstrømning stort sett beholde sine fysiske egenskaper. Det eneste som kan endre på saltholdighet og temperatur (dvs. tetthet) er de vertikale turbulente blandingsprosessene.

I fjorder med grunne terskler vil ofte innstrømninger til bassengvannet inntreffe på sen vinteren. I fjorder med dypere terskler vil derimot vannfornyningen oftere inntreffe i vår- og sommermånedene. Temperatur og saltholdighet (og andre egenskaper) i bassengvannet er ofte preget av terskeldypet til fjorden. Høsten er den perioden i løpet av året hvor det oftest er stagnerende vannmasser i fjordbassengene og dermed størst risiko for lave oksygenkonsentrasjoner. Tidsrommet mellom hver gang det skjer en vannfornyning av bassengvannet i fjordene kan variere fra måneder til år.

Sjiktningforhold. Vertikalfordeling av salinitet og temperatur kommer inn under dette begrepet. Dybde og størrelse til sprangsjikt og gradienter er viktige opplysninger i lokaliseringstraktninger. Fisken påvirkes av brå endringer i S - T. Sprangsjikt som ligger like under mørene, kan periodevis heves, og forstyrre fiskens adferd. Sjiktningforholdene bestemmer også sjøens evne til å danne is under avkjøling (følsomhet for avkjøling).

Brå endringer i S eller T kan virke stressende på fisken. Slike episoder kan skyldes meteorologiske forstyrrelser, frontforflytninger eller indre bølger. Målinger over lengre tid vil kunne avdekke hyppigheten av slike episoder. Kjennskap til lokale hydrografiske forhold vil kunne indikere muligheten for at slike episoder oppstår.

II.2.2. Sirkulasjons- og blandingsprosessen.

Brakkvannslaget. Tilstanden og transporten i brakkvannslaget er styrt av ferskvannstilførselsen, meteorologiske forhold og topografi. Vinden lager turbulens, dvs. uordnete hvirvler, i vannet nærmest overflaten. Et velblandet overflatelag vil dermed bli dannet. Hvis vinden øker vil også turbulensen øke og brakkvannet øker i tykkelse. Det underliggende sjøvann vil medrives opp i overflatelaget, slik saltholdigheten øker i det utstrømmende brakkvannslaget. Sjøvannet som tilføres brakkvannslaget må kompenseres utenfra og det strømmer derfor saltere vann inn fjorden under brakkvannslaget (Estuarin Sirkulasjon). Økt vindinnblanding av sjøvann og økt ferskvannstilførsel vil øke den utgående transporten av brakkvann.

Munningstopografien (munningsbredden (Lb) (Fig. II.2) i fjorder med dyp terskel) har stor innvirkning på brakkvannet. Mindre munningsbredde gir f.eks. et tykkere brakkvannslag (H1), redusert saltholdighet (S1) og lengre oppholdstid. For en fjord med gitt utløpstopografi og ferskvannstilførsel vil selvsagt også oppholdstiden øke med økende fjordareal (Af).

Vinddrift av overflatevann inn og ut fjorder vil i perioder kunne forårsake tykkere eller tynnere brakkvannslag, da spesielt i de indre delene av fjordsystemet.

Mellomlaget. Vannutvekslingen gjennom en fjordmunning er sterkt avhengig av forholdet mellom fjordens (Af) og munningsens (Am) arealer. Strømhastigheten i en fjordmunning, induert av det halvdaglige tidevannet, er proporsjonalt med tidevannsamplituden og Af/Am. Hvis tidevannshastigheten er større enn hastigheten av de indre bølger i fjorden, fåes en såkalt strålestrøm i munningen. Lagdeling vil da ha liten betydning for inn- og uttransportene til fjorden.

Når tidevannsstrømmen derimot er relativt liten vil vannstandsfluktuasjonene ikke forårsake høye hastigheter i munningen. Istedenfor vil tetthetsforskjellene over terskeldypet mellom fjorden og kysten forårsake inn- og utstrømninger i mellomlaget. Oppstrømning av tungt dypvann langs kysten fører til innstrømning i nedre del og utstrømning i øvre del av mellomlaget. Det motsatte skjer ved nedstrømning av lettere (mindre salt) kystvann (Intermediær sirkulasjon).

Transportene som settes opp ved denne type sirkulasjon vil ofte være meget store og vil som regel være betydelig større enn den estuarine sirkulasjonen og vannutskiftning forårsaket av tidevannsstrøm. Undersøkelser av denne type fjorder langs Vestlandskysten (Møre og Romsdal) (Aure og Stigebrandt 1988)) viser at tetthetsdrevne innstrømninger ofte er omlag $40 \text{ m}^3/\text{sek}/\text{km}^2$, mens til sammenligning brakkvannsutstrømningen ligger under 10% av dette. En fjord på 10 km^2 vil altså ha en gjennomsnittlig intermediær

innstrømning på $400\text{m}^3/\text{sek}$ og en brakkvannsutstrømning på mindre enn $40\text{m}^3/\text{sek}$.

I denne type fjorder er det p.g.a. den store vannutvekslingen vanskelig å opprettholde horisontale gradienter i f.eks. saltholdighet, næringssalter og organisk materiale, mellom fjorden og kystvannet utenfor. Dette betyr at de hydrografiske (og biologiske/kjemiske) forholdene ofte vil være omtrent som i kystvannet. Det skal derfor relativt store belastninger til f.eks. av næringssalter og organisk materiale før dette vil ha effekter på f.eks. oksygenforholdene, næringssaltinnholdet eller siktedypet (planktonkonsentrasjoner) over terskeldypet.

I fjorder med relativt trange innløp (stor Af/Am) vil tidevannsutskiftningen være dominerende.

Fjordbassenget. Under terskeldypet (5-10m) er, når en ser bort fra bevegelser knyttet til indre bølger og turbulens, vannmassene i ro i større deler av tiden. Vannfornyelsen av bassengvannet vil kun inntreffe når tilstrekkelig tungt vann utenifra renner over terskelen og innlagres i bassenget. Vertikal diffusjon i bassengvannet gir imidlertid en kontinuerlig, men ofte meget liten, vannutveksling med ovenforliggende vann.

Tettheten som funksjon av tiden i bassengvannet viser typiske lange perioder med avtagende tetthet p.g.a. vertikal diffusjon, avbrutt av korte perioder med økende tetthet grunnet innstrømning av nytt vann utenifra. Tetthetsendringene med tiden i et fjordbasseng er avgjørende for hvor ofte det vil foregå innstrømninger til bassenget, slik at store tetthetsendringer pr. tidsenhet gir hyppigere innstrømninger til bassengvannet.

Tetthetsendringene med tiden er derfor sentral ved beregning av innstrømningsfrekvensen til et fjordbasseng. Tetthetsendringene er proporsjonal med tilført energi pr. flateenhet (tilføres for det meste fra tidevann) og omvendt proporsjonal med bassengdypet. Dette betyr at dype fjorder med tilførsel av relativt lite energi pr. flateenhet har de lengste periodene med stagnerende vannmasser og dermed størst risiko for lave oksygenkonsentrasjoner.

Isforhold. Is representerer en direkte fare for oppdrettsanlegg, ved mekanisk slitasje. Foring og drift kan hindres i isperioder. Transport til og fra anlegget hindres. Utlufting av øvre vannlag hindres. Ulike tiltak kan iverksettes for å motvirke isdannelse. Vegfyllinger, kraftverksreguleringer m.m. kan påvirke isdannelsen i tilstøtende områder. Slike inngrep må en få vurdert konsesvensene av.

Strømforhold. Gode strøm- og utskiftningsforhold er en betingelse for opprettholdelse av god vannkvalitet. I oppdrettssammenheng er det viktig å være klar over at strømforholdene varierer markert både i tid og rom. Ved det enkelte oppdrettsanlegg er det kun observasjoner (målinger) over lengre tid som kan gi et representativt bilde av

strømforholdene. Det hjelper lite å benytte naboanleggets målinger. Strømmen gjennom anlegget gir en rammebetingelse for anleggets kapasitet. Kombinert med opplysninger om kvaliteten på det vannet som strømmer inn i anlegget, kan en beregne hvor mye fisk og den foringsintensitet en til en hver tid kan ha, uten at kritiske vannkvalitetsverdier overskrides. For laks bør strømhastigheten i gjennomsnitt ligge i området 10-15 cm s⁻¹. I kortere tidsrom kan minimumsverdier på 2 cm s⁻¹ og maksimumsverdier på 50 cm s⁻¹ aksepteres.

Variasjonen i strømforholdene ved et anlegg er også avgjørende for valg av foringsrutiner. Dersom strømmen er tidevannsdominert, m.a.o. regelmessig varierende, kan en bl.a. velge foringstidspunkt i forhold til tidevannsfasen, slik at forspill reduseres. En kan også styre forspill og avfall en bestemt retning for å redusere forurensings-effekter.

Kjennskap til utskiftingsforholdene i et større område er viktig for vurderingen av områdets totale kapasitet.

Eksposering. (vind/bølger). Eksposeringsgrad kan beregnes ut fra sjøkart (Bygger bl.a. på lengden av åpen strekning utenfor lokaliteten). Vindeksponering kan være et hinder for driften av anlegg. Fordyrende tiltak må settes inn for å sikre anlegget. Vind som over lengre tid blåser fra en kant, kan føre til uheldig opphopning av overflatevann og forurensinger (giftige alger) inne i en bukt.

Bølgeeksponering kan vanskeliggjøre driften av anlegg. Anleggstype må evt. velges som tåler bølgepåvirkningen. Bølgene kan være lokalt generert som følge av vindpå-virkning, eller være havdønninger generert langt borte. Tiltak kan iverksettes for å dempe bølgene.

I beskyttede områder bør bølgehøyden ikke overskride 0,6 m og strøklengden ikke være lengre enn 10 km.

Effekter av utbygging. Typisk er vegfyllinger og bruer, som reduserer overflatestrøm og utskiftning. Vassdrags-reguleringer kan drastisk endre brakkvannskaraktistikker og islegging, og medføre utslipp av gassovermettet vann i sjøen.

Bunnforhold og dyp. Sedimenttypen reflekterer strømforholdene like ved bunnen. Der hvor bunnstrømmen er meget svak, vil fine organiske partikler akkumulere (mudder) og gi opphav til anoksiske forhold og dannelselse av hydrogen-sulfid. Grove sedimenter indikerer at bunnstrømmen er så sterk at finstoff ikke sedimenterer.

Bruk av flytende åpne anlegg setter krav til dybden p.g.a. forurensingseffekter. Til enkelte årstider kan det være behov for ekstra dype nøter p.g.a. store temperatur-variasjoner. I grunntvannsområder kan det være stor fare

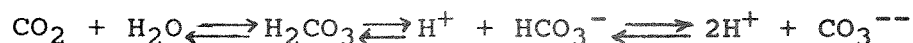
for nedkjøling om vinteren. Kjennskap til bunntopografien er nødvendig for å vurdere faren for opphopning av ekskrementer og forrester, og for den lokale vannutskiftningen. For mærdrift bør dypet på lavvann helst ikke være mindre enn 20 m.

Dette er imidlertid avhengig av strømforholdene.

Strandtype/tilgjengelighet. På kommune-nivå kan det være hensiktsmessig å klassifisere strandarealene og gjøre en analyse av egnethet for ulike bruksformål før en tar stilling til hva de eventuelt kan eller bør nyttes til. Betydningen av strandsonens beskaffenhet og tilgjengelighet i akvakultur-sammenheng, er i høy grad avhengig av driftsform. Således vil et helt eller delvis landbasert anlegg være avhengig av strender med relativt lav helningsgrad og god tilgjengelighet, mens flytende anlegg kan plasseres overalt der eksponeringen ikke er for stor og forankringsmuligheter forefinnes (god vannkvalitet forutsettes).

II.3. Miljøforhold.

pH. Generelt gjelder at pH verdien innen intervallet 6 - 9 er ufarlig for de fleste fiskearter. Toleransegrensene er avhengig av både art, størrelse, alder, konsentrasjonen av fri karbondioksyd og tilstedeværelsen av giftige forbindelser. Den prosentvise fordeling av karbondioksyd (CO₂), bikarbonat (HCO₃⁻) og karbonat (CO₃⁻⁻) er avhengig av pH. Dette fremgår av likningen:



Ved pH < 4 og salinitet 35 o/oo vil fri karbondioksyd være dominerende, mens pH 7,5 vil resultere i maksimale konsentrasjoner av bikarbonat. Ved høyere pH vil mesteparten av karbonet foreligge som karbonat.

Sjøvann har under normale forhold stor bufferkapasitet, d.v.s. å motstå endringer i pH ved tilførsel av surt vann. Dette p.g.a. alkaliniteten som er definert som det antall milliekvivalenter av H⁺ ioner som kan nøytraliseres av 1 kg sjøvann når overskudd syre tilsettes.

Alkaliniteten av sjøvann skyldes hovedsaklig tilstedeværelsen av karbonat og borat systemene.

Total alkalinitet = [HCO₃⁻] + 2[CO₃⁻⁻] + [B(OH)₄⁻]
der karbonat alkalinitet = [HCO₃⁻] + 2 [CO₃⁻⁻]

Ved normal pH er borat systemet nærmest neglisjerbart sammenlignet med karbonat systemet.

Okseygen. Letal konsentrasjon ligger vanligvis på 3 mg O₂ l⁻¹ (2,1 ml O₂ l⁻¹)*. Toleransen overfor lave

*1 ml O₂ l⁻¹ = 1,4286 mg O₂ l⁻¹

oksygen verdier er imidlertid avhengig av art, alder, aktivitetsnivå, fødeopptakshastighet, temperatur, salinitet og karbondioksydkonsentrasjon. Problemet er at karbondioksyd influerer sterkt på blodets affinitet overfor oksygen. Som en generell regel kan man si at enhver betydelig reduksjon i oppløst oksygen i forhold til metningsnivå (100%) kan ved moderat høye temperaturer påvirke vekst hos fisk. En minimumsverdi på $5 \text{ mg O}_2 \text{ l}^{-1}$ ($7,1 \text{ ml O}_2 \text{ l}^{-1}$) vil normalt være tilstrekkelig for vekst av fisk og skalldyr, men ål kan klare seg med mindre.

Dypvannskvalitet. Opprettholdelse av brukbar dypvannskvalitet er avgjørende for et balansert økosystem. I terskelfjorder og poller med dårlig vannutskifting kan det forekomme anaerobe sedimenter og oksygenfattige vannmasser som kan skade alt liv.

Tilsvarende forhold kan oppstå ved bunnen under et oppdrettsanlegg selv i mer åpne farvann når utskiftingen av dypvann er utilstrekkelig. Utskiftingen av vann i terskelfjorder vil skje til bestemte tider styrt av vind og hydrografiske forhold. Erfaring viser at det vanligvis inntreffer om våren (april-mai). Dersom det har vært stor tilførsel av organisk stoff til bunnen i slike terskelfjorder, vil oksygenfattig/fritt vann lett bli ført opp mot overflaten og dermed forårsake fiskedød. (Fig. II.1).

Sterk organisk belastning vil i tillegg vise seg ved utvikling av mørke sulfider og lukt av H_2S . Lokalteter med et slikt sediment bør i første omgang unngås.

Ved stort forspill kan en også få problemer med oppstigende gassbobler som inneholder metan og/eller rester av H_2S og ammoniakk.

Ved oppumping av dypvann til lukkede anlegg er det viktig med god dypvannskvalitet. Det er her viktig å være klar over at dypvann også kan frakte avfalls- og giftstoffer.

II.3.1. Oksygen i bassengvannet.

(Utdrag fra Aure og Stigebrandt 1988)

Det høyere biologiske liv i vannmassene og sedimentene er avhengig av tilstrekkelig høye oksygenkonsentrasjoner. Når oksygenet er oppbrukt dannes det hydrogensulfid, som er sterkt giftig for alle høyere organismer. I et slikt (anoksisk) miljø kan bare sulfatreduserende bakterier eksistere. Oksygenforbruket ($d\text{O}_2/dt$) og oksygenminimum (O_2min) er to viktige parametre når en skal vurdere oksygenforholdene i et dypbasseng. I en undersøkelse av 30 fjordbasseng i Møre og Romsdal (Aure og Stigebrandt, 1988) kom en fram til matematisk sammenheng mellom det midlere oksygenforbruk og bassengdyp/terskeldyp i et fjordbasseng (korrigert for veritikal turbulent diffusjon). (Fig. II.2, Fig. II.3).

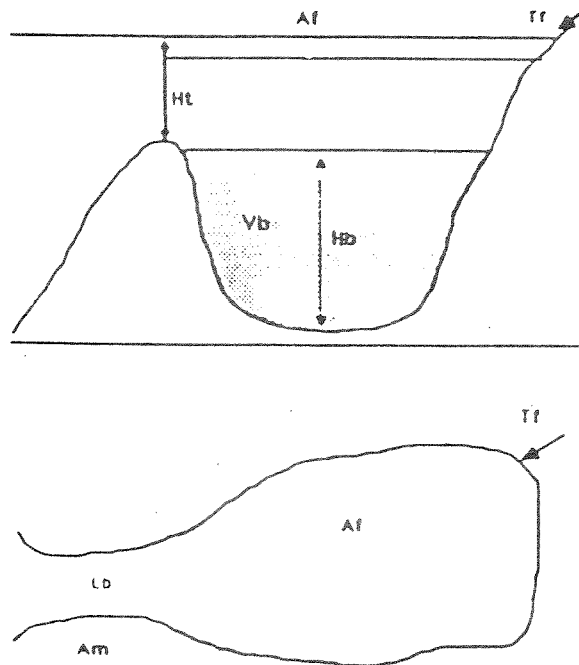


Fig. II.2. Topografiske parametre i A_m =munningsareal; L_b =munningsbredde; A_f =fjord areal; T_f =ferskvannstilførsel; H_t =terskeldyp; H_b =bassengdyp; V_b =bassengvolum. (Etter Aure og Stigebrandt, 1988).

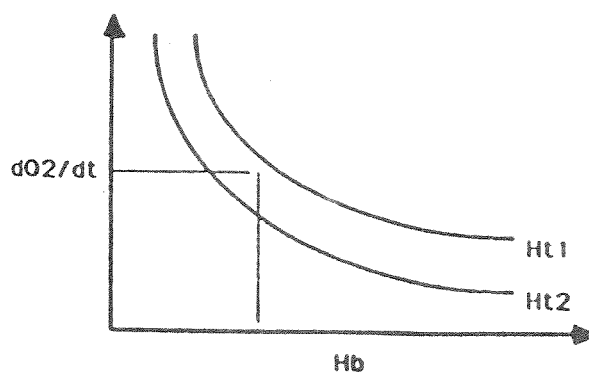


Fig. II.3. Midlere oksygenforbruk (dO_2/dt) som en funksjon av terskeldypet (H_t) og midlere bassengdyp (H_b).

For en fjord med terskeldyp på 30m omsettes det f.eks. 40 tonn C/km²/år. Dette medfører en tilførsel av nitrat, fosfat og silikat på henholdsvis 5, 1 og 12 tonn/km²/år til bassengvannet. Vi ser også at det i fjorder med samme terskeldyp, og uavhengig av bassengdypet, pr. flate og tidsenhet, omsettes tilnærmet samme mengde "nytt" organisk materiale (importert ovenifra). Oksygenforbruket avtar både med økende terskel- og bassengdyp.

Sammenhengen over kan også benyttes til å beregne det "normale" midlere oksygenforbruk i et basseng. Store avvik mellom beregnet og observert oksygenforbruk vil da kunne avsløre om fjordbassenget er overbelastet av næringsalter og organisk materiale fra menneskelig aktivitet.

Oksygenminimum i et basseng er styrt av oksygenforbruket - (dO_2/dt) og hyppigheten av vannutskiftningene (R). Som nevnt foran øker hyppigheten av vannutskiftningene med økende tetthetsreduksjon pr. tidsenhet (dro/dt). Vi kan da sette opp uttrykket:

$$R = \text{const} * dro/dt / dO_2/dt$$

Ut fra de empiriske data fra fjordene i Møre og Romsdal kan vi sette opp følgende sammenheng mellom R og $O_2\text{min}$ (Aure og Stigebrandt, 1988a): (Fig. II.4).

$$O_2 \text{ min} = 6 (1 - RO/R) \quad (R > RO)$$

R-verdien for et fjordbasseng kan enten finnes ved beregning eller måling av dro/dt og dO_2/dt (for beregning av dO_2/dt se over).

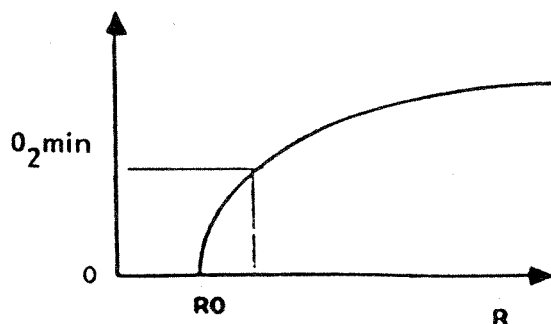


Fig. II.4. Oksygenminimum ($O_2\text{min}$) som en funksjon av R-verdien.

Oksygenminimum avtar med avtagende verdier av R til $R=R_0$, hvor $O_2\text{min}$ er null (Fig. II.4.). R_0 -verdien øker trolig med et økende forhold mellom bassengvolumet og munningsareal over 70 000 og for fjordinnløp med komplisert topografi (økt friksjon). Dette medfører at mer "inne-stengte" fjorder oftere vil ha lavere $O_2\text{min}$ verdier enn "åpne" fjorder. Det er om å gjøre at bassengvannet blir fornyet før $O_2\text{min}$ blir for lav. Dette oppnås ved at R er tilstrekkelig stor.

R (og $O_2\text{min}$) avtar med økte tilførsler av organisk materiale til bassengvannet (dO_2/dt øker, se ligning ovenfor). Hvis en kjenner til økningen av oksygenforbruket forårsaket av økt forurensning til et fjordbasseng, er det derfor mulig ved hjelp av uttrykket over å beregne i hvor stor grad $O_2\text{min}$ vil avta i bassenvannet.

Ut fra en gitt grenseverdi, som kan settes for $O_2\text{min}$ i en fjord, kan en derfor beregne fjordens bæreevne i forhold til f.eks. produksjon av oppdrettsfisk.

Aure og Stigebrandt (1988) konkluderer med at dersom bunnen under oppdrettsanlegg ligger over terskeldypet, (Ht) i fjorden, så vil ikke forspill m.m. representere noen belastning på bassengvannet p.g.a. dominerende horisontale transportmekanismer. I rapporten til Aure og Stigebrandt (1988) betraktes hele fjordsystemets (terskelfjord) bæreevne m.h.p. org. belastning. Vår rapport (NIVA) tar mer for seg vurderinger vedrørende den enkelte lokalitets egnethet for akvakultur. For en total vurdering av terskelfjordområdet egnethet, må de to rapportene sees i sammenheng.

II.3.2. Næringssaltkonsentrasjonen.

Nitrat (NO_3), ammonium (NH_4), og fosfat (PO_4) utgjør de viktigste næringssaltene i sjøvann. Disse er viktige for vekst av alle typer planteplankton. I tillegg kommer betydningen av silikat ($Si(OH)_4$) for vekst av kiselalger. Økt organisk belastning vil raskt føre til økning i konsentrasjonen av både NH_4 og PO_4 . Dette kan føre til oppblomstringer av giftige alger. Næringssaltkonsentrasjonene vil vanligvis ikke representere noe problem for nyetableringer innen havbruk i uforurenset fjord/kystfarvann.

II.3.3. Giftige forbindelser.

Dersom en ser bort fra rene giftutslipp er ammoniakk (NH_3) forgiftning det mest sannsynlige som kan inntreffe i fiskeoppdrettssammenheng. Ammonium (NH_4) er derimot helt ufarlig. Det eksisterer imidlertid en pH-avhengig sammenheng mellom NH_4 og NH_3 :



En økning i pH vil dermed resultere i en relativ økning i NH_3 konsentrasjonen. Økning i CO_2 konsentrasjonen vil

medføre redusert NH_3 konsentrasjon. Ved normal pH, temperatur og salinitet kan ammoniakk konsentrasjoner på over $0,3 - 0,4 \text{ mg l}^{-1}$ være skadelig for mange fiskearter.

II.3.4. Forurensingstilførsler.

Lokaliteter som er belastet med kloakk/industriutslipp, forurensing fra jordbruk og annen havbruksvirksomhet vil være uegnet for tradisjonelt havbruk. I tillegg til oppløste forbindelser kan innholdet av bakterier, virus, parasitter og rester av antibiotika være et problem i slike områder.

II.3.5. Gassovermetning.

For høye gass konsentrasjoner i vann kan skade fisken. Nitrogenovermetning er kritisk. Det er blitt fastsatt at overmetningen av løste gasser ikke må overstige 110% av metningsverdien for gassene ved det aktuelle atmosfæriske og hydrostatiske trykk for å unngå skader på vannorganismer. Kritisk høye verdier kan oppstå i forbindelse med blanding av ulike vannmasser, ved oppumping av dypvann (p.g.a. trykk/temperaturreduksjon) og i bølgesonen under kraftig nedpisking av luftbobler.

II.4. Lokaliseringsskriterier for settefiskanlegg - ferskvann.

Hovedkriteriet for vellykket produksjon av settefisk er ferskvannskilden, både med hensyn på vannmengde og -kvalitet. Dette gjelder både ved bruk av flytemerder og ved landbasert karoppdrett. Karoppdrett er hovedformen i Norsk settefiskproduksjon og er den driftsform som omtales her. For drøfting av merdoppdrett av settefisk vises til Eidnes m. fl. (1986).

I følge Møklebust, (1985) er kravene til en ideell lokalitet for settefiskanlegg:

- rikelig tilgang på ferskvatn av god kvalitet
- mulighet for regulering av vassdraget
- tilstrekkelig areal
- god sjøresipient
- rikelig tilgang på sjøvatn fra ønsket dybde
- lett tilkomst med båt og bil

II.4.1. Vannmengde.

Nedbørsmengde i området samt størrelse på vassdraget er viktige faktorer som bestemmer den gjennomsnittlige vannmengde som renner ut av vassdraget. Avrenningen vil imidlertid variere over året, og fra år til år. Det er således den gjennomsnittlige minstevannføring som er interessant med tanke på dimensjonering av et landbasert settefiskanlegg. Gjennomsnittlig vannføring blir anslått til 5-10% av gjennomsnittlig vannføring, alt etter antatt naturlig magasineringskapasitet (andel vannoverflate, innslag av myr m.v.) i nedslagsfeltet.

Magasinering av vannet (oppdemming / nedtapping) vil øke den tilgjengelige vannmengde i de perioder av året hvor en ellers bare kunne nyttet minstevannføringen. Reguleringshøyde på f.eks. 1 m kan mange steder gi grunnlag for betydelig større smoltproduksjon, i forhold til det som kunne produseres om en kun baserte seg på gjennomsnittlig minstevannføring.

Når tilgjengelig vannmengde i vassdraget er regnet ut, brukes forskrifter til lov av 14. juni 1985 nr. 68 - oppdrett av fisk m.v. til å beregne hvor mye smolt som kan produseres ved de forskjellige regulerings-alternativene. Forskriftene tilsier 1.5 m³ vann pr. minutt for å produsere 100.000 stk, sjødyktig settefisk (smolt) (Sørensen & Nagel-Alne, 1987.)

For nærmere innføring i hvordan en går fram for å beregne vannføring i vassdraget, viser vi til Møklebust (1985).

II.4.2. Vannkvalitetskriterier.

Kvaliteten på det vannet som benyttes, er en avgjørende faktor ved valg av sted for plassering av et klekkeri/settefiskanlegg, men det eksisterer ingen fasit som beskriver alle de ulike vannkvalitetsparametre med standard kriterier som gir optimale oppdrettsbetingelser for ulike arter. De virkninger som vannkvaliteten har på fisk og andre organismer er altfor kompliserte for å kunne vurdere dette på en realistisk måte.

Det er viktig å være klar over at enhver vannkilde er helt særegen i sin fysiske og kjemiske sammensetning. Det er derfor nødvendig å skaffe seg mest mulig informasjon om vannkilden før det investeres i anlegg. Braaten (1986) gir følgende anbefalinger:

1. Kontroll av overflatevannet i nedslagsfeltet for potensielle forurensningskilder.
2. Gjennomføre en undersøkelse av vannkvalitet som kan påvise sesongmessige, situasjonsmessige og situasjonsbetingede variasjoner i vannkvalitet (snøsmelting, stor nedbør, variasjoner i grunnvannsspeilet etc.)
3. Vurdere mulige variasjoner i grunnvannskvaliteten ved langvarig bruk av pumper.
4. Gjennomføre en omfattende og nøyaktig vannanalyse for å kontrollere mulige forgiftningsproblemer. Det anbefales å bruke godkjente laboratorier, og helst dobbeltsjekke resultatene fra flere laboratorier.
5. Dersom vannkilden er usikker, bør det gis høy prioritet til langtidsundersøkelser med biologiske forsøk for å bestemme akutte og kroniske effekter på tilvekst, kondisjon og fiskens helse.

I tabell II.3 er det gitt en oversikt over vannkvalitetsparametre med kriteriene for oppdrett av laksefisk. De fleste undersøkelser er utført i ferskvann, med småfisk av regnbueørret og ulike typer stillehavslaks. Verdiene må betraktes som veiledende, og det eksisterer en viss grad av usikkerhet til flere av tallene. En skal særlig merke seg forskjellene på bløtt norsk overflatevann med et lite innhold av organiske, uorganiske partikler og humus, og hardt vann fra Mellom-Europa, Sør-Sverige og England. De fleste utenlandske undersøkelser er utført i hardt vann. Det er også viktig å påpeke at ulike arter og forskjellige utviklingsstadier for hver art har ulik toleranse.

Dersom det er mistanke om problemer med vannkvaliteten, er det viktig å få hjelp av spesialister for vurdering av mulige problemer og tiltak. Faktorer som pH, saltinnhold, oksygen, karbondioksyd, organisk materiale og temperatur vil alle påvirke giftvirkningen av et stoff.

Tabell II.3. Oversikt over grenseverdier for viktige vannkvalitetsparametre ved oppdrett av laksefisk i ferskvann. Alle verdier som angir konsentrasjoner er oppgitt i mg/l. Mange av verdiene under C er hentet fra den europeiske innenlandsfisk-kommisjonen (EIFAC) eller United States Environmental Protection Agency (EPA). A og B er to ulike amerikanske kilder fra 1983.
TGP = total gasstrykk.
(Fra Braaten, 1986)

Faktor	KILDER			
	A	B	C	
<u>Gasser</u>				
Ammoniakk (NH ₃)	0.02	0.0125	0.025	(EIFAC)
Gassovermetning TGP	110%	110%	110%	(EPA)
Gassovermetning (N ₂)	103%	103%		
Hydrogensulfid (H ₂ S)	0.003	0.003	0.002	
Karbondioksyd (CO ₂)	1.5-15.0	1.0		
Karbonoksyd (CO)			0.1-1.0	
Klor (som HOCl)	0.003	0.003	0.002-0.004	(EIFAC)
<u>Faste stoffer</u>				
Cellulosefiber			200-1000	
Finmalte mineraler			25-80	
<u>Salter</u>				
Cyanider (Cn)	0.005		0.005	(EIFAC)
Veisalter			7000-20000	
<u>Metaller</u>				
Aluminium (Al)	0.01	0.01	Variabel	
Bly (Pb)	0.02	0.02	0.005-0.05	
Jern (Fe)	0.1	0.1	0.5	(EPA)
Kadmium	0.0005	0.0005	0.0003-0.001	
Kobber (Cu)	0.006	0.006	0.001-0.005	(EIFAC)
Kobolt (Co)			1.0	
Krom (Cr)	0.03	0.03	0.01-0.1	(EIFAC)
Kvikksølv (Hg)	0.2	0.0002	0.0005	(EPA)
Mangan (Mn)	0.01	0.01	1.5-1000	
Nikkel (Ni)	0.-0.1	0.01	0.05	
Sink (Zn)	0.005	0.005	0.03-0.06	
Sølv (Ag)	0.003	0.003	0.001	

Forts. tabell II.3.

<u>Andre stoffer</u>					
DDT				0.02	(EIFAC)
Lindan				0.03	
2.4 D-ester				0.5-5	
Fenol				0.5	(EIFAC)
PAH				?	
PCB		0.002			
<u>I oppdrett</u>					
pH				6 - 9	(EIFAC)
Temperatur				>0 - 20	(EIFAC)
Oksygen	>75%	5.0	7.0	5.0	(EIFAC)
Nitritt (NO ₂)		0.1			
		1.0	0.06	0.1-0.15	(EIFAC)

Tab. II.4. Vurderingsskjema for vannkvalitet til fiskeoppdrett. E = Eutrofi, F = Forsuring. Parameterinndelingen er 1 = godt egnet, 2 = egnet, 3 = mindre godt egnet 4 = uegnet for oppdrett av settefisk.

Tilstands-type	Parameter	Enhet	Parameterinndeling			
			1	2	3	4
E	Total fosfor	µg P/l	<7	7-11	11.1-20	>20
F	pH	-	8-6.5	6.5-6	6.5-5.5	<5.5/>
	Alkalitet	µekv./l	>100	100-30	30-10	<10
	Kalsium	mg Ca/l	>2	2-1.5	1.5-1	<1
	Aluminium labilt	µg/l	<20	20-40	>50	

(Fra Bjerknæs m.fl. 1988)

Tabell II.4. viser et vurderingsskjema for vannkvalitet som ble brukt av Bjerknæs m.fl. (1986) ved en undersøkelse av vannkilder i 10 kommuner i Hordaland. Dette gjelder særlig forsuring og eutrofiering.

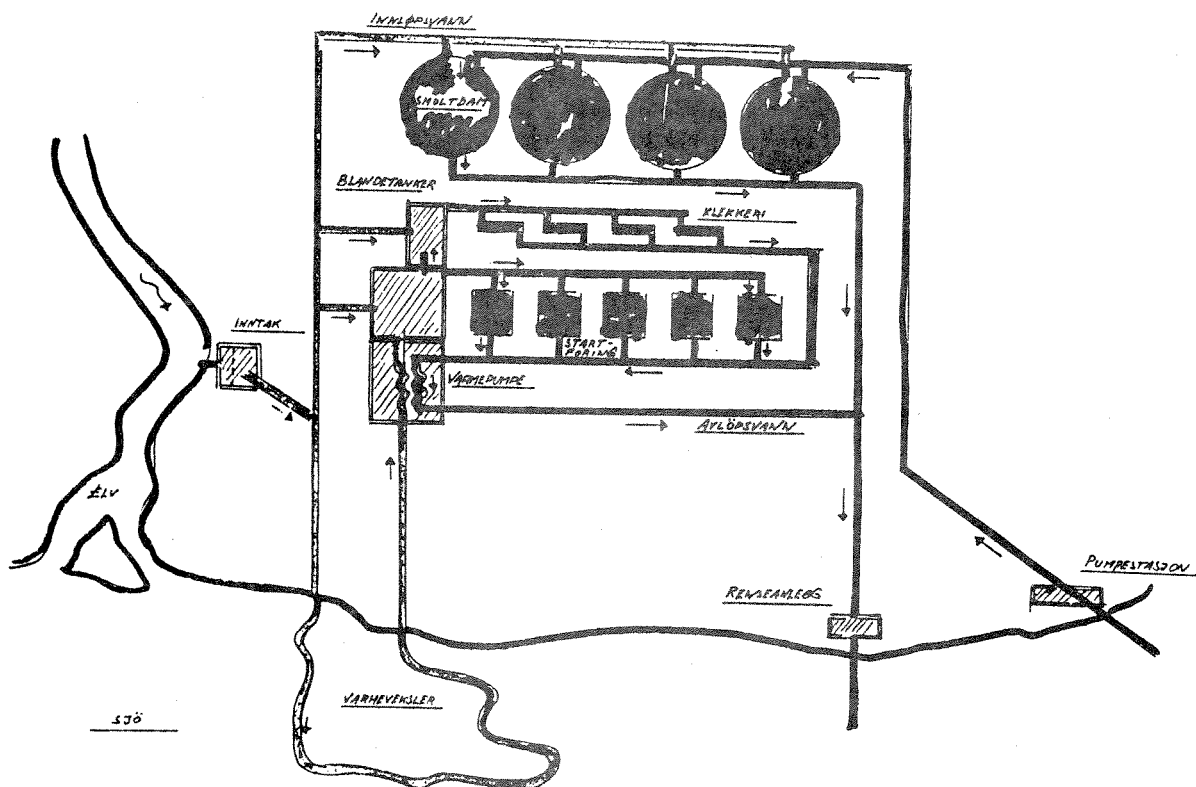


Fig. II.4.1. Ideell planløsning av settefiskanlegg.
(Fra Gjedrem, T. 1986. Fiskeoppdrett med framtid.
Landbruksforlaget.

II.4.3. Tomt.

Arealbehovet for et settefiskanlegg kan ikke oppgis eksakt, fordi valg av karstørrelse, planløsning osv. varierer betydelig. Men normalt kan en regne at 0,5-1.0 daa pr 100.000 settefisk vil gi tilstrekkelig plass til alle funksjoner (klekkeri, starforing, lager, kontor, produksjonskar, transprotareal). Plassering av tomte i forhold til ferskvannskilde, sjø, kai, veg og resipient er viktig for drift og økonomi.

Fig. II.4.1. viser et eksempel på "ideell" lokalisering av et settefiskanlegg.

- a) Vannkilden bør være nær, slik at rørledning blir kortest mulig. Vanninntaket bør ligge høyere enn anlegget slik at en unngår pumping.

- b) Fordelene ved å plassere anlegget ved sjøen er flere: Det gir mulighet for innpumping av sjøvann. Tilsetning av sjøvann kan være et viktig vannkvalitetsmiddel, og gjør sjøvannstilvenning mulig. Settefisk leveres i stor grad med brønnbåt, så adkomst til anlegget med båt har stor praktisk betydning.
- c) Resipientforholdene ved anlegget har stor betydning. Hvis en ligger ved en god sjøresipient, kan en som regel slippe avløpsvannet urensset ut det det er tilfredsstillende dyp og strømforhold. For å ha nok trykkehøyde til å presse avløpsvannet til resipient (sjø) uten pumping, bør avlegget ikke ligge lavere enn kote + 1.5 - +2.0 (Møklebust, 1985).

Dersom det stilles krav til rensing av avløpsvann, medfører dette ekstra investeringer i rensesystemer, og stiller ekstra krav til driften av anlegget.

Dersom utslippet går til lakseførende vassdrag, kan en neppe regne med at der vil bli gitt utslippstillatelse i det hele tatt.

II.4.4. Interessekonflikter.

Eksisterende bruk av vannkilden og nedslagsområdet er av interesse når det gjelder egenhet til oppdrett av smolt. Bruksområder som kan tenkes være i konflikt med et settefisk-anlegg kan i følge Eidnes m.fl. (1986) være:

- Drikkevannsressurs.
- Indrstri/annen virksomhet.
- Eksisterende fiskeanlegg.
- Friluftsinnteresser.
- Verneinteresser.
- Laks- og sjøaureførende vassdrag.

DRIKKEVANN. Felles vannkilde til drikkevann og settefiskproduksjon er uheldig hvis vannmengden er knapp. I tørkeperioder og/eller ved utviding av drikkevannsforsyning vil konflikter oppstå.

INDUSTRI. Hvis det er industriutslipp til vannkilden ovenfor inntaket til settefiskanlegget, må det utvises stor forsiktighet. Selv om vannanalyser viser at utslippet ikke har medført særlig endring i vannkvalitet, kan dette slå ut på lengre sikt, og utslippene fra industrien kan endres. Det kan være stoffer som

oppopes i vassdraget og slår ut på lengre sikt. Mulige uhell og fremtidig endring av utslippene er også medvirkende til at en slik vannkilde er lite egnet.

Jordbruk er en annen virksomhet som kan skape konflikt. Ved intensivt jordbruk kan det bli betydelig økning av humus og bakterier i vannet, og det kan bli relativt oksygenfattig vann i perioder. Vannkvaliteten kan derfor variere betydelig gjennom året.

EKSISTERENDE FISKEANLEGG. Faren for overføring av sykdom fra ett anlegg til et annet via smitte i vann eller med smittet villfisk, vil være stor. Det bør som hovedregel ikke være vanninntak til et settefiskanlegg nedsstrøms avløpet fra et annet anlegg.

FRILUFTSINTERESSER OG OPPDRETT. Sportsfiske og badeliv behøver ikke bli berørt av et oppdrettsanlegg, men der vannstanden reguleres kan det lett oppstå uheldige estetiske forhold og konflikter.

VERNEINTERESSER OG OPPDRETT. Lokalteter med sjeldne eller verneverdige forekomster av dyr eller planter vil kunne påvirkes av oppdrett. Forholdet til verneinteresser må være avklart tidlig i planleggingsfasen.

I LAKS - OG SJØAUREFØRENDE VASSDRAG av en viss betydning vil en helst ikke ha oppdrettsanlegg på grunn av faren for sykdoms-smitte. Det gjelder både fra villfisk til oppdrettsfisk og omvendt.

Alle slike interessekonflikter må klarlegges, men det kan aldri stilles opp entydige krav eller avveiningsfordeler i den ene eller andre retning for disse kryssende brukerinteressene. Dette er ofte avveininger styrende myndigheter må gjøre.

III. ARTSSPESIFIKKE LOKALISERINGSKRITERIER

Ulike arters krav til temperatur, salinitet og pH er gjengitt i Tabell III. På grunn av sjøvannets bufferkapasitet vil imidlertid pH kun være et problem i indre strøk med store ferskvannstilførsler. Derfor er pH krav bare angitt for brakkvanns/ferskvanns arter. Kristisk oksygen verdi for fisk er omtalt tidligere. Her er det kun snakk om små artsforskjeller for de aktuelle arter. Rent og oksygenmettet sjøvann er de to viktigste lokaliseringsskriteriene som må tilfredstilles for at en lokalitet skal være aktuell. Nedenfor er gitt noen utfyllende opplysninger vedrørende temperatur og saltholdighetskrav for laks, torsk og kveite. Kun problemstillinger angående marine lokaliteter vil bli berørt. Temperatur og saltholdighetskrav kan også variere fra stadium til stadium (egg-larver-yngel-voksen) innen arten.

III.1. Laks (etter smoltifisering)

Faktor		Gradering		
		God	Middels	Dårlig
Temp.	Sommer	10-15°C	16-21°C	> 21°C
	Vinter	> 7°C	5-7°C	< 4°C
Salt	Langtid	> 24 o/oo	12-22 o/oo	< 12 o/oo
	Fluktuasjoner	3 o/oo	3-5 o/oo	> 5 o/oo

I tillegg må tilføyes at vannbevegelse (strøm) er en forutsetning for trivsel hos laks. Som en tommelfingerregel regner man at strømhastigheten bør overstige 2 cm s^{-1} . Dette kan realiseres enten ved naturgitte strømforhold eller mekanisk ved strømsettere.

III.2. Torsk

Faktor	Toleranseområde	
	Matfisk	Yngel
Temp.	6-12°C	10-18°C
Salt	25-35o/oo	15-35o/oo

Som det fremgår foretrekker småtorsk (0-gruppe/yngel) gjerne brakkvannslokaliteter og større fisk mer rent havvann. Det må imidlertid fremheves at grenseverdiene er høyst usikre. Torsken ser ut til å kunne tilpasse seg et ganske vidt spekter av både temperatur og saltholdighet, men den tåler brå variasjoner i temperatur og saltholdighet dårligere enn laks.

III.3. Kveite

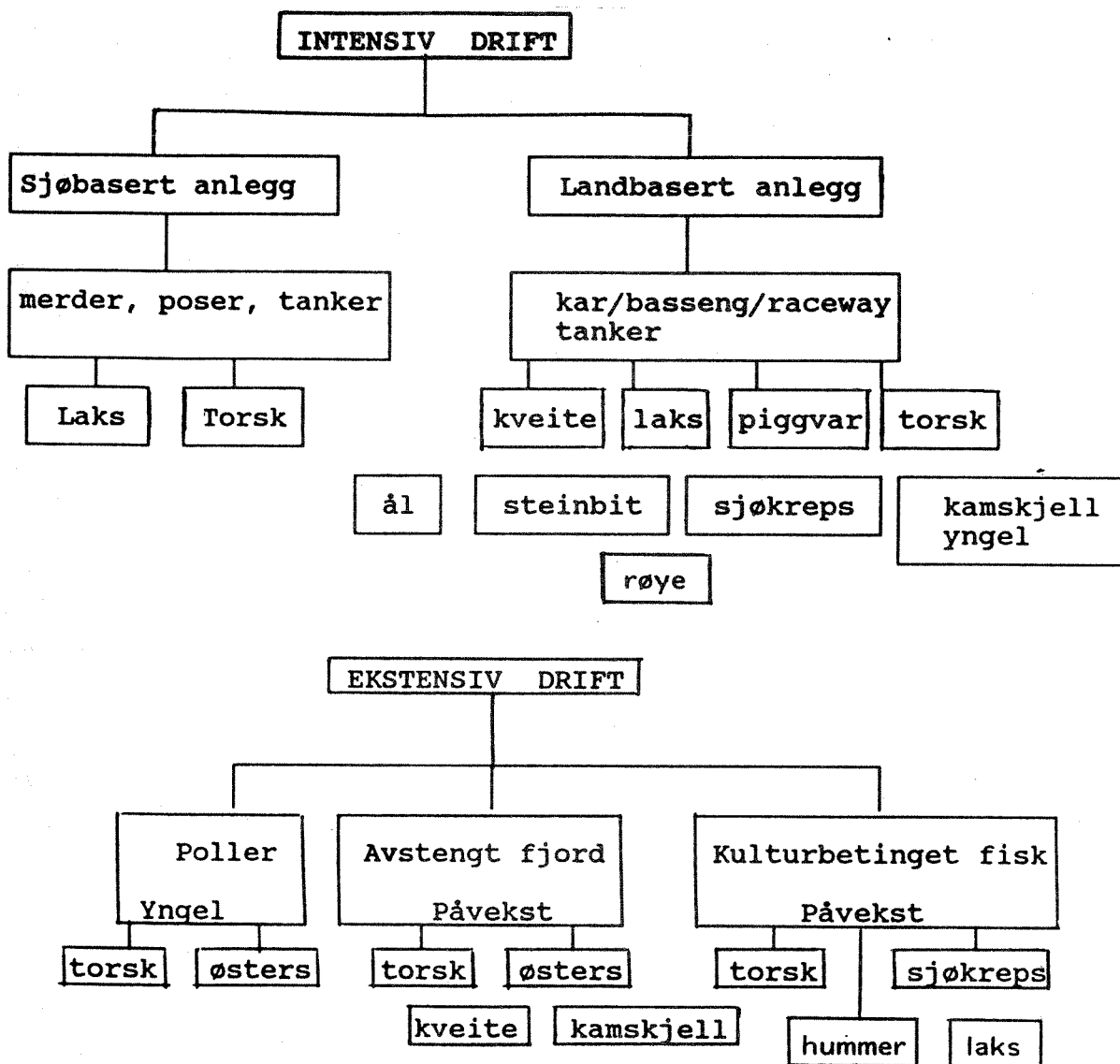
Det er fremdeles huller i basiskunnskapen vedrørende kveiten's krav til salt og temperatur. Forsøk har vist at kveitelarver kan tåle temperaturer fra 4-17°C, men at de krever ganske jevn saltholdighet (32-35 o/oo). I yngel stadiet øker toleransen overfor lavere saltholdigheter (26-35 o/oo). Ved kveiteoppdrett er det derfor viktig å ha tilgang på

- 1) Dypvann med jevnt høy saltholdighet og stabil temperatur (7-10°C).
- 2) Vann fra de øvre vannlag med varierende temperatur og saltholdighet.

En må regne med at kveiten tåler brå variasjoner i temperatur og salt dårlig. Mørke i larvefasen og lys i yngelfasen har nylig vist seg å være viktige faktorer for optimal overlevelse frem til påvekstfasen.

IV. HVORDAN OPPFYLLE DE ARTSPESIFIKKE LOKALISERINGSKRITERIER GJENNOM VALG AV DRIFTSFORM.

Lokaliseringskriteriene vedrørende nyetableringer innen havbruk må sees i sammenheng med hvilken driftsform en velger (Fig. IV, 1,2,3). Således vil et landbasert anlegg sette større krav til landsiden enn til sjøsiden sammenlignet med et tradisjonelt sjøbasert anlegg med merder. Det finnes også mellomvarianter som flytende og lukkede anlegg. Hvilke tekniske løsninger som velges for oppdrett av de ulike arter må vurderes ut fra lokalitetens beskaffenhet og dens vannkvalitet. Et landbasert anlegg kan derfor gjerne legges til områder som er uegnet for flytende anlegg f.eks. p.g.a. eksponering, bunnforhold og vannkvalitet i den øvre delen av vannsøylen (forutsatt tilgang på dypvann av høy kvalitet. Aktuelle driftsformer er vist nedenfor:



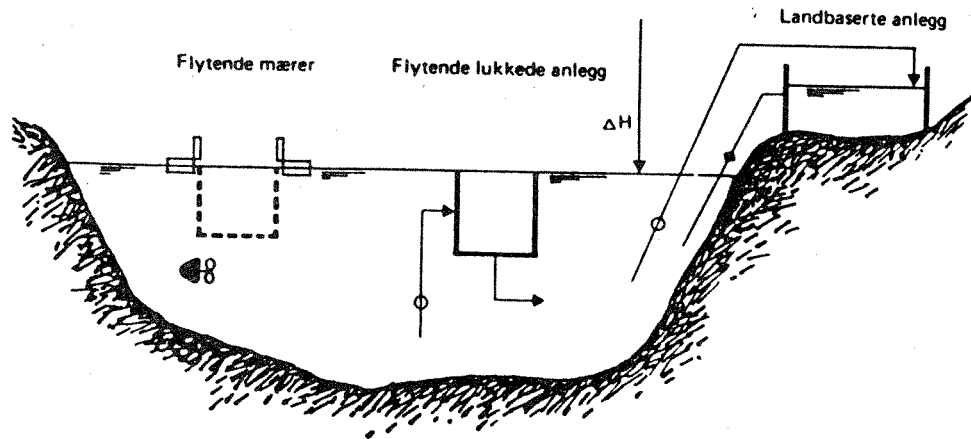


Fig. IV.1. Ulike konsepter for fiskeoppdrett (etter Jensen et al., 1986).

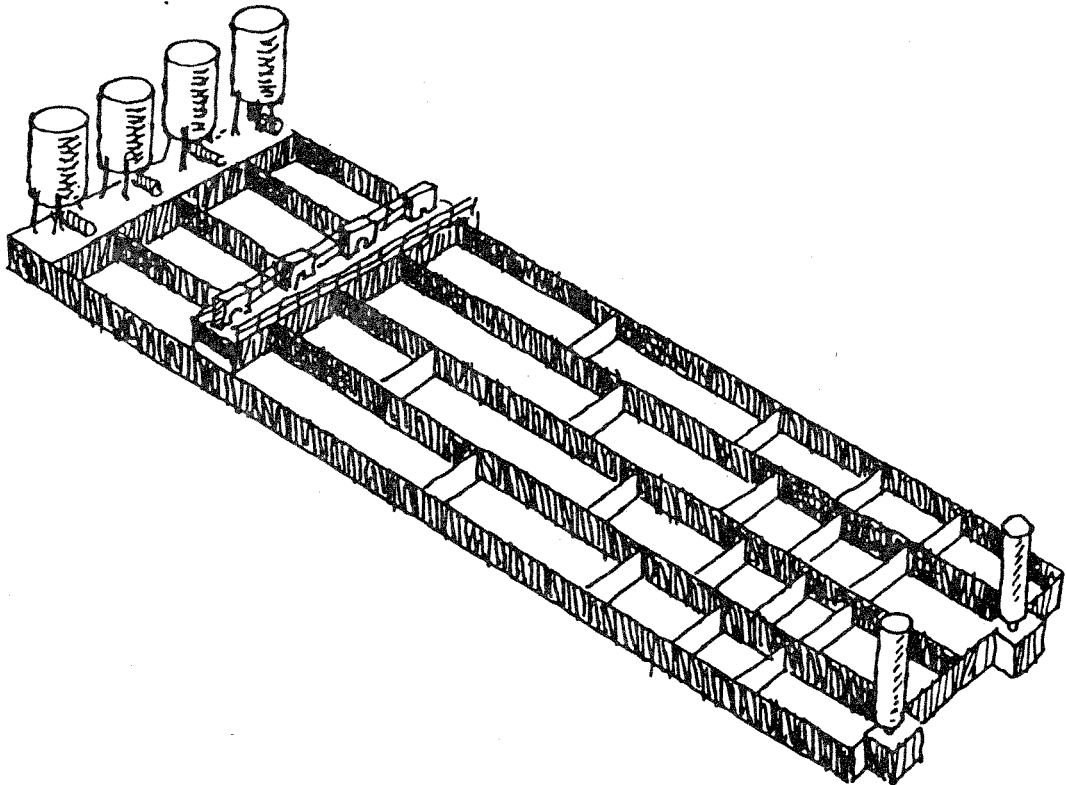


Fig. IV.2. Raceway-anlegg med bevegelige skillevegger (etter Jensen et al., 1986).

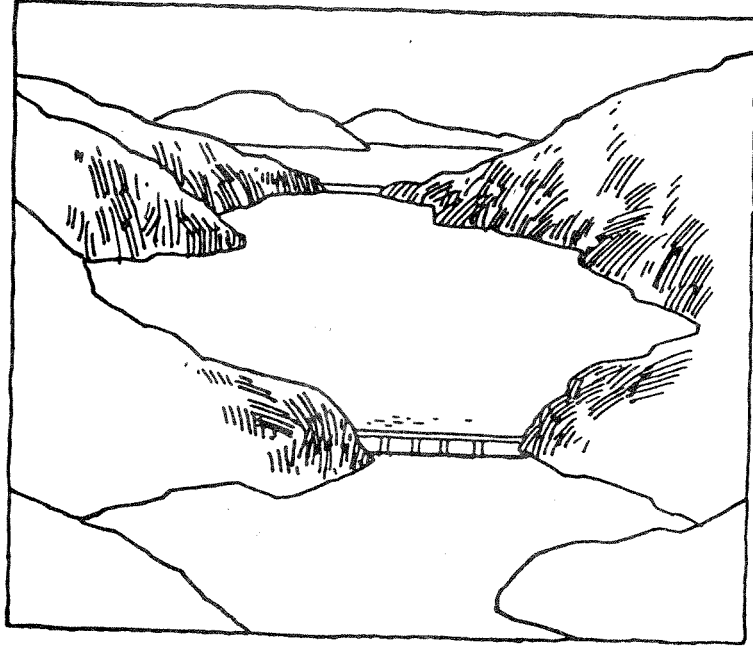


Fig. IV.3. Ekstensiv drift (etter Jensen et al., 1986).

V. EGNETHETSUNDERSØKELSER.

Nedenfor er vist aktuelle lokaliseringkriterier som bør inngå i egnethetsundersøkelsen og hvilke metoder som kan benyttes. Det må understrekes at omfanget av en slik undersøkelse er avhengig av en rekke faktorer som art/-stadium (yngel-smolt-matfisk), driftsform og ikke minst resultat av de forhåndsvurderinger som er gjort vedrørende en lokalitets egnethet. Forhold angående infrastruktur og konkurrerende brukerinteresser blir tatt opp i egne temarapporter.

KRITERIER

METODE

Topografiske forhold

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| - Makrotopografi | - kart |
| - Terskeldyp | - " |
| - Bakevjer | - " |
| - Tilgjengelighet | - " |
| - Esponering | - " |
| - Mikrotopografi (dyp) | - Ekkolodd/u.v.kamera |
| - Bunntype (hard/bløt) | - Ekkolodd/u.v.kamera |

Nærhet til

- | | |
|------------------------------------------|--------------------------------------|
| - annen havbruksaktivitet/
smittefare | - Kart/befaring/lokal-
befolkning |
| - industri/forurensing | - " |
| - jordbruk/forurensing | - " |
| - ferskvannsutslipp | - " |

Strandklassifisering

- | | |
|--------------------------|-------------------|
| - Overflatehelning/ruhet | - Befaring/måling |
|--------------------------|-------------------|

Vannfysiske forhold

- | | |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| - Støm | - Måling/strømmåler |
| - Vind | - Meteorologiske data/
lokalbefolkning |
| - Ferskvannstilførsel - mengder | - Opplysn.- Energiverk/
Statskraft |
| - Is/drivis | - Opplysn.- Lokalbefolk-
ning |
| - Sjiktning/spranglag
(temperatur/saltholdighet) | - Målinger (Salinoterm) |
| - Saltholdighet | - Vannhenter/analyse |
| - Temperatur | - Vannhenter/måling |

Tetthet

Miljøforhold

- Sedimentkvalitet (mudder, H₂S, sand, grus)
- Grabb/kjerneheter

Bunnfauna

- Artssammensetning, artsmangfold
- Grabb/Kjerneheter/Skrape

Pelagisk fauna og flora

- Dyreplankton
- Håv/pumpe/filtrering/oppkonsentrering
- Planteplankton
- Håv/vannheter/filtr.
- Turbiditet/siktedyp
- Målinger/Secciskive
- Oksygeninnhold
- Grovmåling - oksygen-elektrode
- Finmåling - vannheter/analyse
- pH/alkalinitet
- Vannheter/måling - pH meter
- Næringssalter/eutrofiering (nitrat, ammonium/ammoniakk/silikat/fosfat/nitritt)
- Vannheter/analyse
- Strandson flora (makroalger) sammensetning som indikator på eutrofiering
- Befaring/registrering
- Gassovermetning/nitrogen
- Måling - nitrogenmåler
- Forurensing
- Tungmetaller (Fe, Cd, Cu, Mn, Hg, Zn)
- Vannheter/analyse
- Aluminium
- Andre giftstoffer
- Virus, bakterier, parasitter
- Vannheter/oppkonsentrering
- Giftige planktonalger
- Vannheter/oppkonsentrering

For en optimal ressursutnyttelse har LENKA (Landsomfattende egnethetsvurdering av den norske kystsonen for akvakultur) utarbeidet en metode for kapasitetsvurdering bl.a. vedrørende organisk belastning.

VI. EGNETHETSVURDERINGER - EKSEMPLER.

VI.1. Eksponering.

Som eksempler skal vi her ta for oss Oldersundet i Bremanger kommune (Fig. VI.1). Eksponeringen kan kartfestes (Fig. VI.2 og VI.3). I vårt tilfelle har vi tatt utgangspunkt i kriteriene gitt av Aure & Møller (1983). Det er her skilt mellom områder som er altfor eksponert for mæranlegg og områder som er tilstrekkelig skjermet. I tillegg er det trukket opp en mellomzone som danner overgangen mellom de to områdetypene. Områder som regnes å være for eksponert er skjønsmessig avgrenset etter en strøklengde i hovedvindretningen på over 10 km. Opplysninger vedrørende fremherskende vindretninger vil også være nyttig ved en slik vurdering. En skal i denne forbindelse ikke glemme at det kan være bra med en viss eksponering ettersom dette bidrar til bedre utskifting. Dessuten går teknologien mer og mer i retning av å bygge anlegg som tåler store påkjenninger fra vind og bølger. Dette gjør at de eksponerte områder kan bli stadig mer anvendelig i havbrukssammenheng.

Vind som over en lengre tid blåser fra en kant, vil imidlertid kunne føre til uheldig opphopning av overflatevann og forurensinger, f.eks. inne i en bukt. Dette vil åpenbart være ugunstig for et oppdrettsanlegg inne i bukten.

VI.2. Dybde.

For det samme området er det også laget et dybdekart, der det er inntegnet områder som er vurdert som tilstrekkelig dype for mæranlegg (>15 m), se Fig. VI.3. Her har en i hovedsak fulgt 15 m dybdekoten, men også her er det åpnet for et visst kvalifisert skjønn. Bl.a. er enkelte grunnere områder inkludert, dersom det finnes større dyp på begge sider (Fig. VI.4A) eller strømrike sund (Fig. VI.4B).

VI.3. Syntesekart.

Basert på kriteriene for eksponering og dybde er det laget et syntesekart, der de områdene som tilfredstiller begge kriteriene er angitt (Fig. VI.5). Som en ser har en i dette tilfellet med enkle midler redusert det geografiske området som det er aktuelt å undersøke nærmere, ganske vesentlig. Samtidig har en lagret vurderingsgrunnlaget, slik at dersom kriteriene med hensyn til eksponering og dybde endrer seg, f.eks. gjennom utvikling av ny teknologi for oppdrett, kan en vurdere hvilke nye arealer som da blir egnede.

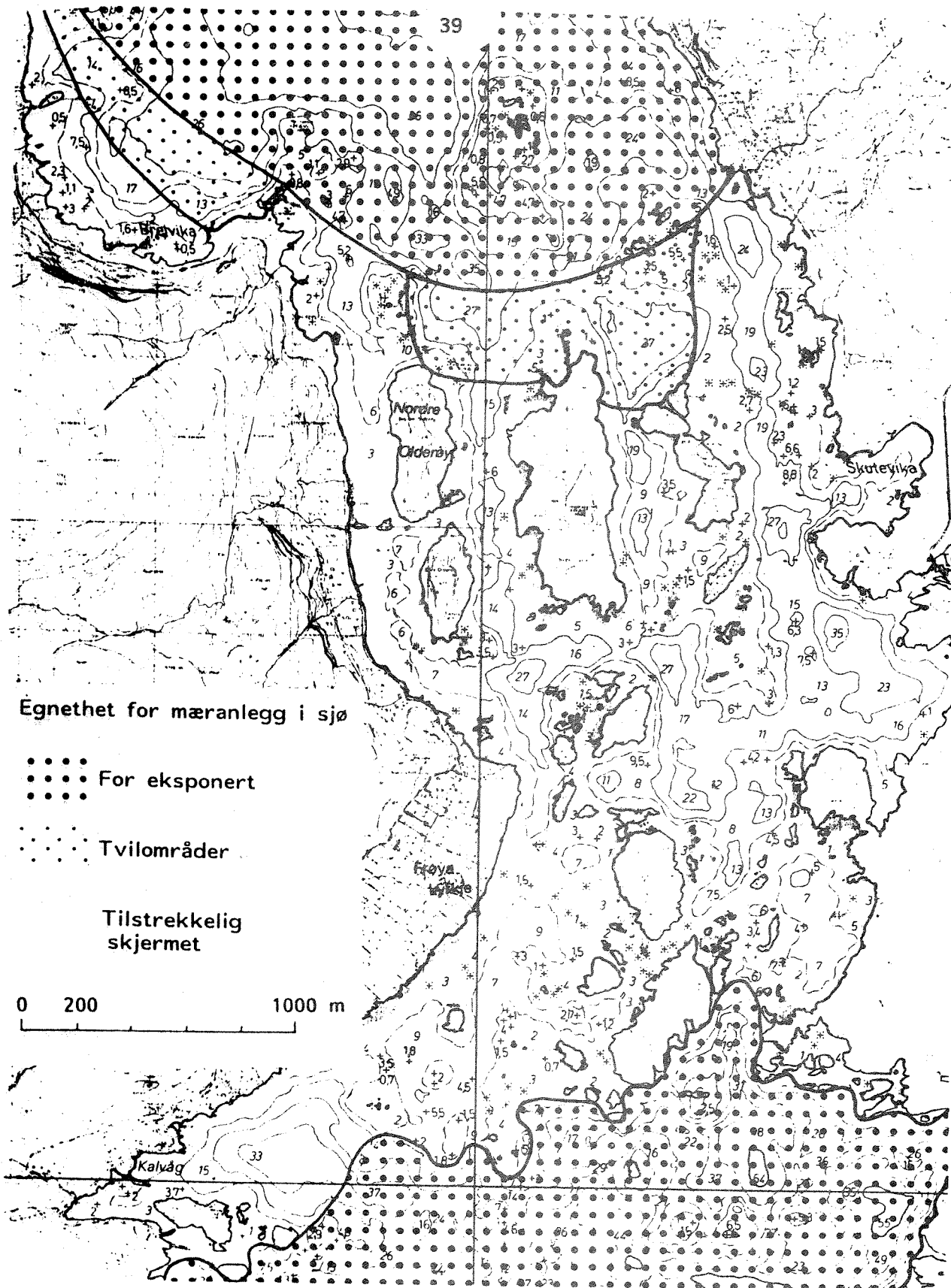


Fig. VI.1. Klassifisering av sjøarealer etter eksponering. Oldersundet i Bremanger kommune. M = 1:20 000. Klassifiseringen må ikke oppfattes som en endelig fasit. (Etter Sørgaard, 1987).

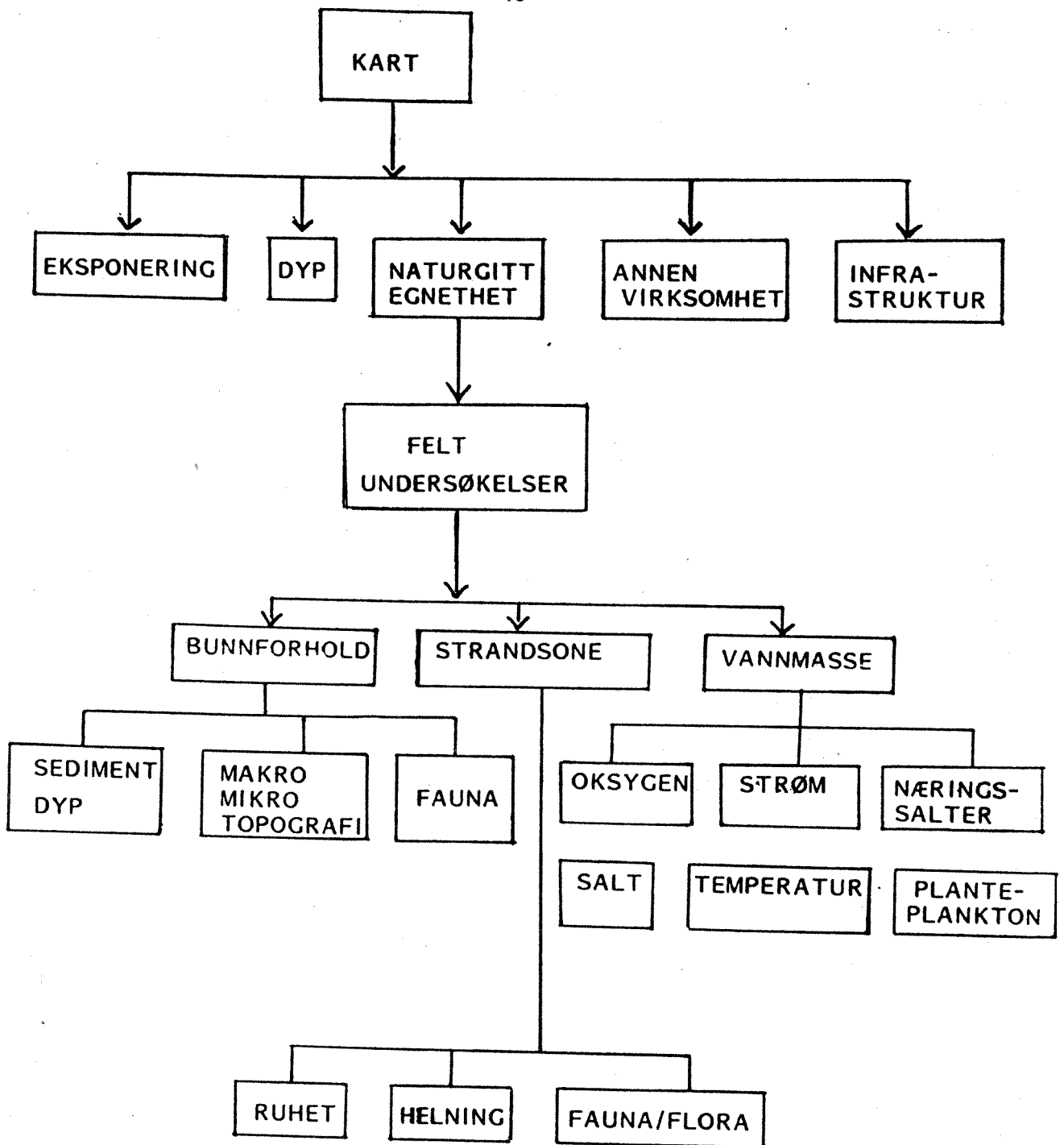


Fig. VI.2. Egnethetsvurderinger på ulike nivåer.

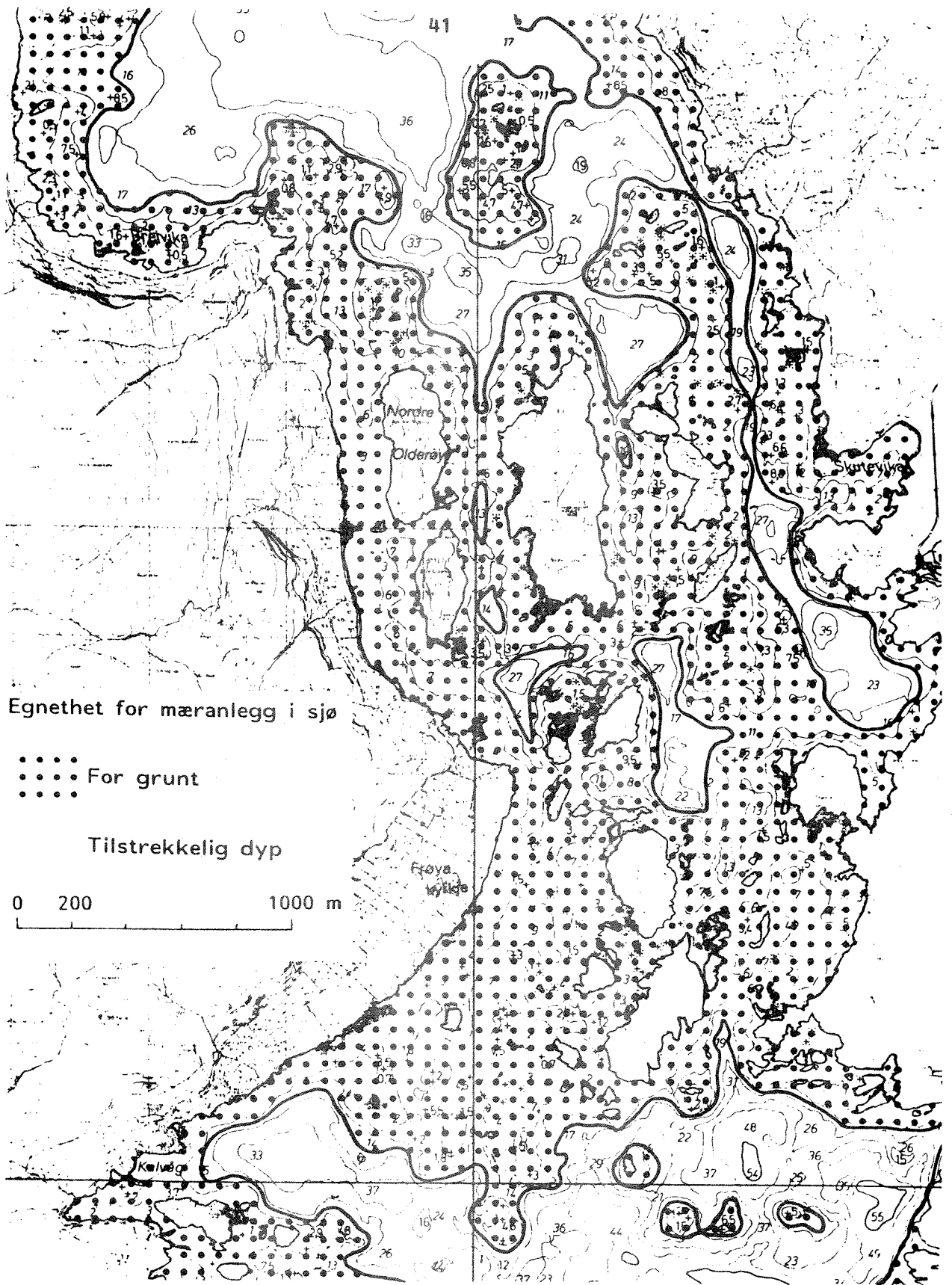


Fig. VI.3. Klassifisering av sjøarealer etter dybde. Grensen følger stort sett 15 m koten, enkelte grunnere sund er likevel inkludert basert på skjønn. (Etter Sørgaard, 1987).

De videre undersøkelser kan deles i tre: (Fig. VI.2).

- a) Videre kartstudier/vurderinger med hensyn til naturgitt egnethet.
- b) Vurdering av andre brukerinteresser i området (egen temarapport).
- c) Naturfaglige undersøkelser i felt innenfor de angitte områdene.

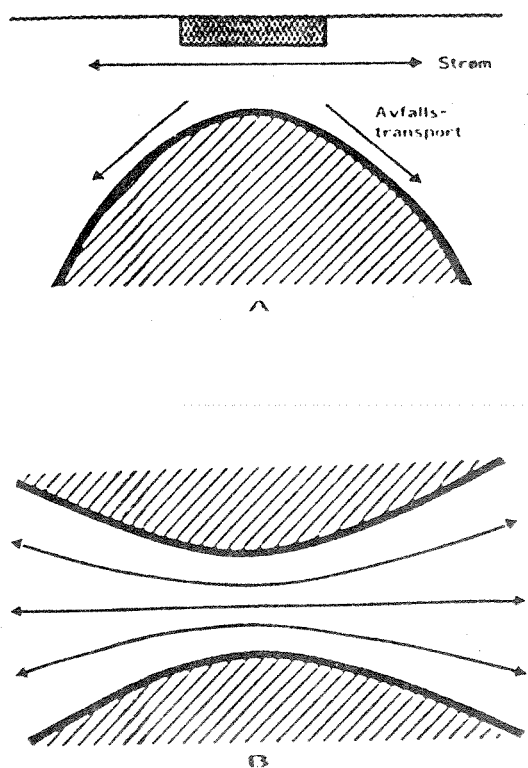


Fig. VI.4. Egnete områder oppå en rygg ved dypere vann på begge sider (A), og i et sund med tidevanns strøm (B) vist skjematisk (Etter Bjerknes et al. 1987).

VI.4. Videre kartstudier.

På syntesekart (Fig. VI.5) er det angitt 9 områder (A-I) som tilfredstiller kravene til dybde og eksponering. For disse områdene kan en videre kartstudie utføres på to måter:

- a) En skjønnsmessig vurdering av områdene basert på studie av mulige terskler, vannvolum, eksponering, osv.
- b) En mer streng og objektiv vurdering basert på mål-
bare parametre.

Basert på skjønn vil områdene A, B, C, G og H alle regnes som terskelområder. Samtidig er volumet i alle bassengene lite, og dette begrenser kapasiteten ytterligere. Videre er områdene D, F og delvis E kategorisert som tvilområder m.h.t. eksponering på fig. VI.1. Område I karakteriseres som godt egnet basert på disse kriteriene. Et interessant forhold i dette spesielle sjøområdet er at det er dype områder sør og nord for det undersøkte sundet. Sannsynligvis er det en betydelig tidevannsstrøm gjennom sundet, og dette kan bidra til at de områdene som er vurdert som terskelområder har såpass kraftig gjennomstrømning at det ikke forekommer noen typiske terskelfjordproblemer. En kan neppe få svar på dette uten å utføre nærmere undersøkelser.

VI.5. Naturfaglige undersøkelser.

Ved naturfaglige undersøkelser vil det være rasjonelt å starte med en innledende kartanalyse fordi:

- En begrenser det aktuelle undersøkelsesområdet.
- En kan formulere aktuelle problemstillinger før en evt. begynner registreringer.

I eksemplet ovenfor kunne en på slik bakgrunn begrense undersøkelsene til områdene A-I. Videre er kanskje den mest aktuelle problemstillingen her å få vurdert utskiftingsforholdene i bassengene i sundet. Dette kan gjøres ved hydrografiske metoder og/eller ved analyse av sedimentprøver.

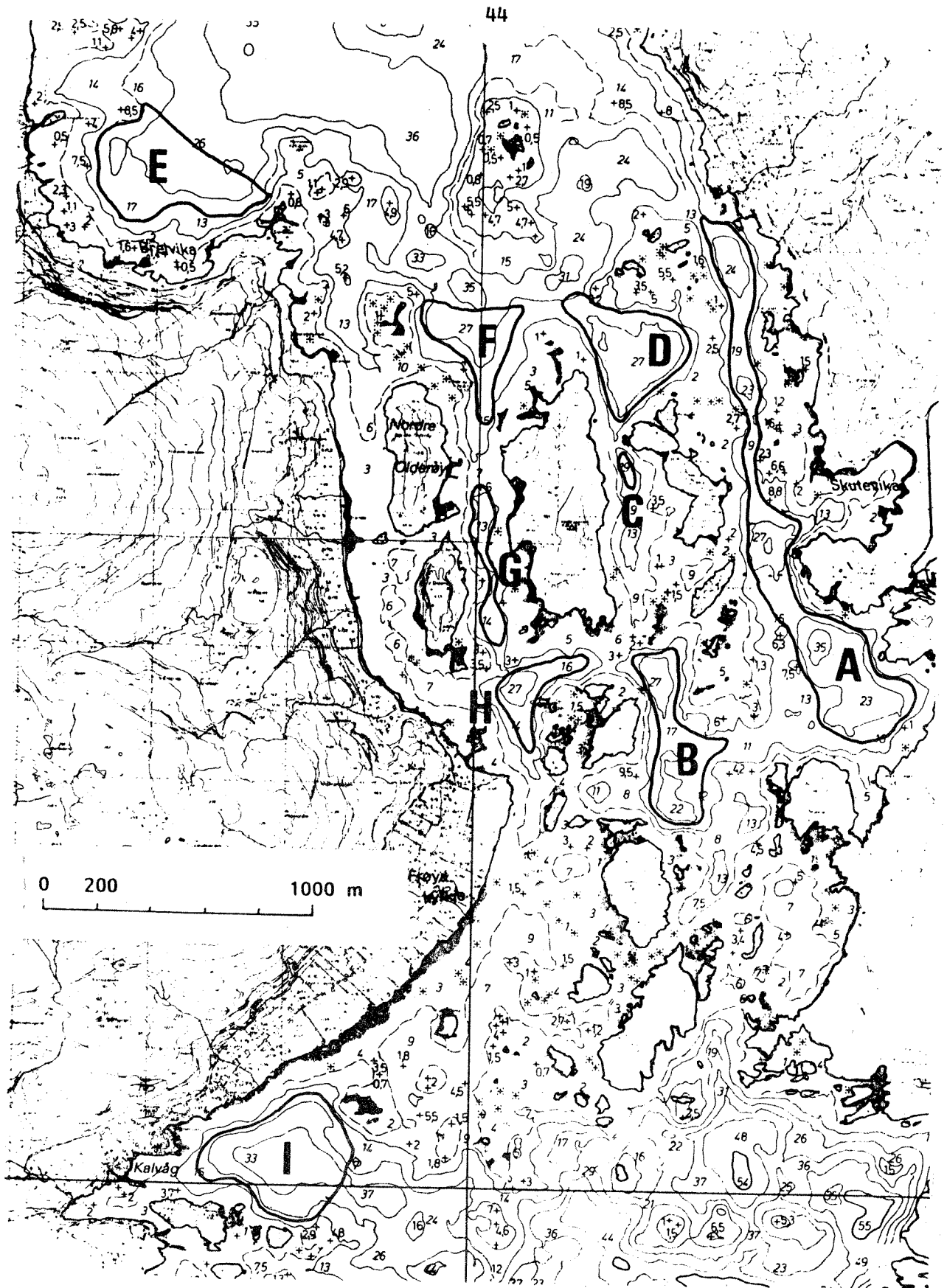


Fig. VI.5. Egnede områder for nærlegg i sjø utelukkende basert på kriteriene for dyp og eksponering. En får avgrenset de områdene som er aktuelle for nærmere vurderinger og evt. undersøkelser. (Etter Sørgaard, 1987).

VI.6. Bunnforhold.

Bunntype (hard/bløt). Ekkolodd er noe av det enkleste geofysiske utstyret en kan benytte for å måle ulike egenskaper ved hjelp av lydbølger.

Et vanlig ekkolodd sender ut lydbølger med en frekvens på f.eks. 50 kHz. Lydhastigheten i vann er omlag 1500 m s^{-1} . Når lyden treffer bunnen, blir en del av energien reflektert. Et ekkolodd måler vanddyppet ved å ta tiden lyden bruker ned til bunnen og opp igjen.

Hvor stor andel av lyden (d.v.s. bølgeenergien) som blir reflektert fra bunnen er avhengig av lydbølgens frekvens og sedimentets bløthet. Hvor mye lyd som reflekteres fra bunnen kalles refleksiviteten (bunnekkostyrken).

Refleksiviteten er høy dersom sedimentet er hardt, d.v.s. det er grus, stein eller bart fjell. Derimot er den lav dersom sedimentet er bløtt, d.v.s. det består av bløt leire eller gytje.

Akustisk impedans er produktet av et stoffs tetthet og lydhastigheten gjennom stoffet. Impedansen er følgelig høy i en tung bergart, og dette er noen av grunnprinsippene for leting etter olje med seismiske metoder.

Det er nylig kommet på markedet ekkolodd som kan måle refleksiviteten. De er relativt kostbare, men de er blitt installert i endel fiskefartøy. (Lavfrekvente svingere kan kjøpes, ref. NGU-prosjektet i Møre og Romsdal.)

Det er til en viss grad mulig å måle refleksiviteten med et vanlig ekkolodd. En må da stille inn på høy utsendt energi og svak forsterking av det mottatte signal. Fig. VI.6. viser hvordan et slikt ekkogram kan se ut.

Undervannsfotografi eller videoopptak er blitt stadig mer utbredt for undervannsinspeksjon. Videokamera kan monteres i en fjernstyrt undervannsfarkost, og en kan følge med i opptakene fra overflaten. I praksis kan det være vanskelig å tolke bunnsedimentet fra foto og video. En kan skille f.eks. fjell fra løse sedimenter, men en mer sikker tolkning krever erfaring.

Undervannsfarkosten kan utstyres med griperedskaper/prøvetakere. Dermed kan man ta opp prøver av sedimenter etter en visuell bedømmelse via videokamera.

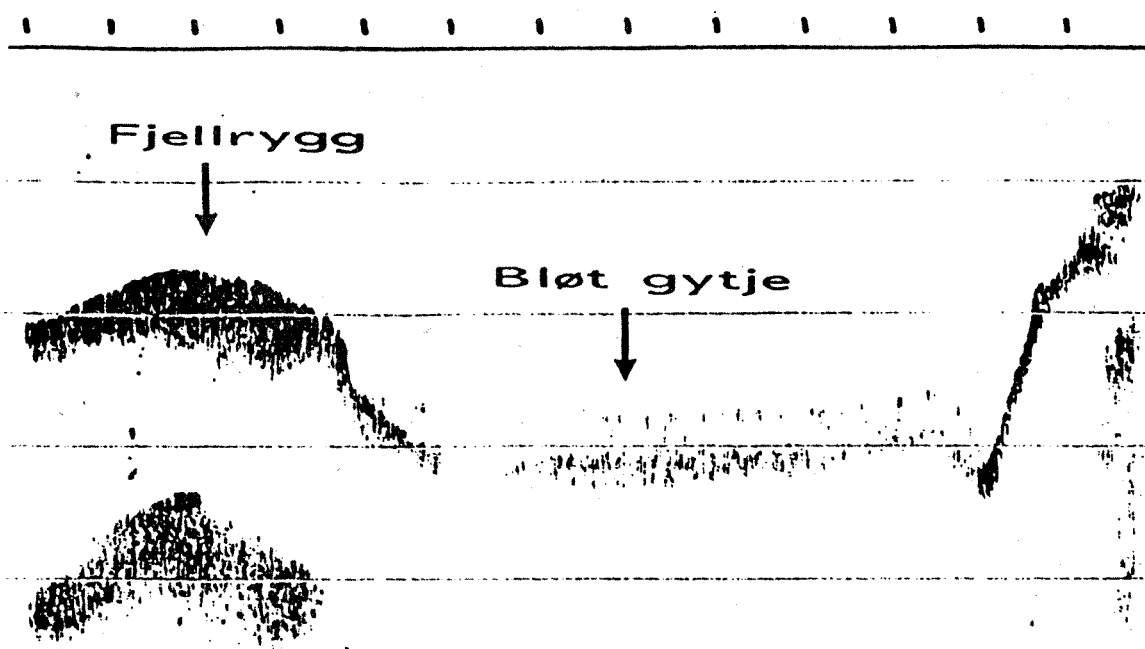


Fig. VI.6. Ekkogram som viser ulik bunntype. Dette ekkoloddet har en frekvens på 28 kHz. (Etter Bjerknes et al. 1987).

VI.7. Prøvetaking.

Det finnes 4 metoder for sedimentprøvetaking:

- Kjernehefter
- Grabb
- Bunnskrape
- Konapparat for in-situ målinger

Alle disse senkes til bunnen med vinsj. Mye av utstyret er så tungt at en trenger hydraulisk vinsj.

VI.8. Sedimenttype.

Wikander (1986) påpeker at sedimentet reflekterer strømforholdene like ved bunnen. En svak strøm fører til akkumulasjon av fine partikler, mens grove sedimenter indikerer at strømmen er så sterk at finstoff ikke sedimenterer. Han klassifiserer de ulike bunntypene fra lav til høy egnethet for mæranlegg slik:

- | | | |
|--------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Økende
egnethet | ↓ | <ol style="list-style-type: none"> 1. Svart gytje. Lukt av H₂S 2. Mørk grå silt 3. Grå til gråbrun silt med fin sand 4. Sand 5. Grov sand og skjellsand 6. Hard bunn (fjell) |
|--------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

VI.9. Bunntopografi.

Makrotopografi. Med makrotopografi menes her de topografiske forhold slik de kan leses ut fra kart uten å selv starte nærmere sjømålinger.

Wikander (1986) har satt opp en skjematisk klassifisering for egnethet basert på bunntopografien, se fig. VI.7. Også her gjelder at klassifiseringen må brukes med fornuft, bl.a. må en ta hensyn til vannvolumet innenfor terskelen. I en stor terskelfjord, som f.eks. Sognefjorden, er vannvolumet innenfor terskelen enormt i forhold til påvirkningen fra oppdrettsanlegg. Klassifikasjonsstystemet må følgelig tilpasses det aktuelle geografiske nivå.

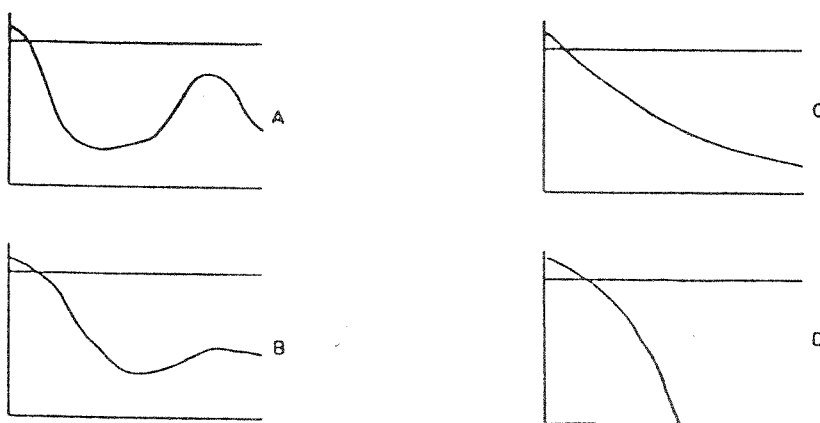


Fig. VI.7. Skjematiske bunnkonturer med økende egnethet for mæranlegg fra A til D. Fra Wikander (1986: 27).

Mikrotopografi. Selv om hovedtrekkene i bunntopografien synes å være tilfredstillende, kan forholdene ved enkeltlokaliteter variere, uten at dette kommer fram på kart. Fig. VI.8 viser dette skjematisk, der type A er bedre egnet enn type B. Dette skyldes at i B er det flere små basseng på den ellers tilsynelatende godt egnete skråningen (jfr. fig. VI.7).

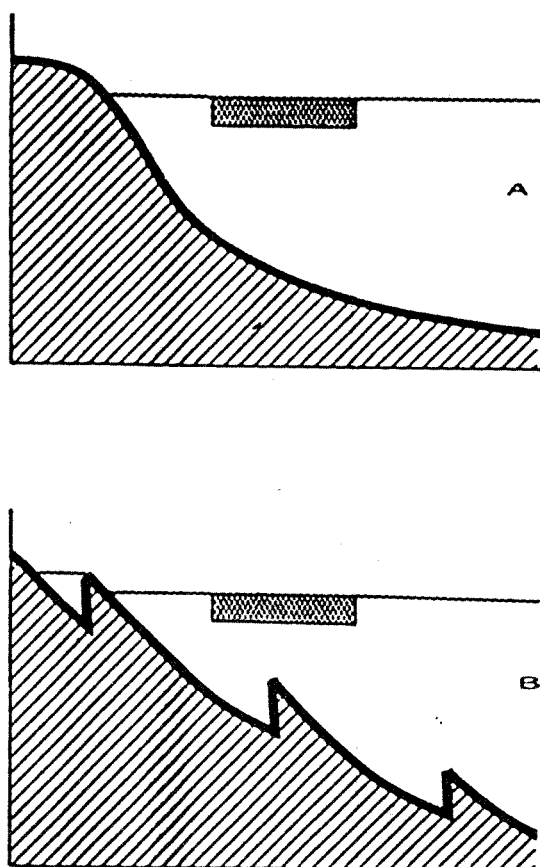


Fig. VI.8. En glatt bunnoverflate (type A) er bedre enn en med sprekker og forsenkninger (type B).
(Etter Bjerknes et al., 1987).

Det vil kreve egne dybdemålinger (ekkolodd) for å få klarlagt slike forhold. Ofte kan en komme langt med å studere topografien på land, ettersom hovedtrekkene i landskapet fortsetter ut i sjøen. Dersom topografien på land er oppsprukket, kan en i de fleste tilfelle regne med at en har tilsvarende forhold på sjøbunnen utenfor.

VI.10. Strandklassifisering.

Overflatehelning. Noen eksakt helningsvinkel som danner grensen for allmenn ferdsel og generell bruk er ikke mulig å bestemme. I det opprinnelige registreringsopplegget har man forsøkt å se skråninger ut fra en "gjennomsnitts families" synspunkt som da utgjør referansegruppe for fastsettelse av klassegrensene. De fleste vil ikke ha problemer med å ta seg fram på en flate med opptil 15 graders helning. En plan flate med 15 til 30 graders helning vil være noe mer besværlig å ferdes på og kanskje ansees som farlig av noen. Strender med helning brattere enn 30 grader vil trolig være utilgjengelig for de fleste.

med helning brattere enn 30 grader vil trolig være utilgjengelig for de fleste. Vinkelen på 30 grader er ganske vanlig i naturen, det er bl.a. den vinkelen sand danner når den raser ut, f.eks. fra siden av et sandtak. Rasvinkelen for ur varierer mellom 40 og 45 grader.

Ruhet. Ruhetsgraden motvirker i en viss utstrekning overflatehelningens betydning for ferdsel. En bratt strand med mange ujevnheter vil være lettere å forsere enn et glattskurt svaberg. På relativt flate strender vil derimot grove sprekkesoner eller blokker og annet løsmateriale som oftest være til hinder for ferdsel og vanskeliggjøre bygging og annen utnyttelse.

På en flat strand bestående av glatt svaberg eller av partikler av sand, grus eller stein under ca. 5 cm i diameter, er ferdsel lett. På strender der løsmateriale eller sprekker o.l. i overflatestrukturen av størrelse inntil ca. 50 cm er dominerende, vil ferdsel fremdeles være mulig om enn noe mer problematisk. Blokkstrender eller svastreder med meget høy ruhet tilsvarende mer enn ca. 50 cm løsmassestørrelse er krevende å ta seg frem på og vil være mindre attraktive for de fleste aktiviteter. Tabellen under (Tabell VI.1) viser de ulike kombinasjoner av helningsklasser og ruhetsgrader.

Tab. VI.1. Skjematisk oppsett av helningsklasser og ruhetsgrader. (Etter Bjercknes et al., 1987).

HELNINGSKLASSE	GJENNOMSNITTLIG HELNING	RUHETSGRAD		
		(1) LITEN	(2) MIDDELS	(3) STOR
I	0 - 15	< 5	5 - 50	> 50
II	15 - 30	< 5	5 - 50	> 50
III	> 30	< 5	5 - 50	> 50

Helning i grader
Ruhet i cm

FASTBERG = F
LØSMASSESTRAND = L
SUMP/GYTJE = G

De ulike kombinasjoner av helningsklasse og ruhet gir tilsammen 9 strandklasser (pluss tilleggsinformasjon om forholdet fastberg/løsmasser). Elvestad og Sørensen (1985) har funnet følgende gruppering av strandtypene hensiktsmessig:

Strandklasse	I/1 og I/2	:	Meget god tilgjengelig strand
	II/1 og II/2	:	Tilgjengelig strand
	I/3 og II/3	:	Vanskelig tilgjengelig strand
	III/1-III/3	:	Utilgjengelig strand

Antropogen (båndlagt/bebygd) strand utgjør en egen klasse.

I det følgende er det vist eksempler på lokalisering av anlegg utenfor meget god tilgjengelig strand (Fig. VI.9A), høy ruhet i kombinasjon med lav strandgradient (Fig. VI.9B) og utilgjengelig strand (Fig. VI.9C).

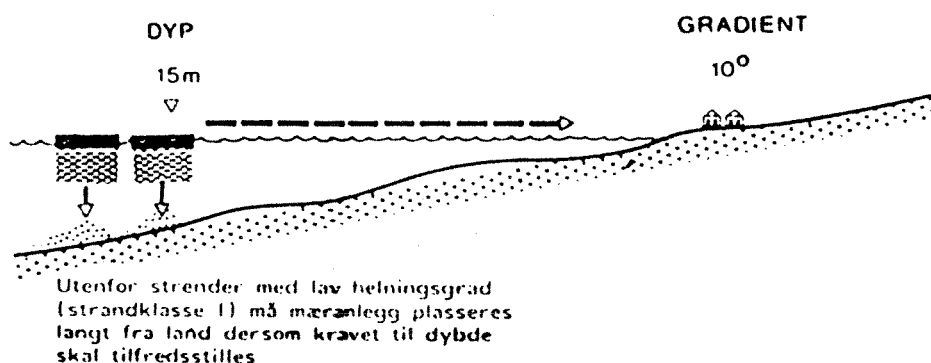


Fig. VI.9A. Skisse som illustrer lokalisering av anlegg utenfor "meget god tilgjengelig strand". (Etter Bjerknes et al., 1987).

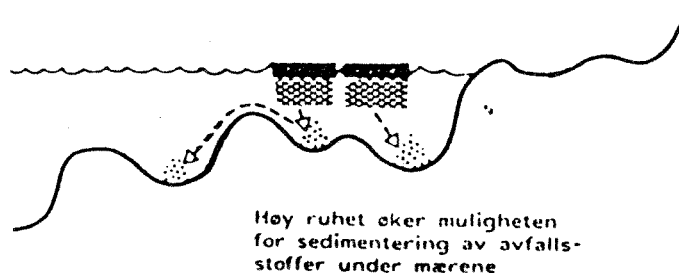


Fig. VI.9B. Høy ruhet spesielt i kombinasjon med lav strandgradient kan gi sedimentasjonsproblem under mærene. (Etter Bjerknes et al., 1987).

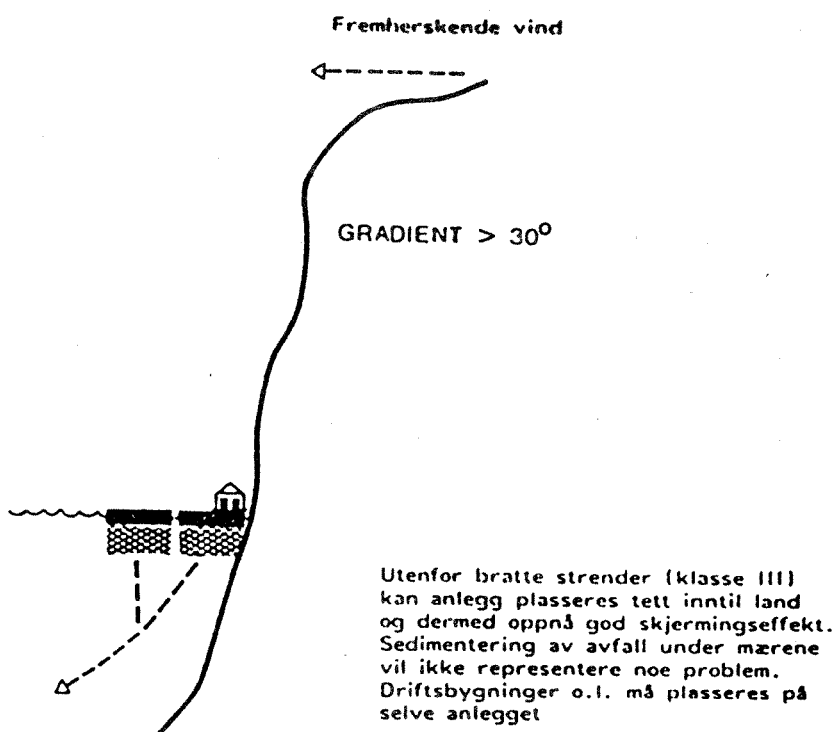


Fig. VI.9C. Lokalisering av anlegg utenfor "utilgjengelig strand". (Etter Bjerknes et al., 1987).

VI.11. Oksygeninnhold.

Gode oksygenforhold i hele vannsøylen bør være et absolutt krav ved nyetableringer innen havbruk. Spesielt viktig er det for sjøbaserte anlegg med tradisjonelle merder som driftsform.

Som nevnt tidligere ligger kritisk verdi på ca. $2 \text{ ml O}_2 \text{ l}^{-1}$ ($3 \text{ mg O}_2 \text{ l}^{-1}$). Oksygeninnholdet/metning på ulike dyp kan variere gjennom året (Fig. VI.10A,B,C og fig. VI.11A,B).

Oksygeninnholdet må først og fremst måles nær bunn (stagnerende vann?) og for hele vannsøylen i avstengte terskelfjorder.

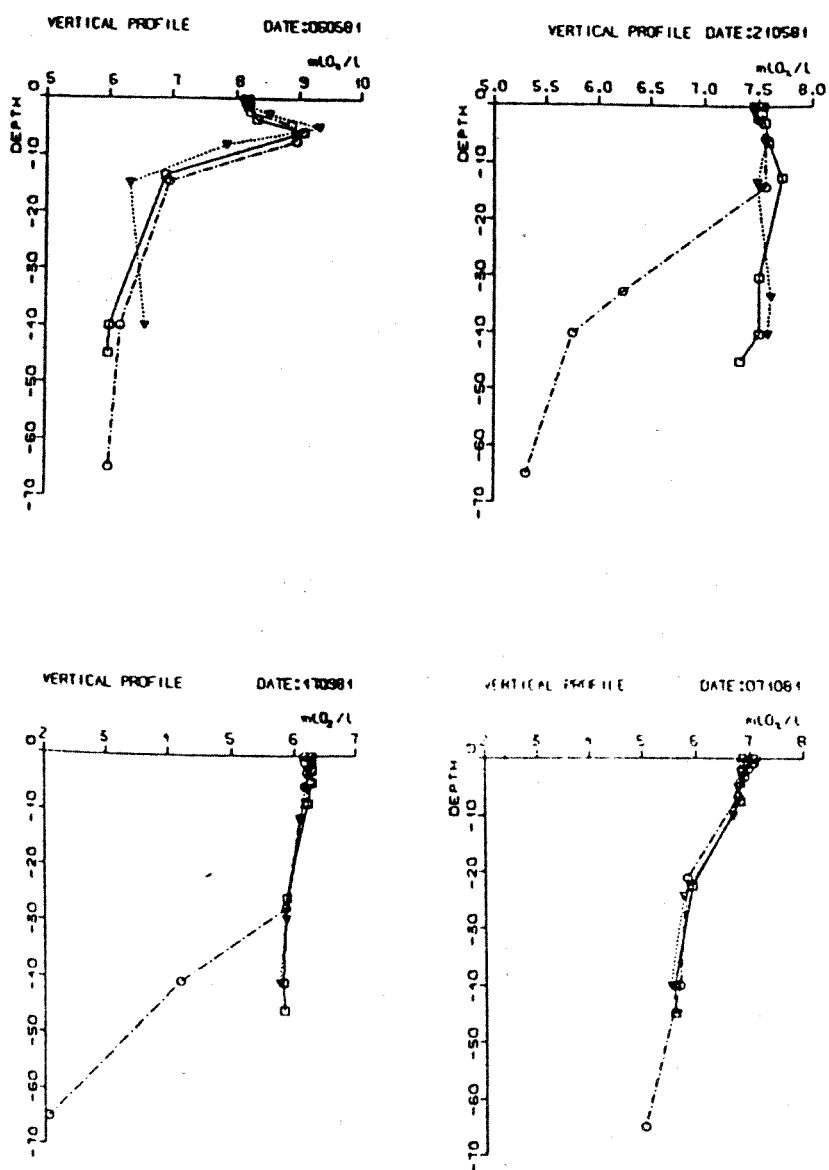


Fig. VI.10A. Vertikal fordeling av oksygeninnhold (ml O₂ l⁻¹) på 3 stasjoner i Boknafjorden (1981). (Etter Erga & Sørensen, 1982).

Legg merke til nedgangen i oksygeninnholdet i dypet på stasjon 3 (o---o).

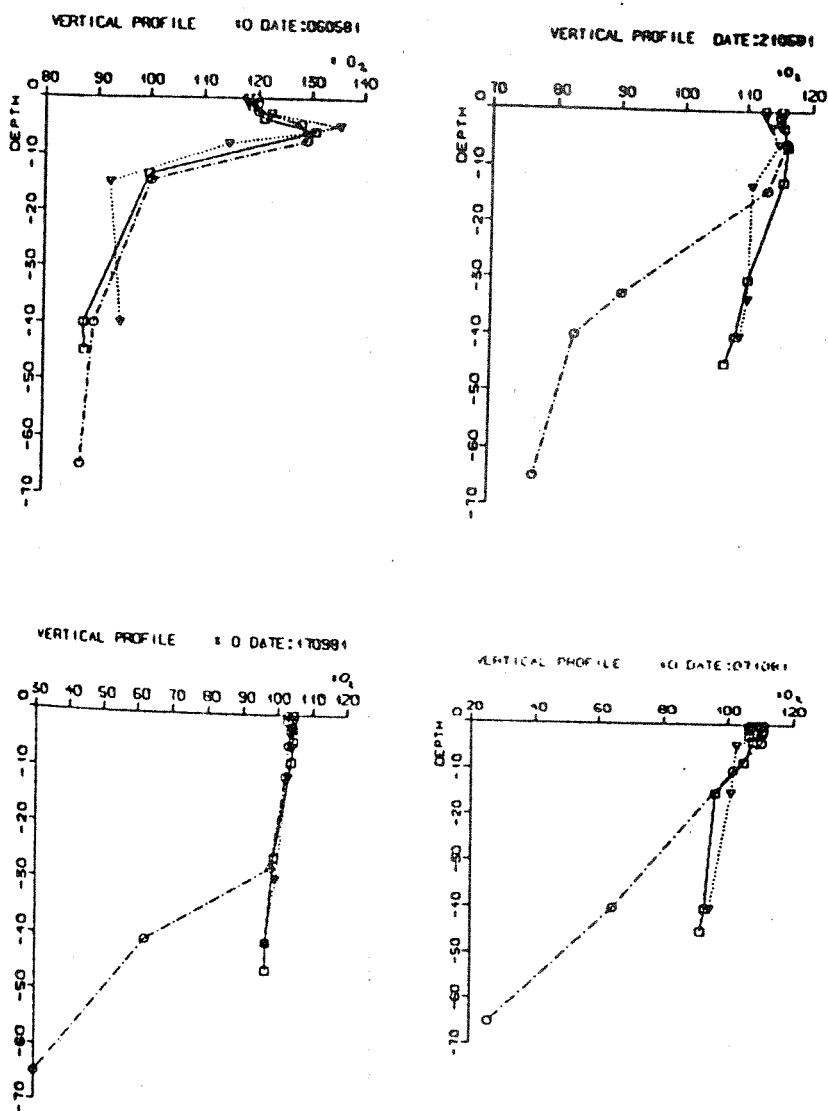


Fig. VI.10B. Vertikalfordeling av oksygenmetning (%) på de samme stasjoner og tidspunkt som i foregående figur.

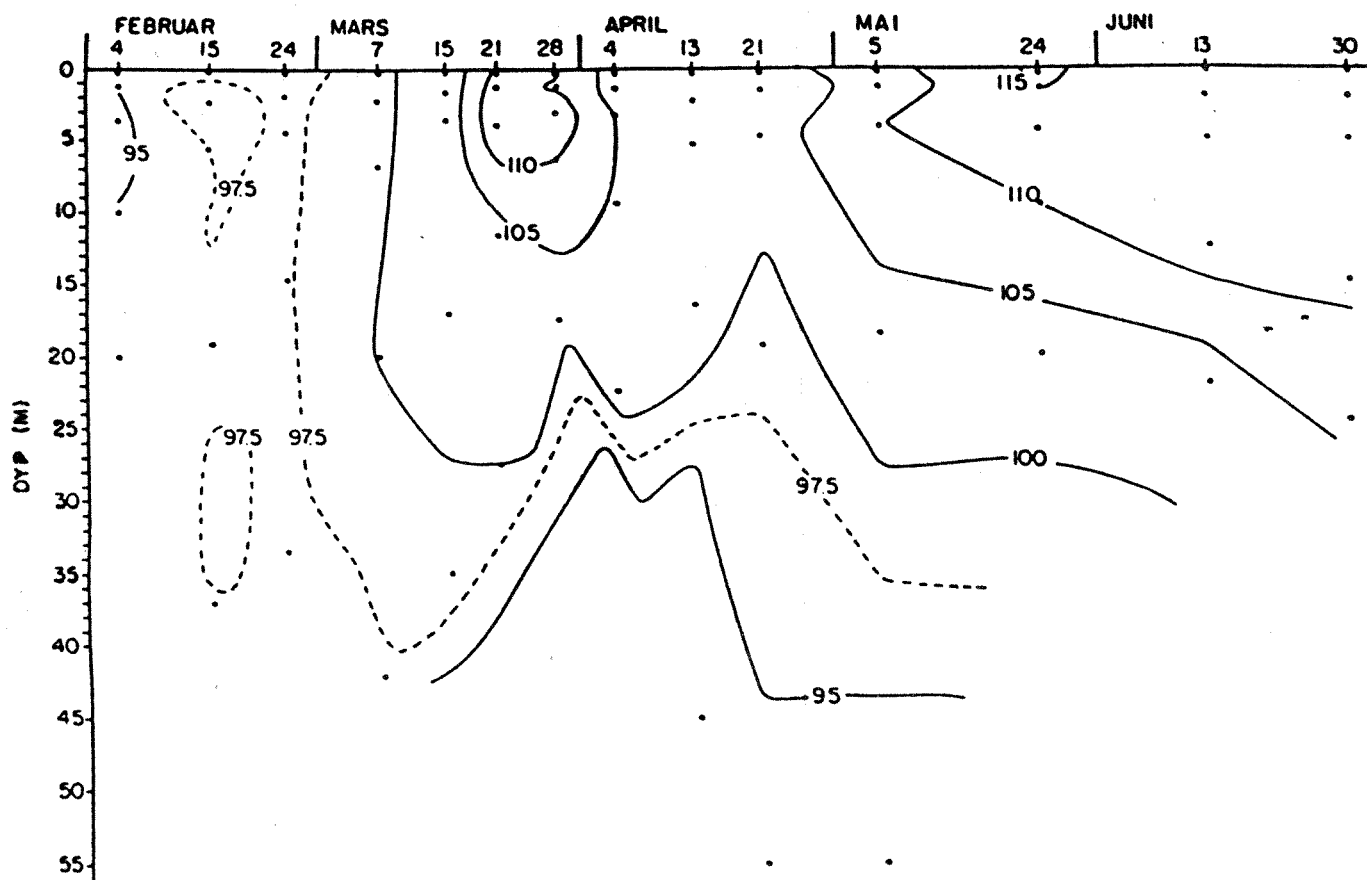


Fig. VI.10C. Oksygenprosent (metning) isopleter ved stasjonen i Korsfjorden våren 1977. (Etter Erga, 1980).

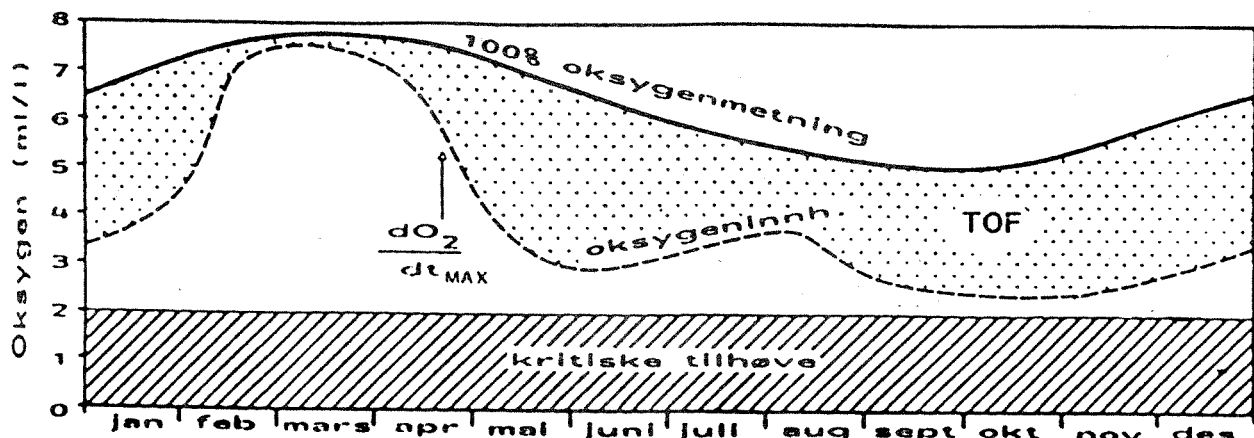


Fig. VI.11A. Karakteristisk årlig oksygenyklus i dypere vannlag. Figuren viser kurver for metningsverdi og oksygeninnhold. Disse kurvene avgrensner et område kallet TOF (Apparent Oxygen Utilisation). Grensen for kritiske oksygenforhold er satt til 2 ml l^{-1} . (Etter Bjerknes et al., 1988).
TOF = tilsynelatende oksygenforbruk.

Økning av oksygeninnholdet i de øvre vannlag skyldes algenes fotosyntese (forbruker CO_2 og produserer O_2) og kontakt med atmosfæren. I dypere vannlag vil vannutskifting føre til økning i oksygenverdiene (Fig. VI.11A). Oksygeninnholdet i vannet er avhengig av både temperatur og saltholdighet (avtar med økende temperatur og saltholdighet).

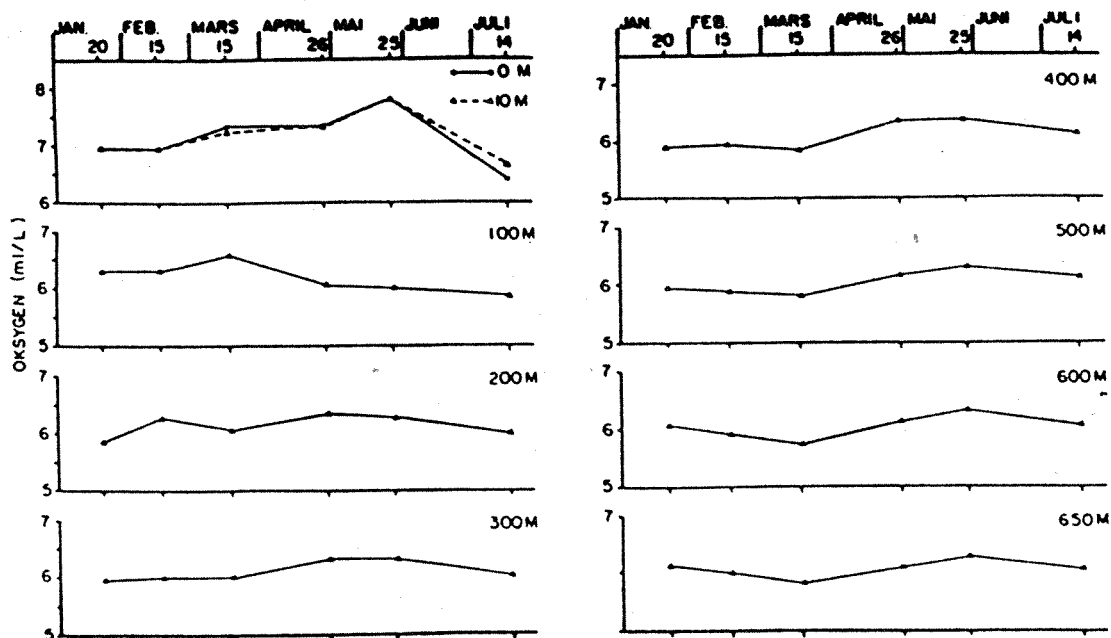


Fig. VI.11B. Oksygeninnholdet (ml l^{-1}) for hele vannsøylen i Korsfjorden gjennom vårsesongen 1977. (Etter Erga, 1980).

Legg merke til økning i oksygeninnholdet på dypet i Korsfjorden i perioden april-mai (Fig. VI.11B). Dette skyldes innstrømming av nytt vann.

De vanligste årsaker til oksygensvikt i fiskeoppdrettsanlegg er i følge Aure (1983)

1. Svak strøm
2. Lav primærproduksjon
3. Høye sjøtemperaturer
4. Begrodde nøter (dårlig vannutskiftning).

VI.12. Hydrografi.

Med unntak av områder med store ferskvanntilsig vil ikke temperatur og saltholdighet være noen begrensende faktor ved vurdering av en lokalitets egnethet for fiskeoppdrett (laks, kveite, torsk) i Møre og Romsdal fylke. Det er likevel viktig å være oppmerksom på at store variasjoner i både temperatur og saltholdighet kan forekomme i de øvre vannlag gjennom året (Fig. VI.12A,B, fig. VI.13, fig. VI.14). Dette kan være utslagsgivende for valg av driftsform i indre fjordstrøk.

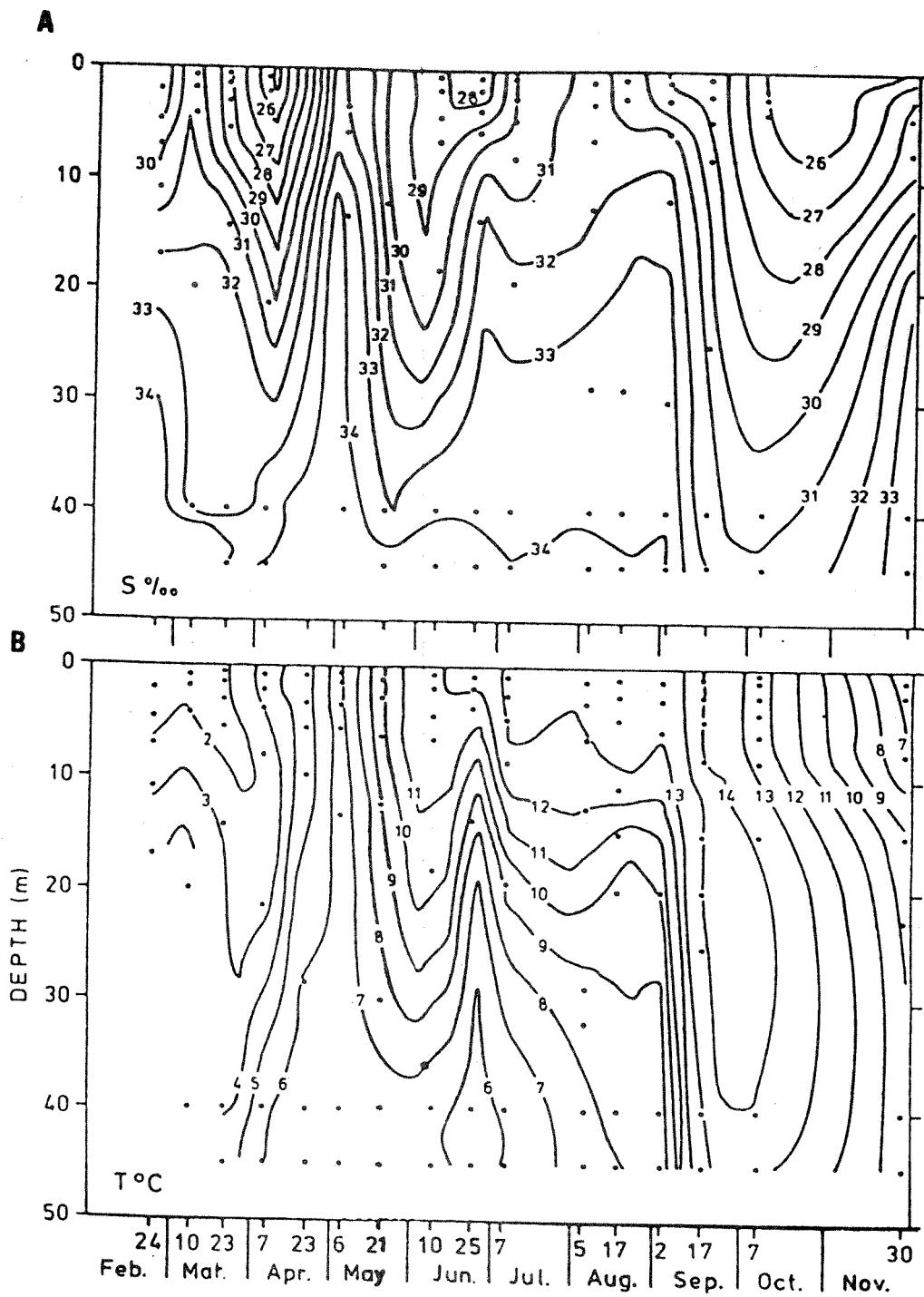


Fig. VI.12A,B. Variasjoner av saltholdighet og temperatur gjennom året i de øvre vannlag i Boknafjorden 1981. (Etter Erga & Sørensen, 1982).

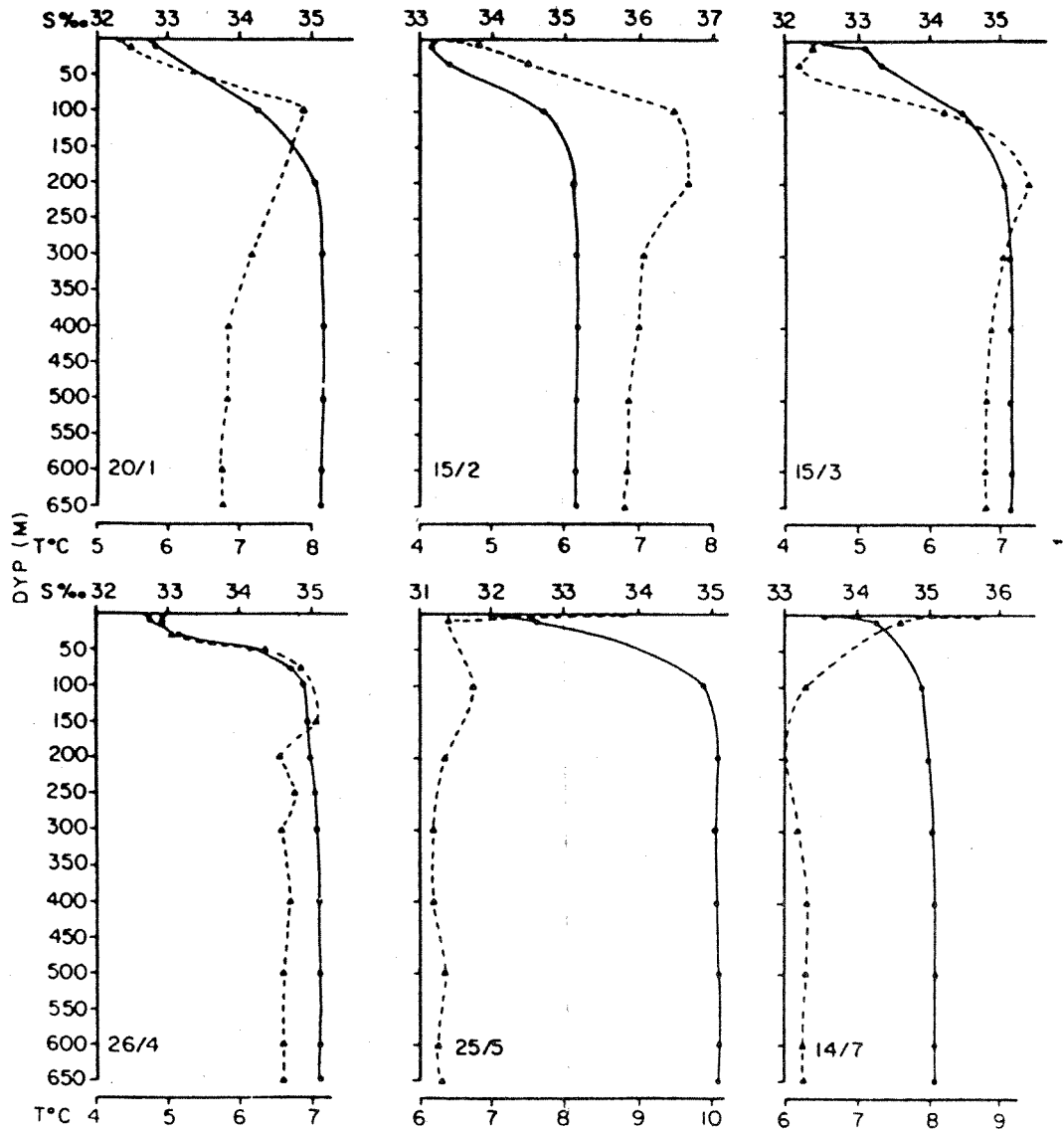


Fig. VI.13. Vertikalprofiler av salinitet (heltrukken linje) og temperatur (stiplet linje) for hele vannsøylen i Korsfjorden våren 1977. (Etter Erga, 1980).

Dypvannet derimot er mer stabilt både hva temperatur og saltholdighet angår. (Fig. VI.13). (Fig. VI.14).

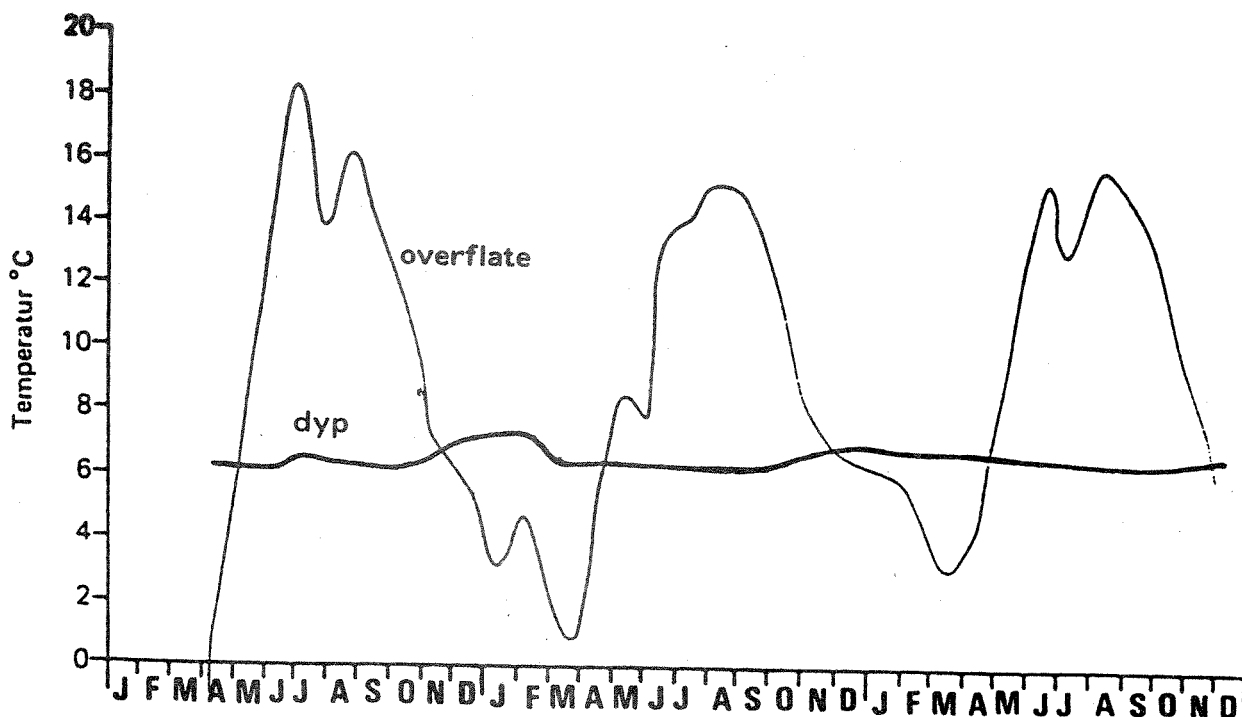


Fig. VI.14. Variasjon av temperatur i overflatevann og dypvann (Oslofjorden).

Det bør alltid være et overordnet mål å finne lokaliteter som gjennom året best mulig tilfredstiller de ulike arters krav til optimal temperatur. Dette vil resultere i økt avkastning og bedre trivsel for den art det gjelder.

VI.13. Næringssalter.

Normalverdier for nitrat (NO_3), ammonium (NH_4) silikat ($\text{Si}(\text{OH})_4$) og fosfat (PO_4) for de øvre vannlag i en forurenset fjord (Oslofjorden) og en ikke forurenset fjord (Korsfjorden) er vist i nedenforstående tabell.

Tabell VI.2. Typisk variasjonsområde for NO_3 , NH_4 , $\text{Si}(\text{OH})_4$ og PO_4 ($\mu\text{g at l}^{-1}$) for Korsfjorden og Oslofjorden. (Etter Erga, 1980 og Paasche et al., 1987).

Lokalitet	NO_3	NH_4	$\text{Si}(\text{OH})_4$	PO_4
	$\mu\text{g at l}^{-1}$			
Korsfjorden	0-6	0-7	0-4	0-0,6
Oslofjorden	0-28	0-15	0-20	0-2,0

VII. TILTAK.

VII.1. Fornyning av bunnvann.

For allerede eksisterende anlegg med dårlig vannutskiftning er stagnerende bunnvann ofte et problem. (Fig. VII.1). Forbedrende tiltak kan her være å føre ned ferskvann eller brakkere overflatevann til bunnen (Fig. VII.2). Siden dette er lettere enn saltvann som ligger der fra før, vil en slik operasjon resultere i en oppadgående strøm som fører med seg det oksygenfattige vannet til overflaten. Etter en stund vil bunnvannet være fornyet. Et tilsvarende resultat oppnås med boblegardin på bunnen (Fig. VII.3). En annen løsning kan være å pumpe opp det gamle bunnvannet (Fig. VII.4), noe som vil føre til at friskere vann blir trukket ned. Ved alle disse tiltakene må fisken være borte under og like etter operasjonen, da faren for H₂S forgiftning og nitrogenovermetning er stor.

VII.2. Redusert forspill.

Hovedkilden til problemene med dårlig vannkvalitet på allerede eksisterende mæranlegg er forspill. Dette kan rettes på ved å plassere en oppsamlingstrakt med sug under mæren (Fig. VII.5). Problemet unngås helt ved å ta i bruk tette poser med utslippsventil i bunn- eller landbaserte anlegg.

VII.3. Polykulturer.

Med polykulturer menes dyrking av arter på ulike nivå i næringskjeden. Her utnyttes bl.a. forspill fra merder til produksjon av Zooplankton, skjell, hummer, flatfisk. Ved å satse på polykultur-drift i et område lar en naturen selv ta seg av avfallsproblemene (fig. VII.6). Dette forutsetter minimal anvendelse av medisiner/antibiotika.

VII.4. Avlastningslokaliteter.

For å redusere den store belastningen som et mæranlegg representerer på den livsviktige vannkvaliteten, kan det være lønnsomt å operere med avlastning/reservere lokaliteter ved en hver konsesjonssøknad. Ved å drive et slikt "vekselbruk" vil forurensingseffektene og smittefaren bli mindre. En må selvsagt alltid prøve å redusere forspillet til et minimum.

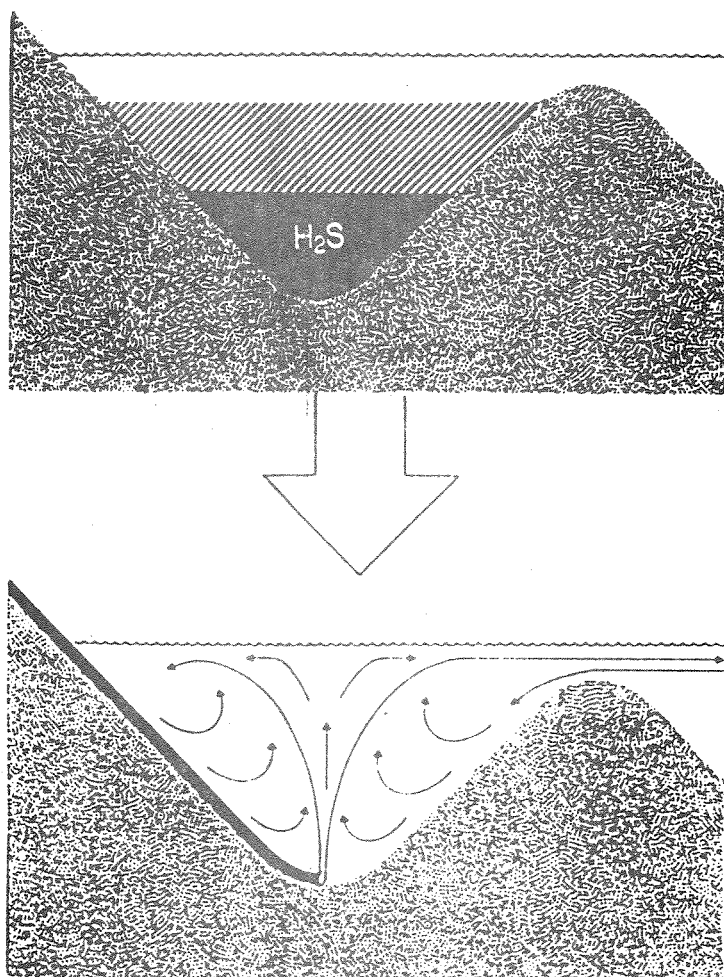


Fig. VII. 1 Fornyng av stagnerende bunnvann ved å føre ned ferskvann. Skravert felt betyr avtakende oksygenverider.

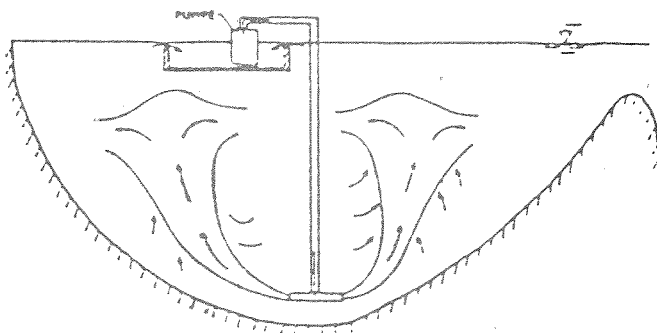


Fig. VII. 2 Fornyng av stagnerende bunnvann ved å føre ned overflatevann.

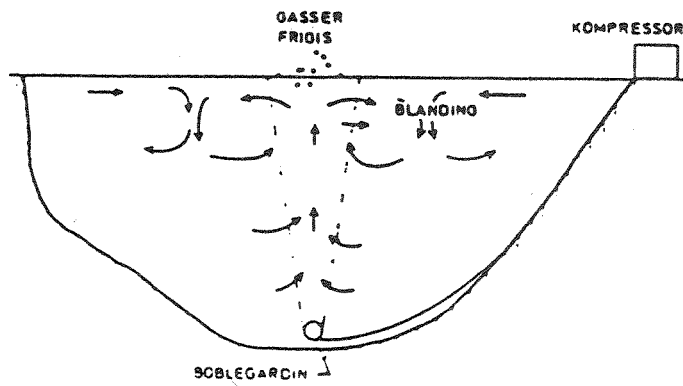


Fig. VII. 3 Fornying av stagnerende bunnvann ved å føre ned komprimert luft.

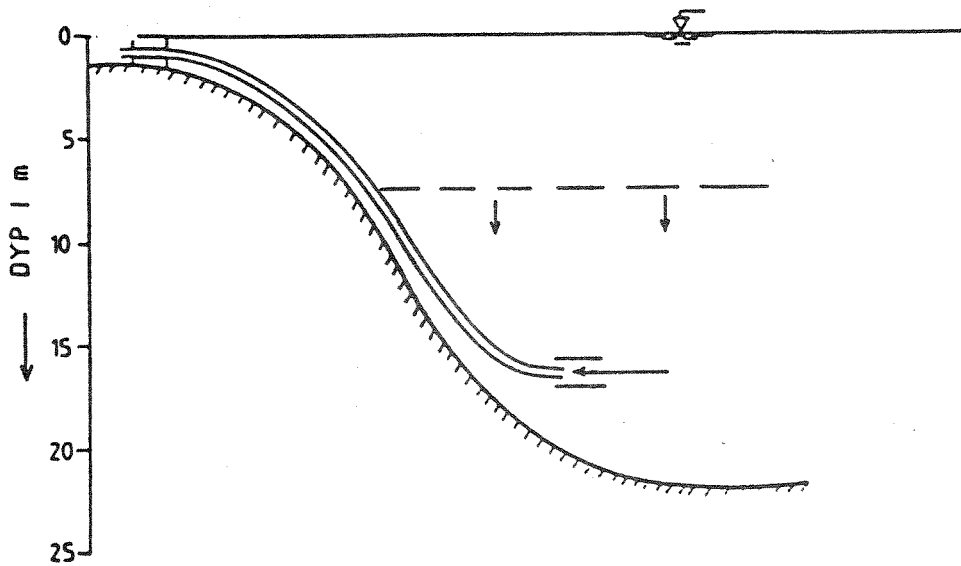


Fig. VII. 4 Fornying av stagnerende bunnvann ved å pumpe ut det gamle.

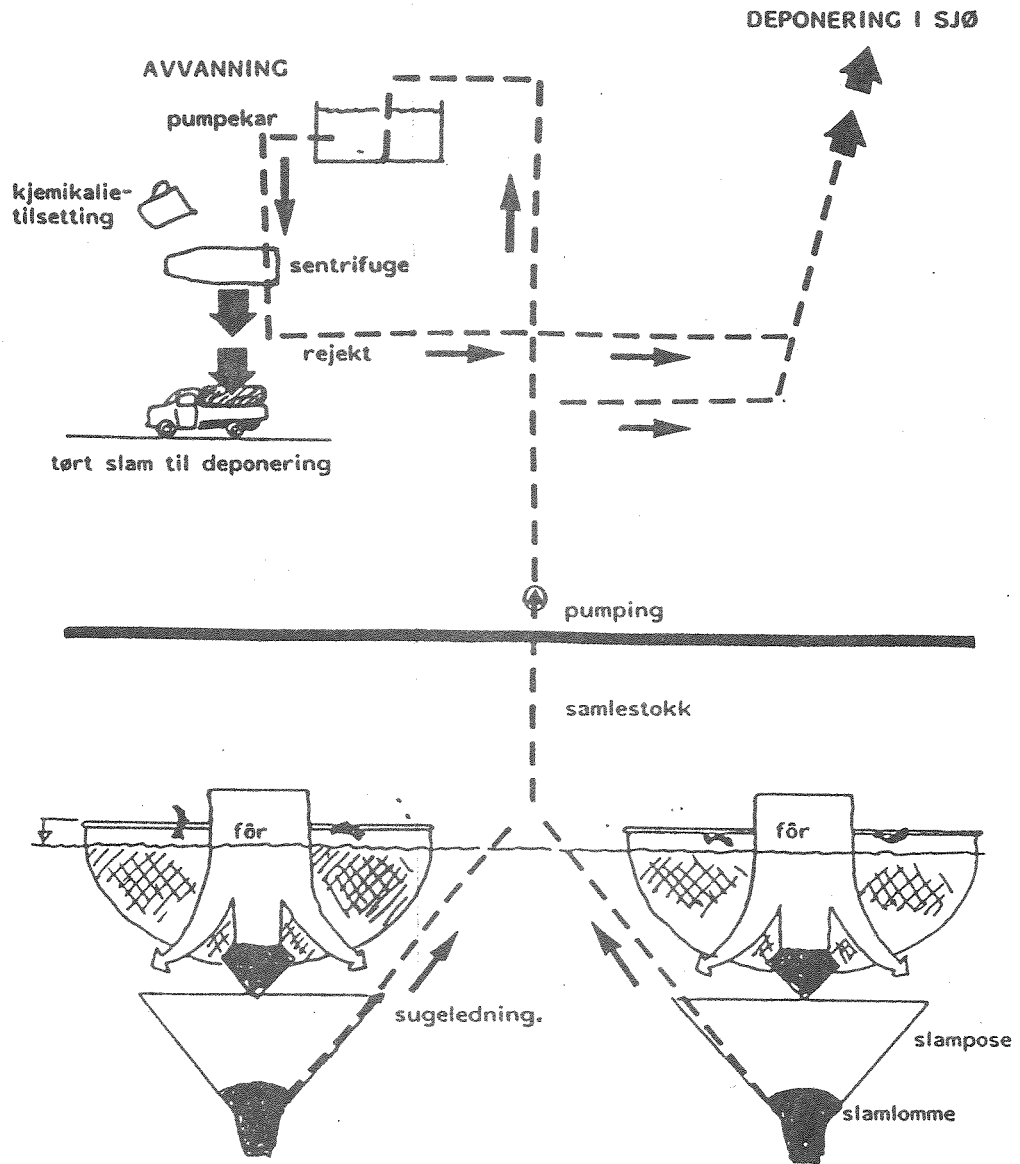


Fig. VII. 5 Oppsamling av forspill og videre behandling av dette.

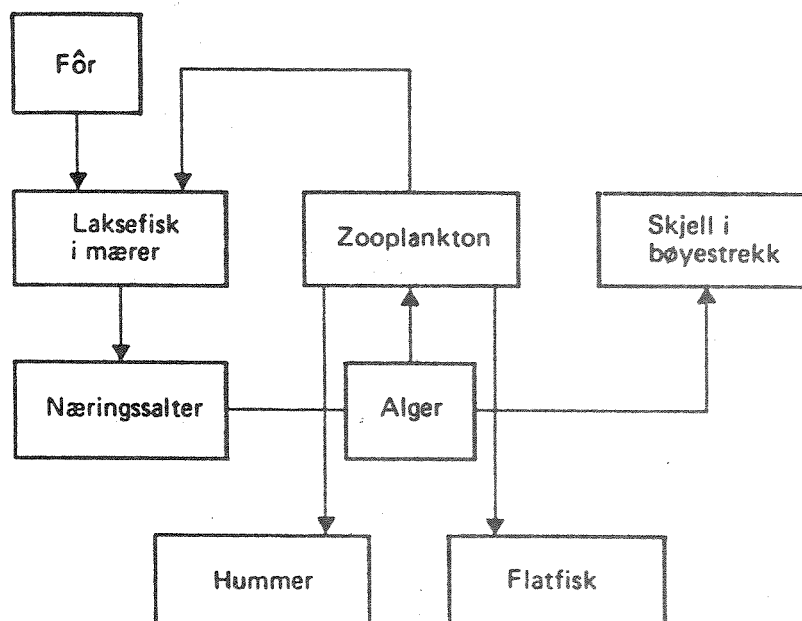


Fig. VII. 6 Skisse over komponenter som inngår i polykulturdrift (etter Jensen et al., 1986).

VII.5. Fluktlokaliteter.

Selv om Møre og Romsdal unngikk masseoppblomstringen av algen *Chrysochromulina polylepis* på forsommeren i 1988, kan en bli berørt ved en annen anledning. Derfor er det viktig at kommunene i ytre strøk er forberedt og sørger for fluktlokaliteter i indre områder for sine mæranlegg. Det er om å gjøre at anleggene plasseres slik at den aktuelle arts krav til vannkvalitet ivaretas.

Behovet for fluktlokaliteter i ytre strøk for anlegg fra indre fjordområder kan også være tilstede i tilfelle lokale oppblomstringer av giftige alger. Kommunene bør ha like mange lokaliteter i beredskap som antall anlegg. Det er viktig at kommunene og fiskerimyndighetene samarbeider på dette felt.

VIII. LITTERATUR.

- Aure, J., 1983 Akvakultur i Troms. Kartlegging av høvelige lokaliteter for fiskeoppdrett. Fisken og Havet Ser.B, 1983 (1): 1-92
- Aure, J., Ervik, A., Resipientpåvirkning fra fiskeoppdrett i Johannessen, P. & saltvann. Fisken hav., 1988 (1):I-XIV. Ordemann, T. 1988.
- Aure, J. & Møller, D., 1983 Miljømessige krav ved lokalisering av marine fiskeoppdrettsanlegg. Notat. 7 s.
- Aure, J. & Stigebrandt, A., 1988 Fiskeoppdrett og fjorder - En konsekvensanalyse av miljøbelastning for 30 fjorder i Møre og Romsdal.
- Bang, C., 1982 Ørstafjorden. Rapport om fysisk-kjemiske og biologiske undersøkelser i tiden 1977-82. Volda Lærarhøgskule 1982.
- Bang, C., 1985 a. Undersøkelse av bunndyrfaunaen i Hamnesfjorden. (Rapport) 1985.
- Bang, C., 1985 b. Undersøkelse av bunndyrfaunaen i Skålvikfjorden og Valsøyfjorden. (Rapport) 1985.
- Bang, C., 1985 c. Undersøkelse av bunndyrfaunaen i Dalebukta, Hagelin i Kristiansund kommune. (Rapport) 1985.
- Berge, G. & Pettersen, R., 1981 Miljøforholdene i Vanylvsfjorden, Syltefjorden og Kjødepollen. Rapport. Fisken og Havet serie B, 1981 (5).
- Bjerknes, V. & Golmen, L.G., 1986 Sykkylvsbrua. Konsekvens for vassmiljø og istilhøve i Sykkylvsfjorden. NIVA-rapport nr. O-86081. 32 s.
- Bjerknes, V., Golmen, L.G., Sørensen, J.A., Sørgaard, K. & Wikander, P.B., 1987 Kriterier og metoder ved planlegging av fiskeoppdrett i sjøen. NIVA-rapport nr. O-86080. 167 s.
- Bjerknes, V., Golmen, L.G., Pedersen, A. & Sørgaard, K., 1988 Kapasitet for fisekoppdrett i Skogsvågen og i fjordområdet kring Toftarøy på Sotra. NIVA-rapport nr. 87055. 122 s.
- Bjerknes, V., Sørgaard, K. & Traaen, T.S. 1988. Vasskvalitet i Sunnhordland og Fusa. NIVA-rapport nr. 2079.
- Bokn, T. & Molvær, J., 1975 Befaring av Ørstafjorden 05.08.1974. Rapport O-35/74. Norsk Institutt for Vannforskning 1975.
- Bokn, T., Green, N., Kjellberg, F., Kvalvågnes, K. & Skei, J., 1979 Resipientundersøkelse av Borgundfjorden ved Ålesund. NIVA-rapport nr. O-74088. 207 s.

- Brun, P.F., 1981 Resipientgransking og overvaking av fjordområde i Møre og Romsdal 1980.81. (Rapport). Fylkesmannen i Møre og Romsdal 1981.
- Brun, P.F., 1982 Forurensingsovervaking av fjordområde i Møre og Romsdal 1982. (Rapport). Fylkesmannen i Møre og Romsdal 1982.
- Brun, P.F., 1982 Undersøkelse av Flatevågen i Vestnes kommune. Notat. Fylkesmannen i Møre og Romsdal 1982.
- Brun, P.F., 1984 Program for overvaking av fjordar og vassdrag i Møre og Romsdal 1984-88. Fylkesmannen i Møre og Romsdal 1984.
-
- Braaten, B., 1986. Krav til vannkvalitet i oppdrettsanlegg. I: Vannbehandling i akvakultur, Ødegaard, H. (red). Tapir.
- Braaten, B.,
Damhaug, T.,
Grande, M. &
Maroni, K., 1985 Teknologi og miljø i oppdrettsnæringen VA-rapport 9/85. NIVA-rapport nr. O-84159 - 84160. 63 s.
- Caine, G.,
Truscott, J.,
Reid, S. &
Ricker, K., 1987 Biophysical criteria for siting salmon farms in British Columbia. Aquaculture Association of B.C. 49 s.
- Dye, J.E. &
Brancker, M.,
1987 1987 Halibut rearing at Seafish Ardtoe. Sea Fish Industry Authority, Marine Farming Unit. Technical report no. 321. 35 s.
- Eidnes, T.,
Johnsen, G. &
Waatevik, E. 1986 Kartlegging av innsjølokaliteter i Sunnhordland og i Bergens-regionen med hensyn på egnethet for oppdrett av laksesmolt i mår. NIVA-rapport nr. 1986.
-
- Elvestad, S. &
Sørensen, J., 1985 Soneplan for deler av et kystområde i Austevoll kommune. Planrapport. Austevoll kommune/NIVA-Vestlandsavdelingen.
- Erga, S.R., 1980 Phytoplankton i Korsfjorden. Februar til juni 1977. Produksjon og biomasse innenfor ulike størrelsesfraksjoner sett i relasjon til lys og næringssalter. Hovedfagsoppgave i marinbiologi. Høstsemesteret 1980. Inst. for marinbiologi, Universitetet i Bergen.
- Erga, S.R., &
Sørensen, K., 1982 Petrokjemi anlegg på Kårstø. Primærproduksjon februar-november 1981. Planteplanktonets biomasse og produksjon sett i relasjon til beitepress, hydrografi, lys og næringssalter. NIVA-rapport nr. O-80070-02 del 1+2. 248 s.
- Erlingson, U. &
Mårtensson, U., 1983 Kustprosesser och kustmorfologi i Tobisvirksområdet norr om Simrishamn. Lunds Universitet Naturgeografiska Institution. Rapporter och Notiser 56. 88 s.
- Gjedrem, T. (red.)
1986 Fiskeoppdrett med framtid Landbruksforlaget. 328 s.

- Godø, O.R., & Slotsvik, N., 1981 Borgundfjordtorsken. Ein rapport til Ålesund kommune om Borgundfjorden si rolle som gyteområde for torsk. Fisken og Havet. Serie B. 1981 (2).
- Holthe, T. & Stokland, Ø., 1981 Biologiske undersøkelser - Kristiansunds fastlandsforbindelse. Bunndyrundersøkelser 1978-79. DKNVS-M Rapport Zool. Ser. 1980-5.
- Håkanson, A., Ervik, A., Makinen, T. & Møller, D. 1988. Basic concepts concerning assessments of environment effects og marine fish farms. Nordic Council of Ministers. Nord 1988: 90.
- Jensen, A., Grøntvedt, S., Skjervold, H., Sørheim, I.Ø. & Torp, E.G. (red), 1986 Å dyrke havet. Perspektivanalyse på norsk havbruk. Tapir forlag. 137 s.
- Kvenseth, P.G., (red), 1985 Veiledning i torskeoppdrett. Fisk. Dir. Havforsk. Inst. Avd. for Akvakultur. L.nr. 5/85. 69 s.
- LENKA Sentralsekretariatet & LENKA Fagsekretariatet for sjøområder, 1988 Kapasitetsvurdering av sjøområder i LENKA. LENKA-metode nr. 9-1. s. 1-35. (stensil).
- Liseth, P., Kolstad, S. & Ravdal, E., 1973 Resipientvurderinger for Molde kommune. Rapport O-31-71 Norsk Institutt for Vannforskning 1973.
- Molvær, J., Vråle, L., 1976 Resipientmessig og avløpsteknisk vurdering av Molde kommunes kloakkrammeprogram. NIVA-rapport nr. O-8/76
- Molvær, J., & Bakke, T., 1981 Overvåking av Borgundfjorden 1980. NIVA-rapport nr. 80003-07. 32 s.
- Molvær, J. & Bakke, T., 1982 Rutineovervåking Borgundfjorden 1981. NIVA-rapport nr. O-8000307.
- Molvær, J. & Bakke, T., 1983 Rutineovervåking Borgundfjorden 1982. NIVA-rapport nr. O-8000307.
- Molvær, J. & Bakke, T., 1984 Rutineovervåking Borgundfjorden 1983. NIVA-rapport nr. 800037. 38 s.
- Molvær J. & Bakke, T., 1985 Resipientundersøkelse av fjordområdet mellom Gurskøy og Hareidlandet. NIVA-rapport nr. O-84047. 79 s.
- Mork, J.P. Akvakultur i Ulstein og Hareid kommuner. (Rapport). Fiskerirettlederen i Ulstein og Hareid 1979.

- Mork, O.I. Delpplan Herøy: Akvakultur. Fiskerisjefen i Møre og Romsdal 1984.
-
- Møklebust, K.A. 1985. Setjefiskanlegg: Plassering av anlegg, arealbehov. Foredragsnotat. Siv. ing. Johannes Sørli A/S, Stord.
-
- Rygg, B. (1984a) Bløtbunnfauna som indikatorsystem på miljøkvalitet i fjorder. Bruk av diversitetskurver til å beskrive faunasamfunn og anslå forurensningspåvirkning. Norsk Institutt for Vannforskning, Oslo. O-80612, 39 s.
- Rygg, B. (1984b) Bløtbunnfaunaundersøkelser. Et godt verktøy ved marine resipientvurderinger. Norsk Institutt for Vannforskning, Oslo. O-80612, 29 s.
- Rygg, B. (1986a) Bløtbunnfauna som indikatorsystem på miljøkvalitet i fjorder. En ny forurensningsindeks basert på artssammensetning. Norsk Institutt for Vannforskning, Oslo. O-80612, 20 s.
- Rygg, B. (1986b) Heavy-metal pollution and log-normal distribution of individuals among species in benthic communities. Mar. Pollut. Bull. 17:31-36.
- Tangen, K., 1986 Planktonforholdene i Moldefjorden og Langfjorden sommeren 1985 (Rapport). Trondheim Biologiske Stasjon.
- Tornes, B.I., 1975 Fiskeribiologiske undersøkelser i Flatevågen 24/5-4/7 1975. Fiskeriteknisk Analyse-service. (Rapport).
- Nilsen, J., Bang, C. & Rygg, B., 1987 Resipientundersøkelse av Molde-/Fannefjorden. NIVA-rapport nr. O-84148. 184 s.
- Nustad, G., 1982 Molde/Fannefjorden. Resipientundersøkelser 1971/72 og 1981/82. (Notat). Molde byingeniørkontor 1982.
- Næs, K. & Rygg, B., 1988 Tiltaksorientert overvåking av Sunndalsfjorden, Møre og Romsdal. Delrapport 1. Sedimenter og bløtbunnfauna 1986. (Overvåkingsrapport nr. 306/88). NIVA-rapport nr. 8000361/8000362. 54 s.
- Pedersen, A. (red), 1982 Miljøpåvirkning fra fiskeoppdrett. NIVA-rapport F 430.
- Poxton, M.G. & Allouse, S.B., 1982 Water quality criteria for marine fisheries. Aquacultural Engineering 1., 153-191.
- Paasche, E., Erga, S.R. & Brubak, S., 1987 Nitrogen, fosfat og planktonvekst. En metodeundersøkelse i Oslofjorden 1986. Rapport Biologisk Institutt, Universitetet i Oslo. 86 s.

-
- Sørensen, J. & Nagel-Alne, O. 1987. Kystsoneplan for Sunnhordland. Regional plan for akvakultur. Del 1: Metode for kartlegging av arealbruksinteresser og ressurser i Sunnhordland. NIVA-rapport nr. 2042.
- Sørgaard, K., 1987 Norsk Kystsonekart. Basiskart i målestokk 1:20 000. Prosjektrapport nr. 1. NIVA-rapport nr. O-84059. 108 s.
- Wikander, P.B., 1986 Egnethetsundersøkelser for havbruk i Aust-Agder fylke. NIVA-rapport O-85260. 159 s.

Havbruksplan

Møre og Romsdal

Vedlegg til delrapport nr. 4
Rettleiar i kommunal kystsonoplanlegging

Temarapport nr. 2
Infrastruktur som verkemedel i
kommunal planlegging for
matfiskoppdrett



NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Hovedkontor
Postboks 33, Blindern
0313 Oslo 3
Telefon (02) 23 52 80
Telefax (02) 39 41 29

Sørlandsavdelingen
Grooseveien 36
4890 Grimstad
Telefon (041) 43 033
Telefax (041) 42 709

Østlandsavdelingen
Rute 866
2312 Ottestad
Telefon (065) 76 752

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

Prosjektnr.: O-88081
Undernummer:
Løpnummer:
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: Infrastruktur som verkemiddel i kommunal planlegging for matfiskoppdrett.	Dato:
	Prosjektnummer:
Forfatter (e): Vilhelm Bjerknæs Kari Stuvøy	Faggruppe: Akvakultur
	Geografisk område: Møre og Romsdal
	Antall sider (inkl. bilag):

Oppdragsgiver: Møre og Romsdal fylkeskommune	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
--------------------------------------------------------	----------------------------------

Ekstrakt: <p>Etablering av føremålstenleg infrastruktur er eit viktig verkemiddel for å betre konkurranseevna til norsk oppdrettsnæring. Rapporten tek føre seg ein del sentrale infrastrukturelement i oppdrettsnæringa, og kommunane si medverknadsrolle i planlegging, tilrettelegging og oppbygging av føremålstenleg infrastruktur.</p>

4 emneord, norske:

1. Matfiskoppdrett
2. Infrastruktur
3. Kystsonoplanlegging
- 4.

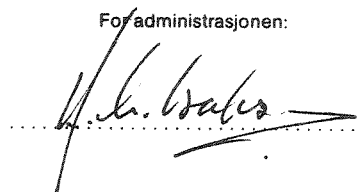
4 emneord, engelske:

1. Fishfarming
2. Infrastructure
3. Coastal Zone Planning
- 4.

Prosjektleder:



For administrasjonen:



INNHALD	SIDE
FORORD	
SAMANDRAG	
1. INNLEIING	7
1.1. Infrastruktur	7
1.2. Rammevilkår	9
2. STAMFISKHALD OG SETTEFISKPRODUKSJON	11
2.1. Stamfisk og avlsarbeid	11
2.2. Klekking og settefiskproduksjon	12
2.3. Sjukdom og sjukdomsspreiing	15
2.4. Kommunal medverknad	18
3. FÔR	19
3.1. Råstofftilgang og tilverking	19
3.2. Kommunal medverknad	21
4. AVFALL	22
4.1. Avfall frå produksjonsanlegg for fisk	22
4.2. Avfall frå slakteri	23
4.3. Gjenvinning/deponering	23
4.4. Kommunal medverknad	24
5. SLAKTING OG PAKKING AV OPPDRETTSFISK	25
5.1. Skildring	25
5.2. Kommunal medverknad	27
6. TEKNISKE ANLEGG - NÆRINGSSTRUKTUR	29
6.1. Anlegg	29
6.2. Struktur	30
6.3. Kommunal medverknad	31
7. FINANSIERING	32
7.1. Kapitaltrøng	32
7.2. Finansieringsinstitusjonar	34
7.3. Kommunal medverknad	34
8. OMSETNAD, EKSPORT, MARKNAD	36
8.1. Allment	36
8.2. Marknad	37
8.3. Transport og distribusjon	40
8.4. Kommunal medverknad	42
9. RETTLEIINGSTENESTE	43
10. VETERINÆRTENESTE	43
11. FORSKING OG UTVIKLING	44
12. UTDANNING	45
13. AVSLUTNING - KONKLUSJON	46
14. REFERANSAR	48

FORORD.

Rapporten har som mål å gje ei skildring av infrastrukturen kring matfiskoppdrett, med særleg vekt på innsatsområde der kommunane aktivt kan medverke til ei positiv utvikling.

Rapporten inngår som nr. 2 av 3 temarapportar som NIVA har fått i oppdrag å skrive for Møre og Romsdal fylkeskommune i samband med prosjektet "Havbruksplan Møre og Romsdal". Tema for dei tre rapportane er:

1. "Lokaliseringskriterier og egnethetsundersøkelser".
2. "Krav til infrastruktur".
3. "Forholdet til annen virksomhet".

Dei tre rapportane skal nyttast som rettleiing for kommunal kystsonenplanlegging.

Rapportane tek føre seg deler av den verksemda som er avleia av eller dannar føresetnader for matfiskoppdrett i sjøen.

Eit overordna mål for ein oppdrettskommune er å få til ei rasjonell og konkurransedyktig oppdrettsnæring med positive økonomiske og sysselsettingsmessige ringverknader i lokalsamfunna.

I rapporten har vi gjort eit bevisst val av innsatsområde der kommunane gjennom bevisst arbeid kan tenkjast å ha reell innverknad på næringsutviklinga i kommunen. Vidare har ein søkt å peike på ein del omsyn som må takast til infrastruktur for matfiskoppdrett ved planlegging i kystsona.

NIVA's prosjektleiar i dette prosjektet er forskar Jan Sørensen. Avd.leiar Vilhelm Bjerknes og forskningsassistent Kari Stuvøy er ansvarlege for denne temarapporten.

Bergen, 18.11.88

Jan Sørensen

SAMANDRAG.

Infrastruktur er definert som eit nettverk av faste anlegg som dannar grunnlaget for ei verksemd. For matfiskoppdrett tyder dette m.a. alle ledd i produksjonsverksemda, inkludert faste installasjonar, transportmedel, råstoff, areal, varer og tenester. Infrastruktur kan sjåast som innsatsfaktorar som medverkar til vekst og fornying, i motsetnad til rammevilkår som er definert som faktorar som set grenser for ei slik utvikling.

Stamfiskhald og settefiskproduksjon dannar første leddet i produksjonskjeden. Distribusjon av settefisk skaper risiko for spreiding av sjukdomar. I kommunal planlegging må ein ta omsyn til dette ved bevisst lokalisering av stamfiskanlegg og settefiskanlegg i høve til matfiskanlegg, og ved lokalisering av slakte- og pakkeanlegg i høve til matfiskanlegg.

Fôr til fiskeoppdrett deler ein vanlegvis i tre hovudgrupper, tørrfôr, våtfôr og mjukfôr. Lodde har til no utgjort eit hovudråstoff i alt fiskefôr. Svikten i loddefisket har endra på dette, noko som har sett ny fart i vurderinga av alternative fôrressursar, m.a. basert på syrekonservering av avfall frå fiskeindustrien. Kommunalt tiltaks- og planleggingsarbeid bør legge vekt på tørrfôrlager og samordning mellom fiskeindustri og fôrkjøkken når det gjeld produksjon og distribusjon av våtfôr/mjukfôr.

Avfall frå oppdrettsnæringa fell i to hovudgrupper, død fisk og slakteavfall. Deponerings- og gjenvinningskapasiteten er i dei fleste distrikt ikkje utbygd for dei kvanta og dei problem som oppdrettsnæringa skaper. Problemet bør truleg løysast ved oppretting av regionale sentralanlegg basert på kommunal og lokal renovasjon og oppsamling av avfall.

Slakting og pakking av oppdrettsfisk er eit viktig sysselsettingstiltak i distrikta. Slakte- og pakkeverksemd bør føregå geografisk nær oppdrettsverksemda, men likevel vere lokalisert og driven slik at ein unngår smittespreiing. Verksemda kan representere ei økonomisk styrking av eksisterande mottaks- eller foredlingsverksemd for fisk.

Bruk av eksisterande tekniske anlegg som nedlagde dampskipskaier, industribygg o.s.v. kan redusere investeringskostnadene på landsida. Ulike former for fellestiltak mellom fleire oppdrettseiningar kan gje ei styrking av konkurransesituasjonen ved t.d. større leveransevolum og jamnare levering, fellesinnkjøp av settefisk, fôr, utstyr o.s.v.

Produksjonskostnadene for laks i norsk oppdrett låg i 1986 på kring kr. 40,- pr. kg i gjennomsnitt, iflg. Fiskeridirektoratet. På Vestlandet ligg mange anlegg lågare i produksjonspris. Startkapitalen for eit merdanlegg for laks på 8000 m³ er rekna til omlag 7 mill. kr., herav 2,5 mill. kr. investeringskostnader og 4,5 mill. kr. driftskostnader. Forretnings- og sparebankane har i aukande grad vore trekt inn som investorar i oppdrettsanlegg, medan DU og Statens Fiskarbank spelar ei meir beskjeden rolle i dag enn tidlegare. Bankane sin eigen situasjon har vorte totalt endra i løpet av dei siste åra, noko som gjer det vanskelegare å oppnå lån til nye prosjekt. Her kan kommunane spele ei viktig rolle som pådrivar og organisator.

Det meste av norsk oppdrettsfisk vert eksportert fersk og utilverka. Dei viktigaste eksportmarknadane er EF-landa, USA og Japan. Eksporten i 1987 var på 56 100 tonn.

I åra som kjem vil Norge merke auka konkurransen i eksport av oppdrettsfisk. På EF-marknaden kjem Skottland til å gjere seg sterkare gjeldande i åra framover, medan ein i

USA og Japan vil få skjerpa konkurranse frå lakseoppdrett på den amerikanske og canadiske Stillehavskysten. Kommunane i Norge vil ha lita direkte påverkande moglegheit på marknaden. Lokalt kan kommunane medverke til ein betra konkurransesituasjon gjennom plan- og tilrettelegging.

1. INNLEIING.

INFRASTRUKTUR ER DEFINERT SOM EIT NETTVERK AV FASTE ANLEGG SOM DANNAR GRUNNLAGET FOR EI VERKSEMD. FOR MATFISKOPPDRETT TYDER DETTE M.A. ALLE LEDD I PRODUKSJONSVERKSEMDA, INKLUDERT FASTE INSTALLASJONAR, TRANSPORTMEDEL, RÅSTOFF, AREAL, VARER OG TENESTER. INFRASTRUKTUR KAN SJÅAST SOM INNSATSFAKTORAR SOM MEDVERKAR TIL VEKST OG FORNYING, I MOTSETNAD TIL RAMMEVILKÅR SOM ER DEFINERT SOM FAKTORAR SOM SET GRENSER FOR EI SLIK UTVIKLING.

1.1. Infrastruktur.

Infrastruktur kan definerast som eit nettverk av faste anlegg som er grunnlaget for ei verksemd (Aschehoug og Gyldendals Store Norske Leksikon 1988). Infrastruktur fell stort sett saman med omgrepet "grunnlagsinvesteringer". Nokre forfattarar legg og inn slike ting som utdanningsnivå, industriell trening og administrativ røynsle (Achehougs Konversasjonsleksikon 1974).

Denne rapporten legg hovudvekta på matfiskoppdrett av laks, regnbogeaure, torsk og kveite. Med infrastruktur i denne samanhengen meiner vi verksemdar, varer og tenester som bind matfiskoppdrettet saman med samfunnet utanfor, og som medverkar til ei positiv utvikling av næringa.

Sjølve produksjonsprosessen i fiskeoppdrett følgjer i hovudsak mønsteret i fig. 1.1. I denne figuren er prosessen skissert i 7 trinn, der sjølve matfiskoppdrettet inngår som trinn 4. Dei andre trinna utgjer då deler av infrastrukturen for matfiskoppdrettet. Mellom dei ulike trinna skjer det m.a. oppsamling, transport og distribusjon av produkta. Transporten krev meir eller mindre spesialiserte transportmedel, som brønnbatar, tankbilar, kjølevogner/kontainarar o.s.v. Rasjonell oppsamling, transport og distribusjon krev tilrettelegging med omsyn til mottak, levering og evt. stettande lagring av produkt, dvs. vegar, kaier, bygningar, kjøle/fryselager, siloar m.m.

Røynslemessig vil kvart trinn i prosessen også medføre produksjon av avfall i form av død fisk, overskotsfôr og slakteavfall. For at dette ikkje skal skape problem for produksjonsprosessen i form av smittespreiing og forringa produksjonsmiljø, må avfallet fjernast, destruerast, eller takast i bruk til annan produksjon (t.d. dyrefôr). Dette krev eit apparat i form av oppsamlingsanlegg, avfallsanlegg, produksjonsanlegg for fôr o.s.v.

Forsknings- og utviklingsarbeid inngår som ein meir eller mindre sjølvstendig del i all moderne industri. Innan akvakultur går dette arbeidet dels på forbetring og vidareutvikling av eksisterande teknologi og produkt, dels på utvikling av nye produkt, dvs. ny teknologi og nye arter. Produksjons- og produktkontroll inngår som ein naudsynt del av produksjonen, og går for ein stor del ut på å ta i bruk resultatene av forskning og utvikling. Undervisning er naudsynt for å formidle praktiske røynsler og forskningsresultat til gamle og nye utøvarar.

I tillegg til ovannemnde kjem ei rekkje andre varer og tenester inn under infrastrukturomgrepet. Her kan ein t.d. nemne bank og finans, veterinærtjeneste, rettlegg, ulike konsulenttenester, medisin, vaksine, o.s.v.

Norske røynsler er knytt til oppdrett av laks og aure. Når det gjeld infrastruktur trur vi at denne i prinsippet vil vere mykje lik frå art til art. Ulike miljøkrav for ulike arter og stadier gjer likevel at tilhøva for ulike arter varierer frå stad til stad og frå kommune til kommune (Erga 1988).

Nedanfor vil vi gå nærare inn på nokre av dei infrastrukturelementa som er naudsynte for matfiskoppdrett.

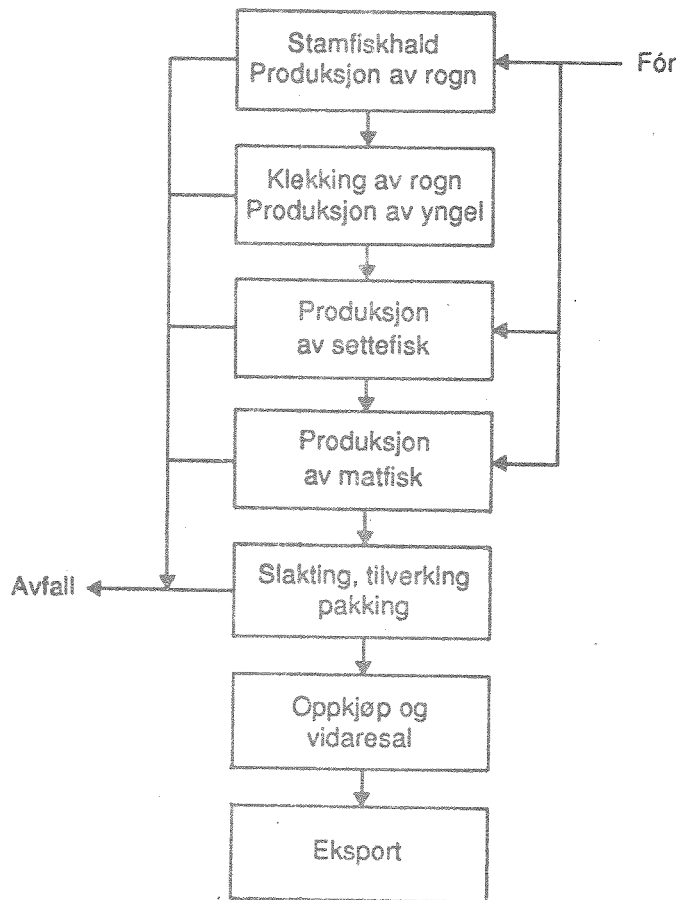


Fig. 1.1. Produksjonsprosessen i fiskeoppdrett.
Alle piler indikerer transport/distribusjon
eller oppsamling.

1.2. Rammevilkår.

Medan infrastruktur her er definert som innsatsfaktorar som medverkar til ekspansjon og fornying, vil vi definere rammevilkår som avgrensande faktorar. Infrastruktur og rammevilkår blir på denne måten definert som motsette omgrep. Til ei viss grad kan utbygging av infrastruktur

vege opp for dårlege rammevilkår og vert derfor eit viktig verkemedel i kommunal planlegging og tilrettelegging. Fig. 1.2. er eit forsøk på å klargjere tilhøva mellom produksjon av matfisk, infrastruktur og rammevilkår.

Denne rapporten vil legge hovudvekta på trongen for infrastruktur og peike på korleis kommunane kan medverke til utbygging av infrastruktur, og dermed ei positiv utvikling av oppdrettsnæringa.

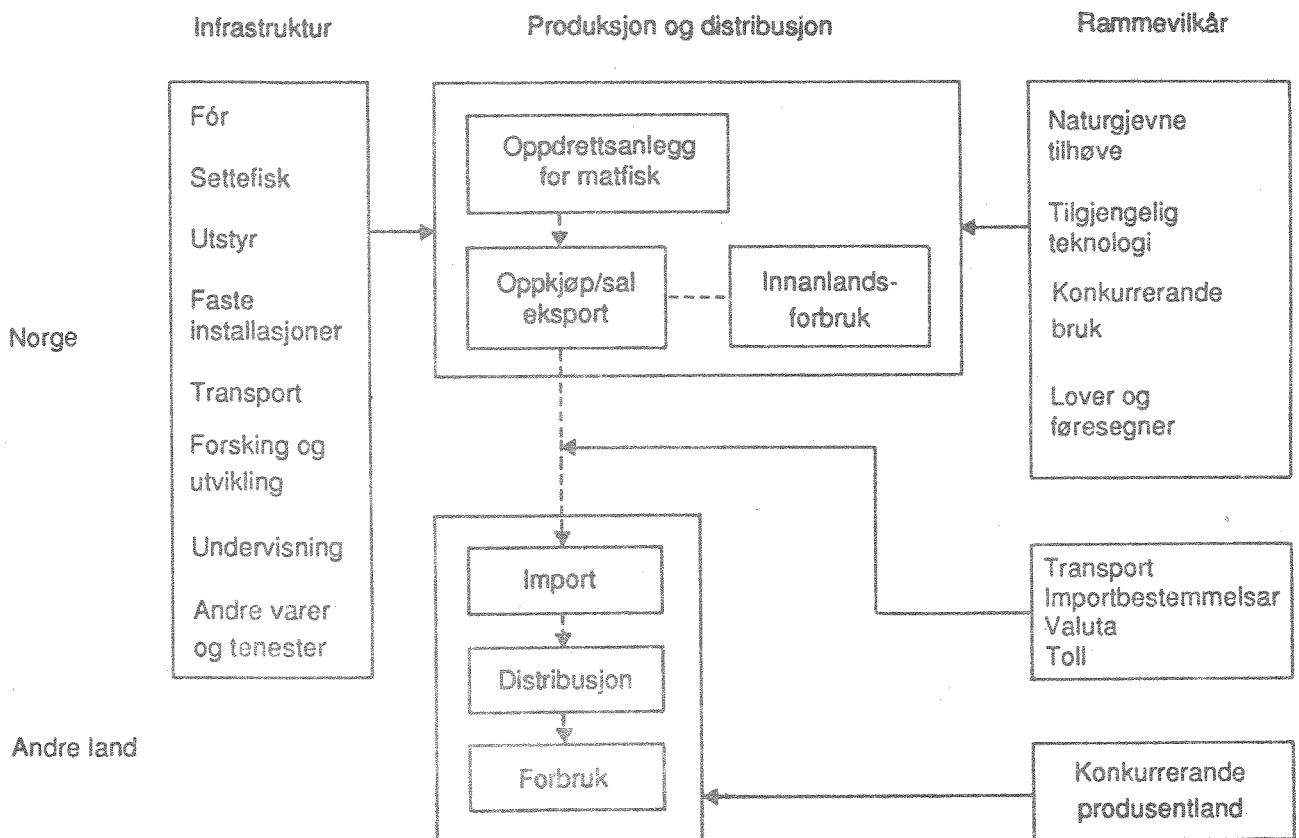


Fig. 1.2. Vilkår for produksjon, distribusjon og sal av oppdrettsfisk (modifisert etter Bjørndal m.fl. 1987).

2. STAMFISKHALD OG SETTEFISKPRODUKSJON.

STAMFISKHALD OG SETTEFISKPRODUKSJON DANNAR FØRSTE LEDDET I PRODUKSJONSKJEDEN. DISTRIBUTJON AV SETTEFISK SKAPER RISIKO FOR SPREIING AV SJUKDOMAR. I KOMMUNAL PLANLEGGING MÅ EIN TA OMSYN TIL DETTE VED BEVISST LOKALISERING AV STAMFISKANLEGG OG SETTEFISKANLEGG I HØVE TIL MATFISKANLEGG, OG VED LOKALISERING AV SLAKTE- OG PAKKEANLEGG I HØVE TIL MATFISKANLEGG.

2.1. Stamfisk og avlsarbeid.

Med stamfisk meiner vi foreldrefisk for ein ny generasjon. I kommersielt oppdrett har det vore vanleg å velje stamfisken ut frå større mengder slaktefisk. Krav til eigenskapar som god vekst, tidleg smoltifisering, sein kjønnsmodning, god fôrutnytting, kjøtkvalitet m.m. har lagt grunnlaget for målbevisst avl innan laks og aureoppdrettet, og gjort stamfiskarbeidet til spesialisert arbeid.

Avlsarbeidet med laks og aure er eit samvirketiltak (fig. 2.1.). Norske Fiskeoppdretteres Forening har oppretta eit avlsråd for planlegging av avlsarbeid. For gjennomføring av arbeidet har rådet oppretta ein eigen avlsstasjon på Kyrkjesæterøra. I fylka vert det nedsett avlsutval for å organisere og drive stamfiskstasjonane. Teststasjonar spreidd langs kysten utfører oppdrag for avlsstasjonen. fig. 2.2. syner korleis oppdrettsnæringa får del i den avlsmessige framgangen.

Etter kvart som ein oppnår kommersialisering av nye fiskeslag, vil tilsvarande organisasjonsmodellar vere aktuelle for å sikre avlsmessig framgang.

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

Fig. 2.1. Organisasjonsplan for avlsarbeidet med laks og aure. (Frå Gjerdrem 1986).

2.2. Klekking og settefiskproduksjon.

Som kjent krev denne delen av laks- og aureoppdrettet ferskvatn, medan heile livssyklusen for marin fisk går føre seg i saltvatn.

Stamfisk av torsk vert halde i store posar i sjøen der gytinga skjer naturleg. Dei pelagiske eggane vert samla opp og klekt i eigna klekkesystem på land. Dei nyklekte larvane vert så utsett i poll, der "startfôringa" er basert på naturleg planktonoppblomstring.

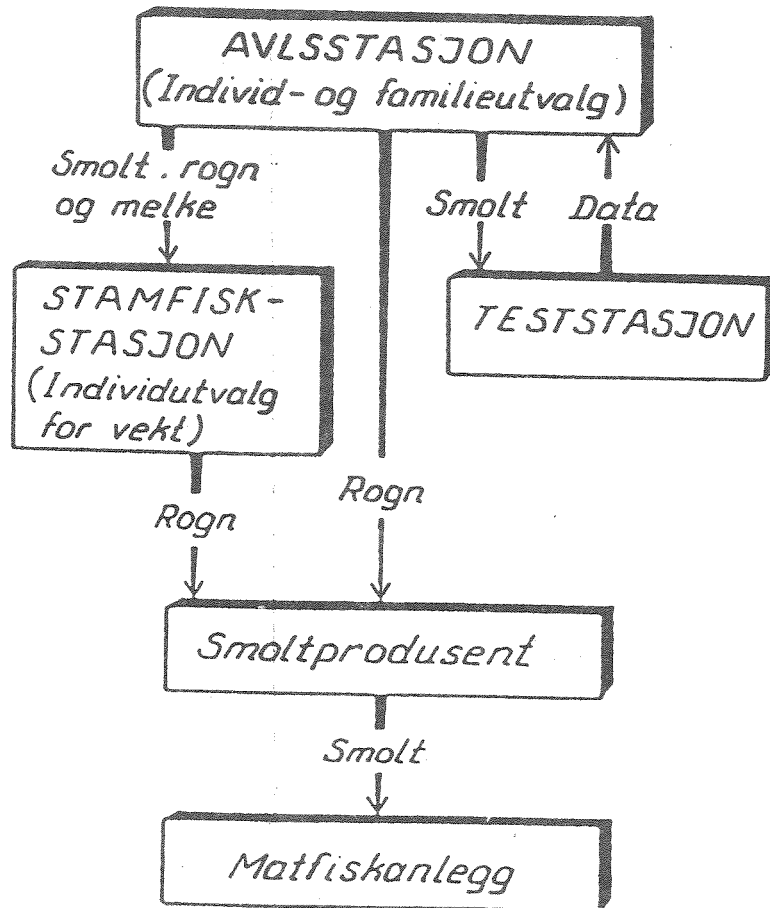


Fig. 2.2. Spreiing av den avlsmessige framgangen.
(Frå Gjedrem 1986).

Til no har produksjon av torskeyngel i avstengde pollar eller saltifiserte ferskvatn synt seg som einaste vellukka framgangsmåte. Dette gjer at slike pollar og ferskvatn inngår som ein viktig del av infrastrukturen for denne næringa. Det vert arbeidd med utvikling av intensive oppdrettssystem for torskeyngel (kar, posar).

Etter kvart som fisken veks, vil det vere naudsynt å supplere med kunstig fôr. Om hausten kan yngelen settast ut i merder i sjøen for vidare oppdrett til matfisk. Lokali-

seringskrava her vil stort sett vere dei same som for laks. Røynsler til no tyder likevel på at ein kan tillate høgare tettleik for torsk samanlikna med laks (40 kg/m^3).

Ekstensivt oppdrett i fjordområde ("fjordbeite") vert diskutert som eit alternativ til merdoppdrett. Metoden krev løysing av ein del juridiske problem m.o.t. eigedoms- og gjenfangstrett.

Kveita er ein botnfisk og krev fast botn. Merder med fast botn vil krevje betre skjerming mot bølger enn lakseanlegg.

Kravet til fast botn gjer at landbaserte anlegg, avstengde straumsund og basseng i flomålet kan vere aktuelle for stamfiskhald og oppdrett av kveite.

Røynslegrunnlaget er førebels spinkelt til å seie noko sikkert om kva slags teknologi som vil bli dominerande for matfiskoppdrett av kveite. (Schei & Pedersen 1987).

Yngeloppdrett av kveite kan tenkjast i tankar på land eller i posar i sjø eller poll. Befrukta egg vert sett ut i tankane eller posane like før klekking, og larvane vert haldne her fram til botnslått yngel. Deretter vert yngelen overført til vekstkar på land, eller til poll.

Saltinnholdet i vatnet bør ligge i området 34-35 o/oo, temperaturen mellom 3 og 8°C , og vatnet bør vere reint. Vassinntaket bør derfor ligge på djupt vatn (50 m). Desse krava vil vere av betydning for lokalitetsvalet.

Matfiskoppdrett av piggvar krev vassstemperatur på over 12°C for god tilvekst, og er lite aktuelt i Norge utanom plassar der ein har tilgang på industriell spillvarme.

Yngelproduksjon av piggvar er mindre vasskrevjande, og kan truleg vere lønsamt også utan spillvarme. Framgangsmåten for yngelproduksjon er godt kjent. Produksjonen kan føregå

i kar på land eller i pollar.

Generelt stiller dei tidlege stadia av fisk høge krav til hygiene og vasskvalitet, medan eldre og meir robust fisk tillet noko større slingringsmon.

Oppdrett av ål kan skje i ferskvatn eller brakkvatn, basert på innfanga glassål eller små-ål (>100g). Oppdrett skjer mest effektivt ved vass temperaturar kring 25°C, og krev anten bruk av spillvarme eller høg grad av resirkulering.

2.3. Sjukdom og sjukdomsspreiing.

Fig. 2.3. gjev ei oversikt over til no kjende sjukdomar på norsk oppdrettsfisk.

Klekking og yngelproduksjon er m.a. kjenneteikna av høgt individtal og låg biomasse på kvar produksjonseining. I matfiskoppdrettet vert antal individ pr. eining redusert, medan det skjer ei drastisk auke i biomassen frå utsetting og fram til slakting.

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

Fig. 2.3. Sjukdomar på norsk oppdrettsfisk (etter Helseplanutvalget 1987).

Overgang frå settefiskproduksjon til matfiskproduksjon representerer ein distribusjon av fisken frå få til mange einingar. Eit settefiskanlegg for laks og aure vil t.d. støtte smolttrongen for 5-10 matfiskanlegg. Normalt vert spreinga av smolt likevel større enn 1:10 fordi fleirtalet av matfiskoppdrettarar kjøper smolt frå fleire settefiskanlegg. I denne distribusjonsprosessen ligg det derfor eit stort potensiale for såkalla horisontal smittespreiing (fig. 2.4.).



Fig. 2.4. Horisontal smittespreiing gjeld for alle fisesjukdomar, og skjer via vatn, død fisk, kannibalisme, redskap, transportkar o.s.v. Kan kontrollerast ved desinfeksjonsrutiner og begrensa distribusjon.

Nokre sjukdomar vert også spreidd ved såkalla vertikal spreining, dvs. via kjønnsprodukt (fig. 2.5). For å hindre spreining av slike sjukdomar er det ikkje tilstrekkeleg med hygieniske rutiner. Her må m.a. administrative tiltak inn.

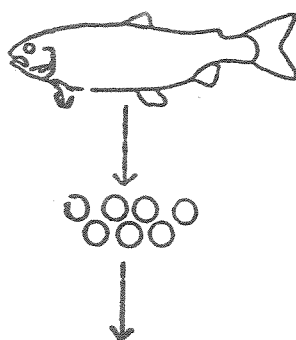


Fig. 2.5. Vertikal spreining går via rogn til neste generasjon. Gjeld m.a. IPN og BKD.

2.4. Kommunal medverkning.

Ved kommunal planlegging av akvakulturverksemd er det viktig å ta omsyn til desse tilhøva, m.a. gjennom følgjande:

- Lokalisering av stamfisk- og settefiskanlegg i høve til matfiskanlegg.
- Fleire lokalitetar pr. anlegg, t.d. skilde lokalitetar for ulike generasjonar av fisk.
- Lokalisering av slakte-/pakkeanlegg i høve til oppdrettsanlegg.
- Etablering av godkjende avfallsplassar, oppsamlings- og destruksjonsrutiner for død fisk og slakteavfall.

3. FOR.

FOR TIL FISKEOPPDRETT DELER EIN VANLEGVIS I TRE HOVUDGRUPPER, TØRRFOR, VÅTFOR OG MJUKFOR. LODDE HAR TIL NO UTGJORT EIT HOVUDRÅSTOFF I ALT FISKEFOR. SVIKTEN I LODDEFISKET HAR ENDRA PÅ DETTE, NOKO SOM HAR SETT NY FART I VURDERINGA AV ALTERNATIVE FORRESSURSAR, M.A. BASERT PÅ SYREKONSERVERTING AV AVFALL FRÅ FISKEINDUSTRIEN. KOMMUNALT TILTAKS- OG PLANLEGGINGSARBEID BØR LEGGE VEKT PÅ TØRRFORLAGER OG SAMORDNING MELLOM FISKEINDUSTRI OG FORKJØKKEN NÅR DET GJELD PRODUKSJON OG DISTRIBUSJON AV VÅRFOR/MJUKFOR.

3.1. Råstofftilgang og tilverking.

Det er vanleg å skilje mellom tre hovudtypar av fôr; våtfôr, mjukfôr og tørrfôr. Råstoffet til våtfôr er i hovudsak lodde og seiavskjer, mjukfôr består av ensilert fiskeavfall, og det viktigaste råstoffet i tørrfôr er lodde.

Våtfôr krev fôr-kjøkken og evt. fryseri eller kjølelager for lagring. Ensilasje i mjukfôret gjer at dette stiller mindre krav til lageret. Tørrfôr har den fordel at det er betre eigna for automatisert utføring enn mjukfôr og våtfôr. Dessutan er tørrfôr lettare å lagre.

Svikten i loddefisket kan skape problem for den vidare veksten av norsk fiskeoppdrettsnæring. Dette gjer at ein i dag ser med fornøya interesse etter alternative råstoffkjelder for fiskefôr. Fleire konserveringsanlegg for fiskeavfall er i dei siste åra komne i kommersiell drift tilknytta større fiskeforedlingsanlegg langs kysten. På sikt kan dette bety at fiskeoppdrettsnæringa kan løyse nokre av avfallsproblema for den tradisjonelle fiskeindustrien. Når produksjons- og distribusjons-systemet for desse fôrråstoffa er bygd opp, vil ei løysing av avfallsproblemet frå fiskeoppdrettsnæringa sjølv kunne gå inn i ein større heilskap (sjå kap. 4).

Tabell 3.1. nedanfor viser kva fôrressursar som idag er tilgjengelege frå fiske- og slakteriindustrien.

Tab. 3.1. Alternativ verdi av "biressursar" brukt som råstoff til fiskefôr. Berekna tal for 1983, med bakgrunn i protein- og fettinnhald.

	Kvantum (1000 tonn)	Verdi (mill.kr.)	Verdi pr. kg (kr.)
Torskefiskeria	100	108,4	1,08
Kutta lodde	145	125,7	0,86
Rekeavfall	7	13,1	1,87
Selkjøt	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

Grovt forenkla kan ein seie at syrekonservering og fôrtilverking ut frå desse biressursane, representerer fôr til 190-200 000 tonn laks og regnbogaure.

Dersom utviklinga på råstoffside går i ovannemnde retning, vil bruken av eigenprodusert våtfôr/mjukfôr auke, noko som m.a. stiller krav til lokal kvalitetskontroll.

For å få god kvalitet på fôret, er det viktig at ein har ei nøye tilmålt mengd av dei einskilde fôrkomponentane som protein, vitamin, fett, tørrstoff o.s.v.

Fig. 3.1. syner ein modell som inneheld fleire av dei aspekta som er omtala ovanfor.

Kvalitetskontroll av fôr kan t.d. tenkjast lagt til næringsmiddelkontrollen i kommunane. Dette krev ei styrking av denne tenesta m.o.t. kvalifisert laboratoriepersoanle og stettande utstyr. Interkommunalt samarbeid kan vere aktuelt.

Tørrfôrproduksjonane har vanlegvis lager kringom i distrikta, og fôret vert transportert med bil eller båt til

anlegga. Kommunal tilrettelegging av transportsystemet (t.d. rutegående transportmedel) kan hjelpe på å gjere leveringa rask og effektiv. Lokalisering av fôrlager nær anlegga er og viktig for å kunne tilby oppdrettarane kvalitativt bra fôr.

3.2. Kommunal medverknad.

Kommunalt tiltaksarbeid bør m.a. legge vekt på:

- Lager for tørrfôr i samråd med næringa og aktuelle fôrfabrikantar.
- Anløp av rutegående godsskip eller losseplass for godsbil så nær opptil oppdrettsanlegga som råd.
- Samordning mellom fiskemottak/foredlingsanlegg for fiskerinæringa og slakte-/pakke-/foredlingsverksemd for oppdrettsnæringa.
- Utnytting av avfallsressursar frå fiskeindustri som råstoff for fiskefôr.
- Etablering av fôr-kjøkken og kvalitetskontroll for komposisjon og transportsystem for distribusjon av våtfôr/mjukfôr.

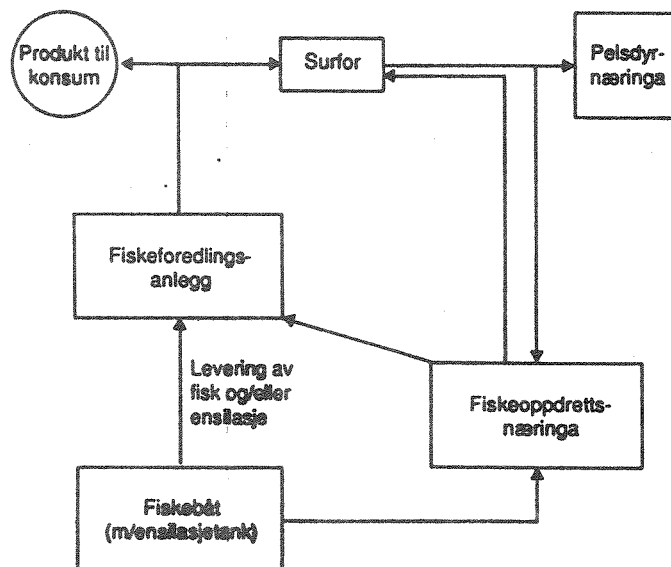


Fig. 3.1. Integrert modell for fôr, konsumprodukt og avfallshandsaming i fiskeri-, oppdretts- og pelsdyrnæringa.

4. AVFALL.

AVFALL FRÅ OPPDRETTSNÆRINGA FELL I TO HOVUDGRUPPER, DØD FISK OG SLAKTEAVFALL. DEPONERINGS- OG GJENVINNINGSKAPASITETEN ER I DEI FLESTE DISTRIKT IKKJE UTBYGD FOR DEI KVANTA OG DEI PROBLEM SOM OPPDRETTSNÆRINGA SKAPER. PROBLEMET BØR TRULEG LØYSAST VED OPPRETNING AV REGIONALE SENTRALANLEGG BASERT PÅ KOMMUNAL OG LOKAL RENOVASJON OG OPPSAMLING AV AVFALL.

4.1. Avfall frå produksjonsanlegg for fisk.

Den eksplosive veksten i oppdrettsnæringa og ei rekkje sjukdomsutbrot dei siste åra, har skapt eit fiskeavfallsproblem som fell utanfor eksisterande avfallsordningar.

Ei styring av avfallsstraumen er naudsynt for å hindre at avfallet blir kjelde for forureining og smittespreiing. Røynslar frå ulike deler av landet tyder på at det kan vere ein samanheng mellom handsamingsmåten for fisk som er død av sjukdom og etterfølgjande sjukdomsutbrot.

Det bør derfor vere eit mål innanfor kommunal planlegging og tilrettelegging for akvakultur å finne fram til konkrete avfallsløysingar som er tilpassa oppdrettsnæringa og dei krava som vert stilt frå miljøvern- og veterinærstyremaktene. Regionale fellesløysingar som omfattar fleire kommunar vil ofte vere aktuelt.

Død fisk.

For lakseoppdrett kan ein grovt rekne med at 3 av 4 utsette smolt overlever frå utsetting i sjø og fram til slakting, med høgast tap like etter utsetting. På bakgrunn av dette er avfallsmengdene i eit normalår anslått til 5-10% av produksjonsmengdene. Reknar vi produksjonen på eit 8 000 m³ anlegg til 100 tonn pr. år, vil dette seie ei avfallsmengde på 5-10 tonn pr. år.

I mangel av betre løysingar har død fisk til no i verste fall vorte dumpa på sjøen eller nedgravd i nærleiken av anlegget, i beste fall vorte deponert på kommunale avfallsplassar. Deponering og evt. nedgraving av heil fisk har ei rekkje miljømessige og hygieniske komplikasjonar, og er sær sars arealkrevjande. Den enklaste og rimelegaste måten å konservere og komprimere denne typen avfall på er ensilering, som går ut på kverning og syretilsetting.

Død fisk som ikkje har vore medisinerert, og som vert ensilert innan kort tid, utgjer eit verdifullt råstoff for vidarehandsaming til t.d. pelsdyrfôr. Høgt fettinnhald i lakseensilasje (10-15%) gjer det interessant å sjå på ensilasje som ei mogleg råstoffkjelde for umetta feittsyrer.

4.2. Avfall frå slakteri.

Omlag 10% av rundvekta av laks og 17% av regbogeare er slog og blodvatn. For ei medels slakteline for laks betyr dette 120-150 tonn avfall pr. år. Fordelen med dette avfallet samanlikna med sjølvdød fisk, er m.a. mindre risiko for medisinstoff, idet dette avfallet har vore utsett for dei same restriksjonane og kontrollrutinane som slaktefisk som skal leverast for konsum.

4.3. Gjenvinning/deponering.

Mørefôr A/S, som er etablert i Averøy, leverer og monterer ensilasjeanlegg både for matfiskanlegg (død fisk) og for slakteanlegg (slog). Firmaet samlar inn råstoff frå desse anlegga, og nyttar dette m.a. som grunnlag for produksjon av dyrefôr.

Så lenge hovudmengda av avfallet frå oppdrettsnæringa er sjølvdød fisk som for ein stor del har vore underlagt medisinkur, er det grunn til å sjå på store deler av dette avfallet som problemavfall.

Tilgangen på avfall vil variere med sjukdomsutbrot. Effektiv kvalitetskontroll og utbygging av gjenvinningsapparatet kan truleg gje ein viss reduksjon av den avfallsmengda som går til deponering.

4.4. Kommunal medverknad.

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

Fig. 4.1. gjev ei skjematisk oppsummering av hovudmomenta i dette kapitlet.

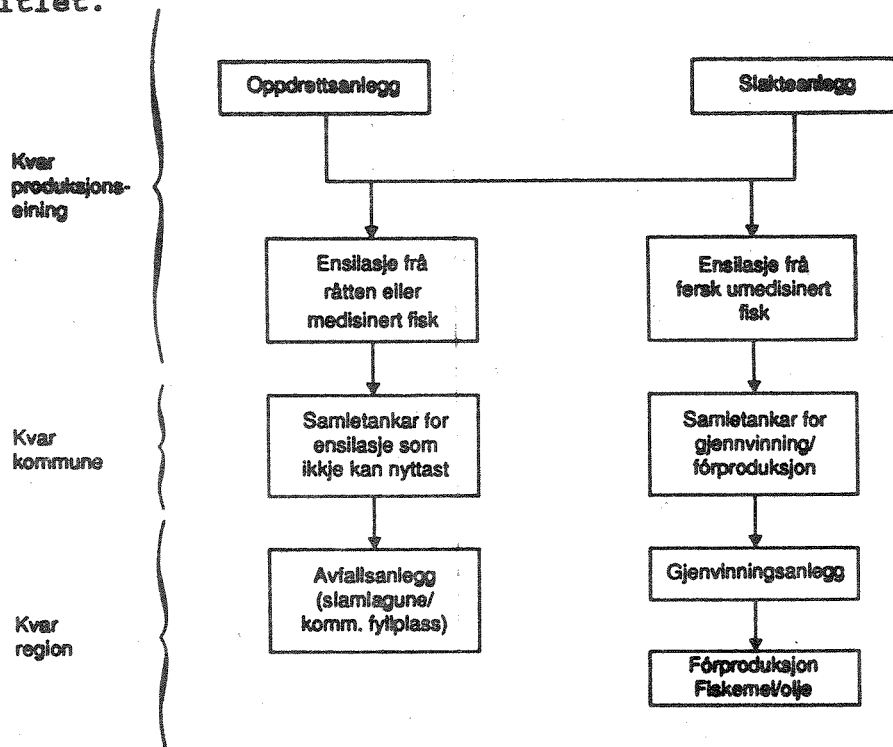


Fig. 4.1. Flytskjema for avfall frå oppdrettsnæringa.

5. SLAKTING OG PAKKING AV OPPDRETTSFISK.

SLAKTING OG PAKKING AV OPPDRETTSFISK ER EIT VIKTIG SYSSELSETTINGSTILTAK I DISTRIKTA. SLAKTE- OG PAKKEVERKSEMD BØR FØREGÅ GEOGRAFISK NÆR OPPDRETTSVERKSEMDA, MEN LIKEVEL VERE LOKALISERT OG DRIVEN SLIK AT EIN UNNGÅR SMITTESPREADING. VERKSEMDA KAN REPRESENTERE EI ØKONOMISK STYRKING AV EKSISTERANDE MOTTAKS- ELLER FOREDLINGSVERKSEMD FOR FISK.

5.1. Skildring.

Det er ulike røynsler når det gjeld kapasiteten ved slakteliner for laks. Kapasiteten varierer mellom 5 og 10 tonn pr. dag avhengig av fiskestorleik, antal personar på lina (5-10 personar), og sjølve organiseringa av slaktelinene. Slakting går vanlegvis føre seg 3-4 dagar pr. veke. Ved jamn drift gjennom året kan ei slakteline ta unna omlag 1200 tonn laks pr. år. Dette svarar til ein årsproduksjon frå omlag 8 matfiskanlegg på 8000 m³.

Normalt vil det oppstå flaskehalsar i høgsesongar (t.d. før jul), og i samband med naudslakting. Derfor bør det minst reknast med trong for ei slakteline på 5 matfiskanlegg.

I kommunalt/interkommunalt tiltaksarbeid og tilretteleggingsarbeid vil det vere lønsamt å setje i verk fellesløysingar på mottaks- og slaktesida, der fleire oppdrettsanlegg som soknar til eit felles slakte- og pakkeanlegg kan organiserast som eit samvirke mellom fleire oppdrettarar. Samarbeidet kan også omfatte fleire funksjonar, t.d. felles førinnkjøp, utstyrskjøp, felles sal av fisk o.s.v. Ein annan fordel ligg i moglegheita for rasjonell veterinærkontroll av slaktefisk med sikte på tidleg diagnostikk av sjukdomsutbrot (jfr. kap. 6.1. nedanfor).

Av omsyn til sjukdomsførebygging bør samlokalisering mellom oppdrettsverksemd og slakteriverksemd unngåast. For å sikre høg kvalitet på slaktefisk, bør avstanden ikkje vere lengre enn at det er mogleg å slepe fisken i merder frå oppdretts-

anlegg til slakteplass. Alternativt kan fisken fraktast levande i brønnbåt eller bløgga i kar. Bløgging på oppdrettsanlegg bør ein unngå av omsyn til forureining og smittefare.

Landbruksdepartementet er i ferd med å utarbeide føresegner om bygging og drift av slakteri for oppdrettsfisk. I desse føresegnene har ein m.a. innført omgrepa sanitetsslakting og normalslakting. Sanitetsslakting skal skje der det er mistanke om smittsom sjukdom på fisken, og stiller særstrengte krav til hygiene og avfallshandsaming. Normal-
slakting kan utførast rutinemessig ved alle slakteanlegg.

Fig. 5.1. syner prinsippa for sanitetsslakting. Handsaming av avfall er nærare gjennomgått i kap. 4 ovanfor.

Slakte- og pakkeanlegg for laks bør lokaliserast ved sjø og bør ha djupvasskai. På landsida bør anlegget vere tilknytt riksvegnettet med veg som kan nyttast av trailar med tilhengar. For å redusere grunnlagsinvesteringane bør eksisterande (nedlagde) dampskipskaier, nedlagde fabrikklokale og evt. eksisterande fiskebruk vurderast for lokalisering av slakte- og pakkeanlegg for oppdrettsfisk.

Slakting av oppdrettsfisk kan i ein slik samanheng medverke til å betre økonomien til mottaksanlegg for vill fisk. Såleis er dette eit område der infrastrukturen for fiskeri og oppdrett kan kombinerast og styrke kvarandre.

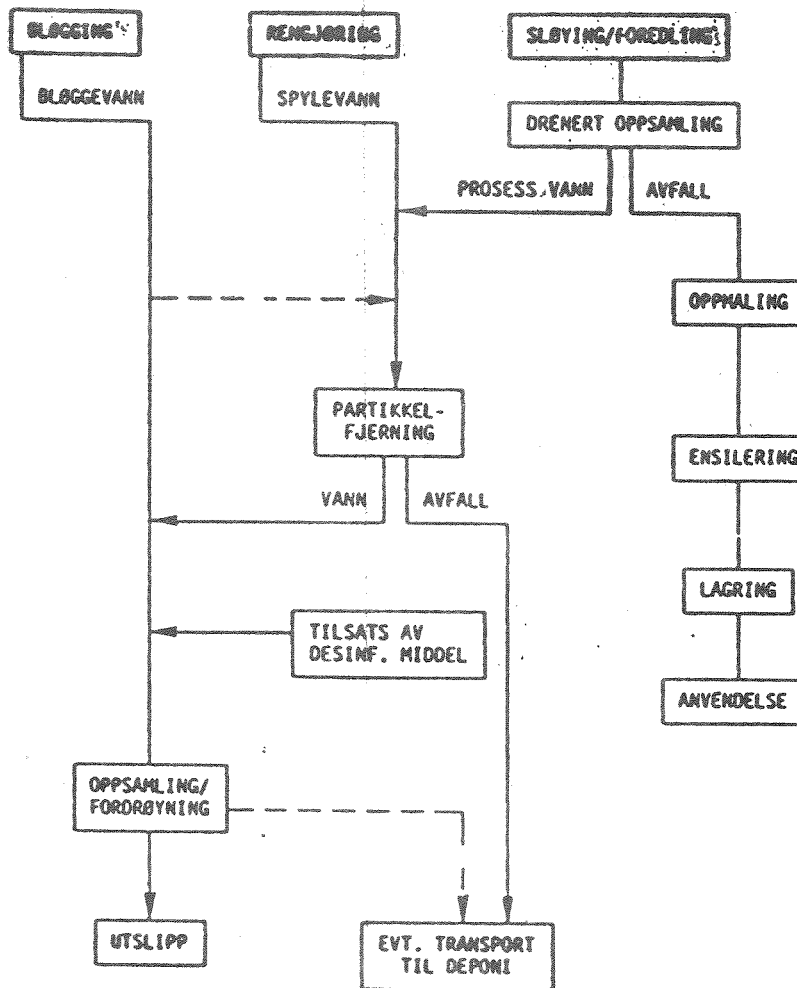


Fig. 5.1. Skjematisk forslag til handsaming av avfall og avløpsvatn frå oppdrettsslakteri (etter Röttereng 1988).

5.2. Kommunal medverknad.

I kommunal planlegging og tiltaksarbeid bør ein m.a. legge følgjande tilhøve til grunn:

- Bruk av eksisterande bygningar og kaier frå nedlagd verksemd (t.d. dampskipskaier, nedlagde fabrikkar, fiskebruk m.m.) kan redusere grunnlagsinvesteringar og brukar-konflikter.

- Eksisterande beslekta verksemd kan styrkast ved kombinasjon med slakteriverksemd for oppdrettsfisk.

- Av omsyn til kampen mot fiskesjukdomar bør det opprettast regionale sanitetsslakteri. Desse bør lokaliseras i område der det ikkje føregår oppdrett.

- Ved kommunal tilrettelegging for akvakultur, er felles tiltak av denne typen viktige verkemedel. Dette kan vere alt frå å stille tomt til disposisjon, til framføring av veg, vatn, kloakk og elektrisitet og til ferdige bygningar og kaier for utleige eller sal.

6. TEKNISKE ANLEGG - NÆRINGSSTRUKTUR.

BRUK AV EKSISTERANDE TEKNISKE ANLEGG SOM NEDLAGDE DAMP-SKIPSKAIER, INDUSTRIBYGG O.S.V. KAN REDUSERE INVESTERINGSKOSTANDANE PÅ LANDSIDA. ULIKE FORMER FOR FELLESTILTAK MELLOM FLEIRE OPPDRETTSEININGAR KAN GJE EI STYRKING AV KONKURRANSESITUASJONEN VED T.D. STØRRE LEVERANSEVOLUM OG JAMNARE LEVERING, FELLESINNKJØP AV SETTEFISK, FOR, UTSTYR O.S.V.

6.1. Anlegg.

Av tekniske anlegg som har betydning for oppdrettsnæringa er vegar, hamner/fergeleie, elektrisitetsforsyning og telekommunikasjon dei viktigaste.

Utbetring av vegar, bruer, kai/fergeleie er tidlegare nemnt i samband med transport av settefisk, fôr og slaktefisk. Betre vegnett og fleire fergeleie vil lette transporten og redusere kostnadene for oppdrettarane ved levering av fisken.

I andre samanhengar i denne rapporten er det peika på trongen for landanlegg i samband med oppdrettsnæringa, og at kommunane kan medverke vesentleg til ei betring av næringa si konkurransevne ved å setje inn innsats her.

Medan det hittil har vore mykje opp til den einskilde oppdrettar å skaffe seg naudsynt infrastruktur, går utviklinga no i retning av større satsing på fellestiltak, t.d. når det gjeld slakting, pakking, vidareforedling og transport. Dette har m.a. samheng med dårlegare økonomiske tider, skjerpa konkurranse, og det faktum at næringa har vorte så stor at fellestiltak for fleire produksjonseiningar har vorte rasjonelt. I enkelte område skortar det etter kvart på eigna lokalitetar for t.d. sanitetsslakteri. Her må kommunane gripe inn med arealplanlegging og fysisk tilrettelegging.

6.2. Struktur.

Oppdrettsnæringa er ny, og det har vore mykje drøfta kva struktur som vil vere føremålstenleg for næringa. Moglege stordriftsvinstar vil i framtida avhenge mykje av den teknologiske utviklinga. Auka automatisering vil kunne redusere dei fordelane små familiebedrifter har framfor store selskap. Omsynet til miljøet vil alltid sette grenser for stordriftsfordelane i sjølve produksjonsleddet. Fordelar ved stordrift er m.a. følgjande:

- Kapitaltilgang
- Ressursar for forsknings- og utviklingsarbeid
- Samordna kjøp av settefisk, fôr og utstyr
- Samordna produksjonsplanlegging og stabile leveransar
- Samordna bearbeiding, transport, sal og marknadsføring.

Følgjande modellar kan kvar for seg eller i kombinasjon tenkjast å utnytte organisatoriske stordriftsfordelar:

- Større føretak
- Samvirke
- Offentleg engasjement

Produksjonen vil då gå føre seg i små, evt. sjøelveigde einingar, medan større "paraplyorganisasjonar" ivaretek dei organisatoriske oppgåvene. Samarbeid mellom produsentar og paraplyorganisasjon kan t.d. baserast på at produsentane leverer fisk og får ulike innsatsfaktorar og tenester tilbake. Integrasjon mellom produsent og omsetnadsledd er særleg viktig for å oppnå langsiktige eksportkontakter for store leveransevolum. Slike tiltak vil vere særleg viktige i den skjerpa konkurransesituasjonen vi står framføre i åra som kjem. Ein slik organisasjonsmodell er skissert i fig. 6.1.

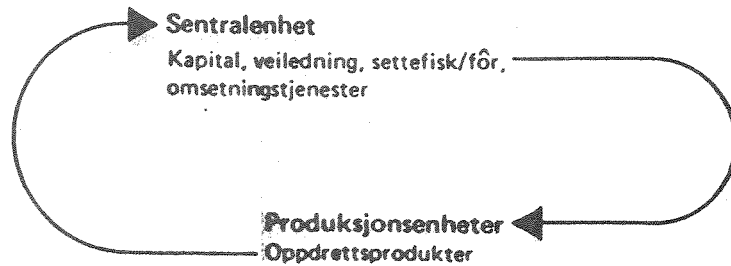


Fig. 6.1. Organisasjonsmodell - samordning av produksjons-einingar for å oppnå stordriftsføremonar (etter Jensen m.fl. 1985).

6.3. Kommunal medverknad.

Kommunen si rolle i denne samanhengen vil vere som "pådrivar" for skiping av samarbeidstiltak. Kommunen kan t.d. gå inn som initiativtakar og stiftar i nye selskapsdanningar, og sidan trekkje seg ut når drifta er komen igang. Eit anna verkemedel er utlegging og tilrettelegging av eigna areal, bygningar o.s.v. for overordna verksemd.

7. FINANSIERING.

PRODUKSJONSKOSTNADENE FOR LAKS I NORSK OPPDRETT LÅG I 1986 PÅ KRING KR. 40,- PR. KG I GJENNOMSNIITT, IFLG. FISKERIDIREKTORATET. PÅ VESTLANDET LIGG MANGE ANLEGG LÅGARE I PRODUKSJONSPRIS. STARTKAPITALEN FOR EIT MERDANLEGG FOR LAKS PÅ 8000 M³ ER REKNA TIL OMLAG 7 MILL. KR., HERAV 2,5 MILL. KR. INVESTERINGSKOSTNADER OG 4,5 MILL. KR. DRIFTSKOSTNADER. FORRETNINGS- OG SPAREBANKANE HAR I AUKANDE GRAD VORE TREKT INN SOM INVESTORAR I OPPDRETTSANLEGG, MEDAN DU OG STATENS FISKARBANK SPELAR EI MEIR BESKJEDEN ROLLE I DAG ENN TIDLEGARE. BANKANE SIN EIGEN SITUASJON HAR VORTE TOTALT ENDRA I LØPET AV DEI SISTE ÅRA, NOKO SOM GJER DET VANSKELEGARE Å OPPNÅ LÅN TIL NYE PROSJEKT. HER KAN KOMMUNANE SPELE EI VIKTIG ROLLE SOM PÅDRIVAR.

7.1. Kapitaltrong.

Oppdrettsnæringa har lang produksjonstid. I Sør-Norge tek det 1,5 - 2 år før ein får inntekter av settefisken, medan produksjonstida i Nord-Norge er på 2,5 - 3 år. Dette medfører ein betydeleg trong for driftskreditt.

Investeringskostnadene for matfiskanlegg i sjø har variert mellom 100,- og 500,- kr. pr. m³. Den store skilnaden heng mellom anna saman med at enkelte allereie har ein del grunnlagsinvesteringar før oppstarting, til dømes veg- og kaianlegg. Ein realistisk gjennomsnittleg kostnad synest å vere mellom 300,- og 400,- kr. pr. m³ oppdrettsvolum (NOU 1985:22 og St.meld. nr. 65 1986-1987). Totalt vil kapitaltrongen til investeringar i eit 8000 m³ anlegg vere mellom 2,4 og 3,2 mill. kr.

Ved ferdig tilrettelagt veg- og kaianlegg vil beløpet verte betydeleg redusert. Etter Distriktenes Utbyggingsfond sine berekningar med lavaste investeringskostnad på 100 kr. pr. m³, vil totale investeringar kome opp i 800.000 kr. for eit 8000 m³ oppdrettsanlegg. Ved kommunal tilrettelegging av veg- og kaianlegg ser ein av dette reknestykket at ein vil kunne spare mykje i investeringskostnader, m.a. dersom fleire oppdrettsanlegg kan betjenast frå same landanlegg.

Dei største driftskostnadene er settefisk, fôr og lønskostnader. Eit fullt utbygd anlegg på 8000 m³ oppdrettsvolum kan produsere 150 tonn i året. Med ein kostnad på 30 kr. pr. kg. fisk (St.meld. nr. 65 1986/87) vil driftskostnadene kome opp i 4,5 mill. kr. pr. fiskegenerasjon.

Totalt vil eit anlegg på 8000 m³ oppdrettsvolum i startfasen ha trong for følgjande kapital:

Investeringskostnader:	2,4 mill. kr. (minimum)
Driftskostnader	: <u>4,5 " "</u>
Sum kostnader	: <u>6,9 mill. kr.</u>

Det finst lita røynsle frå drift av landbaserte oppdrettsanlegg i Norge. Tab. 7.1. syner ei samanlikning mellom produksjonskostnadene for eit islandsk landanlegg for laks, og eit medels norsk merdanlegg (Wedum 1988).

Samanlikninga syner m.a. at norske smoltprisar vil gje ein langt høgre produksjonskostnad for landbaserte samanlikna med sjøbaserte anlegg.

Tab. 7.1. Produksjonskostnad pr. kg. fisk (rund)
(etter Wedum 1988).

	Iceland Salmon kr/kg	Norske merdanlegg kr/kg
Smoltkostnad	3,40	9,42
Fôrkostnad	8,60	11,39
Forsikringskostnad	1,80	1,64
Lønskostnad	6,70	5,48
Elektrisitet	2,60	≈ 0
Andre driftskostn.	5,70	4,93
Finanskostnader	3,70	4,46
Avskrivningar	4,90	1,57
	37,40	38,89

7.2. Finansieringsinstitusjonar.

Distriktenes Utbyggingsfond (DU) er den institusjonen som har gjeve mest stønad til oppdrettsnæringa. DU har gjeve stønad i form av lån, garantiar for lån og investeringstilskot.

Stønad frå DU var spesielt viktig i 70-åra. Då var næringa meir risikofylt enn i dag, og det kunne vere vanskeleg å få stønad frå private bankar.

DU vil framover kunne gje betydeleg stønad, men ein vil for framtida legge større vekt på den faglege kompetansen til søkjaren og først og fremst gje stønad til prosjekt der trongen er størst og der marknadsmoglegheitene er best. (St.meld. nr. 65 1986/87).

Statens Fiskarbank har gjeve investeringslån til fiskeoppdrett sidan 1974. Banken sitt engasjement vil no opphøyre for å bli teken over av Industribanken.

Den Norske Industribank gjev lån til investering, og ein kan forvente auka stønad til oppdrettsverksemd i åra framover. Industribanken prioriterer spesielt utbyggingsområde.

Forretnings- og sparebankane gjev lån til investering og drift. Ved sida av DU er forretnings- og sparebankane dei viktigaste finansieringskjeldene til oppdrettsnæringa.

7.3. Kommunal medverknad.

I den seinare tid har etablerte oppdrettsanlegg fått problem med stønad frå bankane, særleg anlegg som har hatt problem t.d. med sjukdom, og som dermed har fått likviditetsproblem. Det er lite kommunane kan gjere av direkte tiltak her. Kommunale grunnlagsinvesteringar vil redusere kapitaltrongen til investering for den einskilde oppdret-

tar, og lette den økonomiske stoda på den måten.

Oppdrett er ei næring i vekst, og konkurransen om dei økonomiske midlane kan bli større i åra framover. Dette stiller større krav til oppdrettarane sin kunnskap innanfor økonomi, teknolog, biologi og produksjonsplanlegging. Kommunale medarbeidarar (næringskonsulent, tiltakskonsulent) må få auka kompetanse slik at dei kan gje råd og rettleiing.

8. OMSETNAD, EKSPORT, MARKNAD.

DET MESTE AV NORSK OPPDRETTSFISK VERT EKSPORTERT FERSK OG UTILVERKA. DEI VIKTIGASTE EKSPORTMARKNADANE ER EF-LANDA, USA OG JAPAN. EKSPORTEN I 1987 VAR PÅ 56 100 TONN.

I ÅRA SOM KJEM VIL NORGE MERKE AUKA KONKURRANSE I EKSPORT AV OPPDRETTSFISK. PÅ EF-MARKNADEN KJEM SKOTTLAND TIL Å GJERE SEG STERKARE GJELDANDE I ÅRA FRAMOVER, MEDAN EIN I USA OG JAPAN VIL FÅ SKJERPA KONKURRANSE FRÅ LAKSEOPPDRETT PÅ DEN AMERIKANSKE OG CANADISKE STILLEHAVSKYSTEN. KOMMUNANE I NORGE VIL HA LITA DIREKTE PÅVERKANDE MOGLEGHEIT PÅ MARKNADEN. LOKALT KAN KOMMUNANE MEDVERKE TIL EIN BETRA KONKURRANSESITUASJON GJENNOM PLAN- OG TILRETTELEGGING.

8.1. Allment.

I følgje råfisklova skal Fiskeoppdretternes Salgslag A/L ha einerett på førstehandsomsetting av oppdretta laks og aure. Alt sal må føregå gjennom kjøparar med godkjent kjøpeløyve, og prisen vert fastsett gjennom forhandlingar mellom kjøparane og Salgslaget. For tida finst det 72 godkjende kjøparar av oppdrettsfisk i Norge. Målet er å redusere talet slik at den einskilde kjøpar vert sikra eit større kvantum og kan drive rasjonelt og få meir profesjonell marknadsføring.

I dei seinare åra har oppdrettarar og/eller eksportørar gått saman om å danne større marknads- og salsorganisasjonar. Målet er å gjere marknads- og salsapparatet meir slagferdig, samtidig som det skal verte mogleg å behalde mange små matfiskanlegg. Marknads- og salsorganisasjonane som den enkelte oppdrettar er knytt til, krev at meste parten av omsettinga går føre seg gjennom organisasjonen. Til gjengjeld får oppdrettarane heile tida verdfull informasjon om marknaden.

Framover vert det viktig å stimulere til eit godt samarbeid mellom oppdrettarar og eksportørar med sikte på betre planlagd produksjon med levering tilpassa trongen i marknaden, samtidig som Norges renommé som storprodusent av

kvalitetsfisk vert vedlikehalde.

Transport av oppdrettsfisk frå produsent til eksportør/grossist i Norge og til den Europeiske marknaden går i hovudsak føre seg med kjølevogner. Rask og effektiv transport avheng m.a. av moglegheit for direkte opplasting på trailarar ved slakteanlegga.

8.2. Marknad.

Størstedelen av eksportert oppdrettsfisk er laks, medan aure i hovudsak vert omsett på den norske marknaden.

Som fig. 8.1. viser, har det norske oppdrettet av laks og aure auka raskt i 1980-åra, og var på 56 100 tonn i 1987.

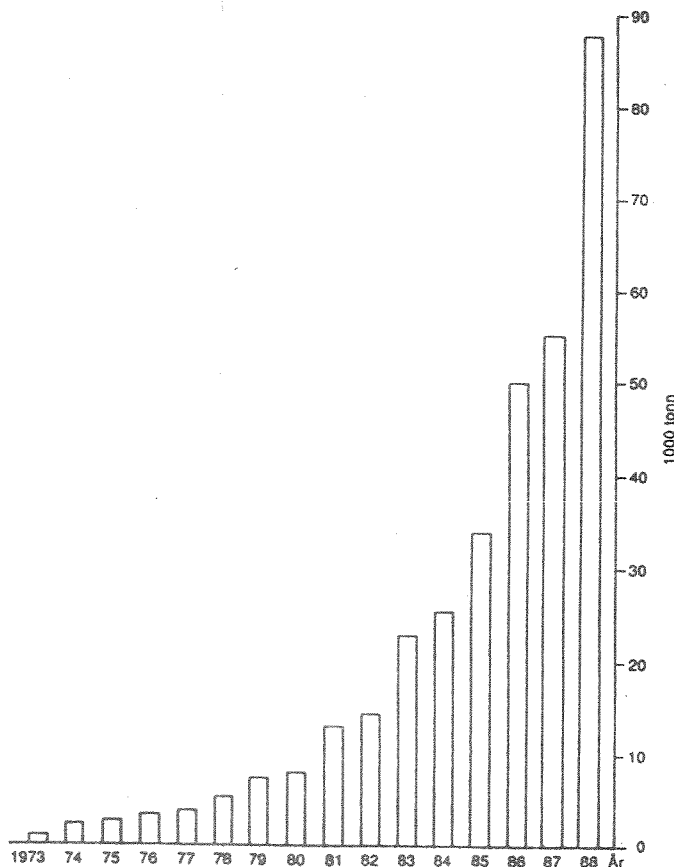


Fig. 8.1. Årsproduksjonen av laks og aure frå 1973 til 1988.

Av tabell 8.2 kan vi sjå dei ti viktigaste eksportmarknadane i 1987, og at Frankrike og USA framstår som dei to viktigaste kjøperlanda med 11 400 og 8 400 tonn importert oppdrettsfisk frå Norge. Danmark har, i høve til folketallet, ein høvesvis stor import av oppdrettsfisk. Dette har samanheng med at Danmark tek inn mykje fisk til vidareforedling, og som vert omsett vidare innanfor EF-landa. Den norske heimemarknaden tek imot mellom 90 og 95 % av årsproduksjonen, av dette kring 5000 tonn regnbogeaure årleg.

Tabell 8.2. Totaleksport av laks (og aure) til dei ti viktigaste kjøperlanda i 1987.

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

Kjelde: Fiskeoppdretternes Salgslag

Hovuddelen av produksjonen er av høg kvalitetsklasse (tab. 8.3.). 79% av totalproduksjonen av laks i 1987 var superior (88% for aure). Berre 5 og 2 % av produksjonen av høvesvis laks og aure var i 1987 av lågaste kvalitetsklasse.

Tabell 8.3. Prosentvis fordeling av totalt produsert oppdrettsfisk fordelt på kvalitetsklassar (1987).

	<u>Superior</u>	<u>Ordinær</u>	<u>Produksjon</u>
Laks:	79	16	5
Aure:	88	10	2

Kjelde: Fiskerioppdretternes Salgslag.

Tala for produksjon av torsk og kveite er førebels små og usikre. I 1987 vart det produsert 5 tonn torsk, og produksjonen av kveite var såpass liten at det ikkje er gjort registreringar av mengda. Begge arter blir i hovudsak omsett i Norge; noko går til Sverige, men det er ikkje nokon marknad av betydning i utlandet (Fiskeoppdretternes Salgslag).

Hovudmengda av norsk oppdrettsfisk vert eksportert fersk og utilverka. Ved større satsing på tilverka produkt kan ein nå nye kundegrupper og få innpass på nye distribusjonskanalar som t.d. supermarknader og varehus. Tilverking vil også ha den fordel at fisk av lågare kvalitet kan nyttast på ein betre måte. Tilverkingsverksemdar vil skaffe verdfulle arbeidsplassar til distrikta.

Innpass på varehus og supermarknader krev og satsing på emballasje. Dette er naudsynt for å ta opp konkurransen med det enorme vareutvalet i forretningane.

Høge tollmurar, spesielt kring EF-marknaden, gjer at Norge til no i lita grad har satsa på tilverking. Tollsatsane til USA og Japan er ikkje så høge, og desse landa peiker seg i dag ut som dei mest aktuelle marknadane for tilverka produkt.

Når det gjeld marknadstilhøva for andre arter enn laks og aure, er det vanskeleg å spå om framtidsutsiktene. Desse vil m.a. vere avhengig av tilgang på villfisk og oppdrettsfisk frå andre land. For laks ventar ein i dei næraste åra auka konkurranse først og fremst frå Canada, USA, Skottland og Chile. Det er venta at særleg Skottland vil gjere seg gjeldande på EF-marknaden i dei næraste åra, medan Canada og Chile truleg vil gjere seg sterkast gjeldande på den amerikanske og den japanske marknaden.

8.3. Transport og distribusjon.

Dei ulike ledda i dagens transportkjeder av oppdrettsfisk er skjematisert i fig. 8.2.

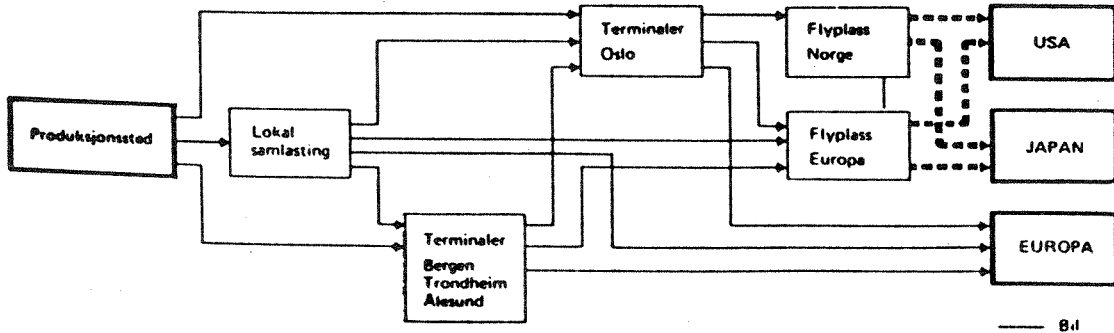


Fig. 8.2. Transportkjeder (etter Jensen m.fl. 1985)

Som ein ser av figuren er det vanleg med opptil 3 omlastingar før fisken forlet Norge. Lokalt er det mange stadar trong for utbetring av vegar, fergesamband og kjølelagerkapasitet.

Distribusjonen varierer mellom ulike importland og typer av sluttforbruk (Jensen m.fl. 1985). I prinsippet er distribusjonskjeden bygd opp av eitt eller fleire av følgjande ledd:

- Eksportørar kjøper produkt frå oppdrettarar. Mange oppdrettarar er medeigarar i eksportørselskap.
- Importørar kjøper engros, og representerer første leddet i importlandet.
- Grossistar representerer eit mellomledd som kjøper frå andre grossistar, importørar eller tilverkningsverksemdar.
- Tilverkningsverksemdar importerer ofte for eiga rekning, men kjøper også frå importørar og grossistar.

- Innkjøpssentralar står for innkjøp til varehuskjeder, supermarknader, hotell og restaurantar. Innkjøpssentralane kan importere for eiga rekning, kjøpe frå importørar, tilverkningsverksemdar eller grossistar.
- Detaljistar kan kjøpe frå importørar, grossistar, tilverkningsverksemdar, innkjøpssentralar eller frå andre detaljistar. Salsstadane kan vere varehus, supermarknader, fiskebutikkar, hotell og restaurantar.

Fig. 8.3. gjev ein skjematisk oversikt over distribusjonskjedane, som kan vere lange eller korte, avhengig av importland, marknadstilhøve og produkttype.

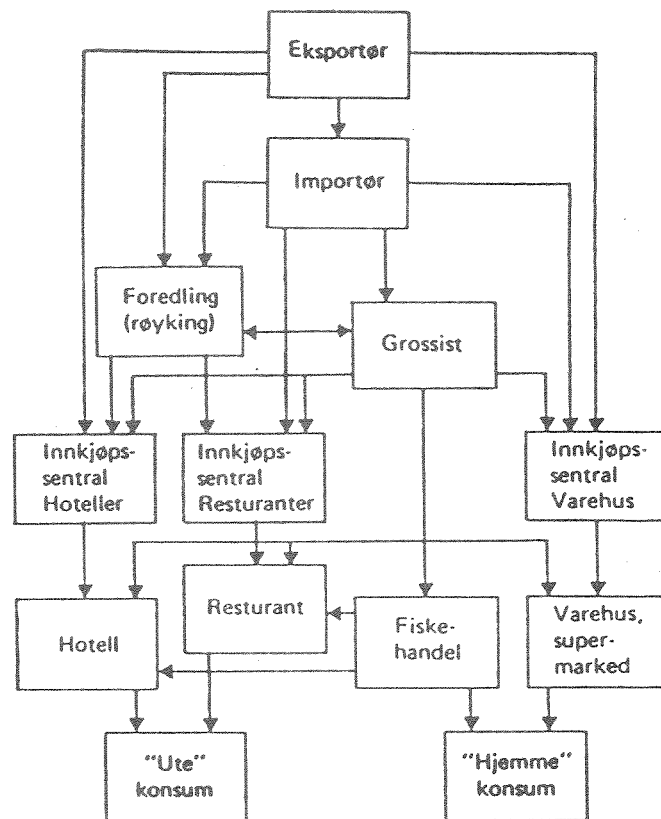


Fig. 8.3. Moglege ledd i distribusjonskjeder (etter Jensen m.fl. 1985).

8.4. Kommunal medverknad.

Det er truleg lite kommunane kan gjere direkte i marknads-samanheng. Med med den skjerpa konkurransen som ein må vente på eksportmarknaden i dei komande åra, vil kommunane si viktigaste oppgåve vere å legge tilhøva best mogleg til rette i lokalmiljøet, for på den måten å skape grunnlag for ei mest mogleg rasjonell drift.

9. RETTLEIINGSTENESTE.

Den offentlege rettleiinga for fiskeri og akvakultur er Fiskeridirektoratet sitt ansvar. Rettleiingstenesta er desentralisert, med eit fiskerisjefkontor i kvart av kystfylka frå og med Rogaland til Finnmark, og eit for Skagerakkysten. Ei rekkje kommunale/interkommunale fiskerirettleiarkontor sorterer under fiskerisjefen.

Fiskerirettleiaren er statstilsett, men er tillagt etatsjefansvar i kommunen innan Fiskeridepartementet sitt forvaltningsområde. Fiskerirettleiaren spelar ei viktig rolle i konsesjonshandsaminga, og har i tillegg fagleg rettleiingsansvar overfor næringsutøvarar vedkomande praktiske driftstilhøve, økonomi og kunnskapsformidling.

God lokalkunnskap og fagkunnskap gjer rettleiingstenesta til ein viktig samarbeidspartnar i planlegginga av kystsona kommunalt, regionalt og på fylkesplan.

Rettleiingstenesta i Møre og Romsdal er grundig gjennomgått av Møre og Romsdal fylkeskommune (1988).

10. VETERINÆRTENESTE.

Veterinærtenesta for oppdrettsnæringa ugjer eit konglomerat av ulike ordningar som er nærare gjennomgått i Havbruksplan for Møre og Romsdal, delrapport 1, 1988.

Rapporten har sett opp mål for veterinærtenesta for fiskeoppdrett i Møre og Romsdal ut frå dei retningsliner som er trekt opp av Helseplanutvalet (1987), både når det gjeld struktur og funksjon.

Kommunal planleggings-, tilretteleggings- og tiltaksarbeid for oppdrettsnæringa føreset kommunikasjon med veterinær-fagleg ekspertise for å sikre ei lokalisering av ulike produksjonsledd som tek omsyn til førebyggjing av sjukdom.

Dette gjeld t.d. innbyrdes lokalisering av oppdrettsanlegg og lokalisering av slakte-/pakkeanlegg og avfallsplassar. Veterinærtenesta bør óg trekkjast inn i planlegginga av transport av fisk, fôr og avfall for å sikre at sjukdomsførebyggjande omsyn vert teke i tilstrekkeleg grad.

11. FORSKING OG UTVIKLING.

Akvaforsk på Sunndalsøra og Averøy og Fiskeriforskning (FIFO) i Ålesund utgjer tyngdepunkta i forsknings- og utviklingsarbeidet innanfor akvakultur i Møre og Romsdal. Akvaforsk har også ein sterk posisjon i nasjonal samanheng. I tillegg finst det fleire private organisasjonar i fylket som arbeider innanfor FOU, både når det gjeld kommersialisering av ny oppdrettsteknologi, nye arter og service overfor oppdrettarar m.o.t. styrings-kontrollsystem, analyser, diagnostikk o.s.v.

Ei hovudoppgåve innan utviklingsarbeid er å bringe resultatata ut til brukarane på ein effektiv og lettfatteleg måte, og sørge for at nyvinningar vert tekne i bruk til beste for næringa.

Ein effektiv måte å løye desse problema på er etablering av forsøksringar etter modell frå landbruket. Møre og Romsdal fylkeskommune (1988), føreslår oppretta to forsøksringar for oppdrettarar i Møre og Romsdal, ein for Nord-Møre og ein for Romsdal og Sunnmøre. For kommunane kan forsøksringane representere eit viktig felles næringsorgan å vende seg til i samband med den kommunale planlegginga i kystsona (fig. 11.1.).

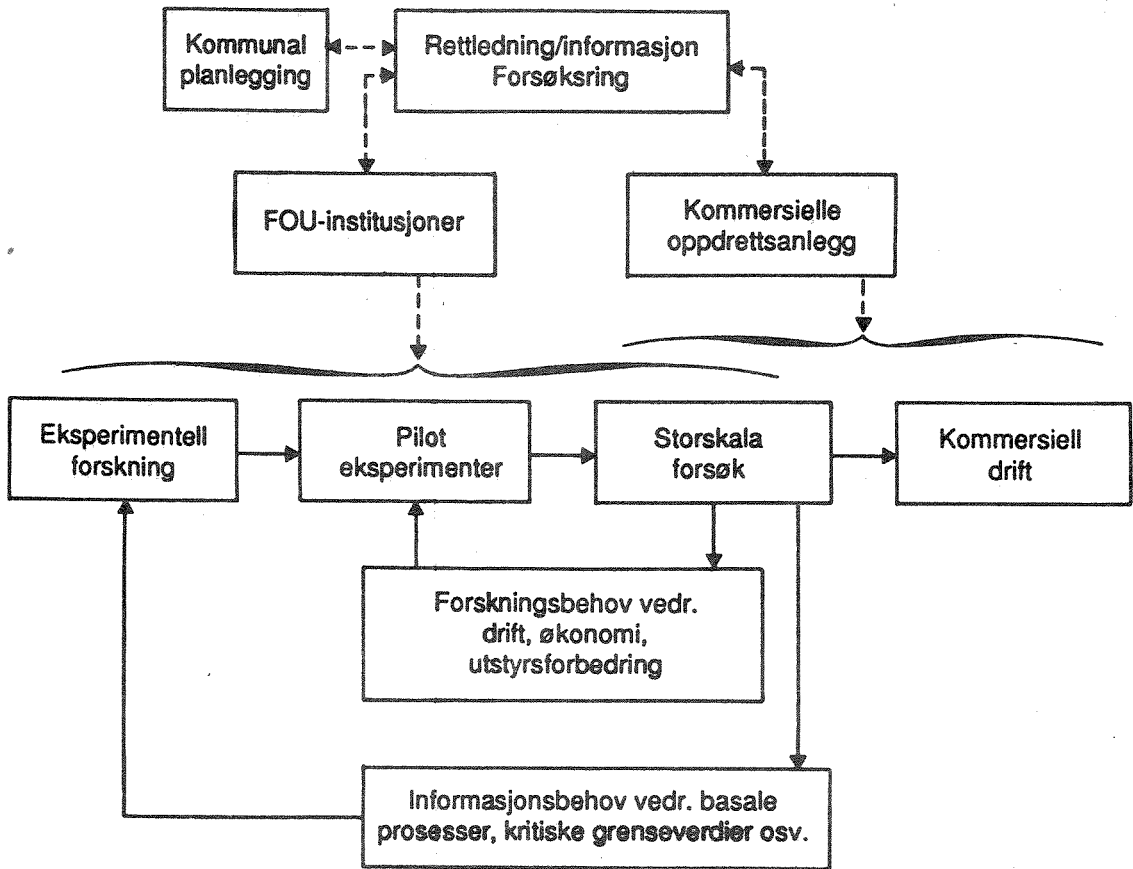


Fig. 11.1. Utviklingsprosess og informasjonsstrøm i oppdrettsnæringa. Kommunikasjon mellom forskning og næring vert formelt formidla gjennom rettleiingstenesta. Etablering av forsøksringar vil effektivisere informasjonsstrømmen i begge retningar (modifisert etter Bjerknes & Sørensen, 1988).

12. UTDANNING.

Møre og Romsdal fylkeskommune (1988) tek føre seg utdanning og opplæring innan akvakultur på ulike nivå i undervisningssystemet. Det vert henvist til nemnde rapport s. 90-107 når det gjeld utdanningssektoren.

13. AVSLUTNING - KONKLUSJON.

Ein viktig føresetnad for ei vekstkraftig næring er godt utbygd infrastruktur. Infrastrukturen for lakseoppdrett er etter måten godt utvikla i ei rekkje kommunar i Møre og Romsdal, og nye arter som torsk og kveite vil i stor grad kunne gjere seg nytte av same infrastruktur som lakseoppdrett. Likevel er det framleis ein del tiltaks- og tilretteleggingsarbeid som står igjen, der kommunane sin medverknad vil vere naudsynt. Dei viktigaste tilretteleggingsforslaga som er nemt her, er følgjande:

- Utbygging av den kommunale/interkommunale veterinærtenesta og laboratorium for å førebyggje og hindre spreiding av smittsame sjukdomar.
- Utbetring av vegar, bruer, kai- og fergeanlegg for å lette transport av fôr, settefisk, ferdigpakka fisk etc.
- Utnytting av fiskeavfall til dyrefôr eller fiskefor m.m. Syte for at sjøvdød fisk vert konservert i syretank for frakting til godkjende avfallsplassar.
- Betre samarbeidet mellom oppdrettarane om mottaks- og slakteanlegg, fôrinnkjøp, utstyrsinnkjøp m.a. gjennom overordna selskapsdanning.
- Auke graden av tilverking. I kva grad ein bør satse på tilverking av oppdrettsfisk vil vere avhengig av moglegheita for å trengje inn i nye marknadsnisjer.
- Prøve å få til gunstige finansieringsordningar for oppdrettsnæringa i form av lån, garantiar for lån og investeringstilskot.
- Skulering av oppdrettarar i økonomi, teknologi og biologi og trekkje oppdrettarar inn i forsøksringar for å formidle og ta i bruk resultat frå forskings- og

utviklingsarbeid.

- Fiskerirettleiar og veterinær bør i større grad trekkjast inn i det kommunale planleggings-, tilretteleggings- og tiltaksarbeidet m.a. når det gjeld å peike ut lokalitetar for fiskeoppdrett. Samarbeid med veterinær er ein del av det sjukdomsførebyggande arbeidet og også viktig ved lokalisering av slakte-/pakkeanlegg, avfallsplassar, og ved planlegging av transport av fisk, fôr og avfall.

Ei rekkje av dei ovannemnde tiltaka krev regionalt/interkommunalt samarbeid. Sidan regional planlegging i følgje plan- og bygningslova ikkje er juridisk bindande, er det kommunane sitt eige ansvar å få regionale tiltaksforslag forpliktande ved at ein let dei inngå i dei kommunale planane.

14. REFERANSAR.

- Aschehougs Konversasjonsleksikon, 1974. Bind 9.
Aschehougs forlag, Oslo.
- Achehoug og Gyldendals Store Norske Leksikon, 1988.
Bind 7. Kunnskapsforlaget, Oslo.
- Bjerknes, V. & Sørensen, J.A., 1988. Kystsoneplan for
Sunnhordland. Regional plan for akvakultur. Del 4:
Plandelen. NIVA-rapport nr. 2130.
- Bjørndal, T., Grønhaug, K., Holmefjord, L. & Salvanes, K.,
1987. Fiskeoppdrettsøkonomi. J.W. Cappelen
Forlag A/S, Oslo.
- Erga, S.R., 1988. Veileder i kommunal kystsoneplanlegging.
Temarapport 1: Lokaliseringskriterier og egnethets-
undersøkelser for akvakultur; Havbruksplan for Møre
og Romsdal. Rapport under trykking.
- Gjedrem, T. (Red.), 1986. Fiskeoppdrett med framtid.
A/S Landbruksforlaget, Oslo.
- Helseplanutvalget, 1987. Utkast til helseplan for pro-
duksjon av stamfisk og settefisk i Norge. Landbruks-
departementet. Jnr. 1921-87-fi.
- Jensen, A., Grøntvedt, S., Skjervold, H., Ørbeck Sørheim,
I. & Torp, E.G. (Red.), 1985. Å dyrke havet. Perspekt-
tivanalyse på norsk havbruk. Tapir forlag.
- Kvingedal, K., Sande, S. & Haugen, S., 1987. Beredskaps-
plan for fiskeavfall fra oppdrettsnæringen i
Hordaland. Østlandskonsult A.S. Oppdr. nr. 2138.001.
- Møre og Romsdal fylkeskommune, 1988. Havbruksplan for Møre
og Romsdal. Rapport I.
- NOU 1985:22. Akvakultur i Norge. Status og framtid-
utsikter.
- Röttereng, P.J., 1988. Et viktig smitteforebyggende tiltak.
Behandling av avfall og avløpsvann fra oppdretts-
slakterier. Norsk Fiskeoppdrett 1-88.
- Schei, T.A. & Pedersen, T.N. Marint oppdrett - Faktorer
av betydning for bruk av sjøområdene. LENKA.
Fagsekretariatet for sjøområdene. Rapport 1.87.
- Stortingsmelding nr. 65 1986-87. Om havbruk.
- Wedum, K., 1988. Driftserfaringer fra landbaserte anlegg.
Foredrag ved seminar om landbaserte oppdrettsanlegg
og lukkede sjøanlegg, arr. NITO/Norsk Akvakultur
Forening, Oslo 9.-10. mars 1988.

Havbruksplan

Møre og Romsdal

Vedlegg til delrapport nr. 4
Rettleiar i kommunal kystsonenplanlegging

Temarapport nr. 3
Akvakultur og konkurrerende
brukerinteresser



NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Hovedkontor
Postboks 33, Blindern
0313 Oslo 3
Telefon (02) 23 52 80
Telefax (02) 39 41 29

Sørlandsavdelingen
Grooseveien 36
4890 Grimstad
Telefon (041) 43 033
Telefax (041) 42 709

Østlandsavdelingen
Rute 866
2312 Ottestad
Telefon (065) 76 752

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

Prosjektnr.:
O-88081
Undernummer:
Løpenummer:
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel:	Dato:
VEILEDER I KOMMUNAL KYSTSONEPLANLEGGING MED VEKT PÅ HAVBRUK.	1.2 1989
Oppdrett og konkurrerende brukerinteresser.	Prosjektnummer:
	O-88081
Forfatter (e):	Faggruppe:
Jan Sørensen	VRF
	Geografisk område:
	Møre og R.dal
	Antall sider (inkl. bilag):
	80

Oppdragsgiver:	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
Møre og Romsdal fylkeskommune	

Ekstrakt:
<p>En sentral planleggingsoppgave i kystsonen er å avklare og forebygge konflikter mellom brukerinteresser. Det er oppdrettsnæringens sterke vekst som i særlig grad har ført til større konkurranse om arealer og ressursgrunnlag i kystsonen. Tidligere undersøkelser viser at oppdrett står i konfliktforhold til flere interesser bl.a. fritids- og rekreasjonsinteresser, fiske og samferdsel på sjøen. En konfliktforebyggende planlegging må identifisere konfliktene, både eksisterende og potensielle. Mulige tilpasningsløsninger må vurderes, evt. prioriteringer.</p>

4 emneord, norske:

1. Kystsoneplanlegging
2. Oppdrett
3. Konflikter
4. Samordningsmuligheter

4 emneord, engelske:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Prosjektleder:



For administrasjonen:

--

INNHOLDSFORTEGNELSE.

Kap. 0.	SAMMENDRAG	Side 1
1.	INNLEDNING	5
2.	GENERELT OM KONFLIKTER OG PLANLEGGING I KYSTSONEN	7
	2.1 Sjøen som planmedium	7
	2.2 Om konflikter	9
	2.2.1 Lokalitets- og ressurskonflikter ..	9
	2.2.2 Andre konfliktårsaker	11
	2.3 Konflikter sjø - land	12
3.	RESULTATER FRA KONFLIKTUNDERSØKELSER	14
	3.1 Spørreundersøkelse i kystkommunene	14
	3.2 Resultater fra en regional konflikt- analyse	16
	3.3 Bruk av resultatene	17
4.	EFFEKTER AV OPPDRETT	19
	4.1 Innledning	19
	4.2 Merdanlegg for matfiskproduksjon	19
	4.2.1 Forurensning fra merdanlegg	19
	4.2.2 Båndlegging av areal	22
	4.3 Lukkede anlegg på land og i sjøen	24
	4.3.1 Forurensning fra lukkede anlegg ...	25
	4.3.2 Båndlegging av areal	25
	4.4 Effekter av skjelloppdrett	26
	4.5 Settefiskanlegg	27
5.	INTERN KONKURRANSE	28
6.	KONFLIKTER MED AVFALLSDEPONERING OG UTSLIPP ...	31
	6.1 Avfallsdeponering	31
	6.2 Kloakkutslipp	32
	6.3 Industriutslipp	33
	6.4 Vrak	34
7.	KONFLIKTER MED KRAFTPRODUKSJON	35
	7.1 Bølgekraftverk	35
	7.2 Kjølevann fra kraftstasjoner	36
	7.3 Kabler på sjøbunnen	37
	7.4 Rørledninger	37
8.	KONFLIKTER MED FISKE OG FANGST	38
	8.1 Gyte- og oppvekstområder for fisk	38
	8.2 Fiske	38
	8.3 Låsettingsplasser	39
	8.4 Tang og tarehøsting	40
9.	KONFLIKTER MED FORSVARSINTERESSER	42
10.	KONFLIKTER MED FRILUFTSLIV OG REKREASJON	43
	10.1 Bading	43
	10.2 Fritidsfiske	46
	10.3 Fritidsbåter	46
	10.4 Hytter i strandsonen	47
11.	KONFLIKTER MED KULTURVERN	49
	11.1 Fornminner	49
	11.2 Kulturminner fra nyere tid	49
	11.3 Kulturlandskapet	50
12.	KONFLIKTER MED MINERALUTVINNING	51
13.	KONFLIKTER MED NATURVERN	53

13.1	Marine verneområder	53
13.2	Sjøfugl og (sjø)pattedyr	54
13.3	Havstrender	55
13.4	Landskapsvern	55
13.5	Laksevassdrag	56
14.	KONFLIKTER MED SAMFERDSEL OG BOSETTING	57
14.1	Farleder	57
14.2	Havner	59
14.3	Telekabler	59
14.4	Flytebroer	60
14.5	Veger	61
14.6	Bosettingsområder	61
15.	KONFLIKTFOREBYGGENDE PLANLEGGING	63
15.1	Identifisering av konfliktområder	63
	15.1.1 Registreringer	63
	15.1.2 Konfliktkart- og matriser	64
15.2	Interkommunale konflikter	68
15.3	Fremtidsrettet konfliktanalyse	69
15.4	Tilpasnings- eller prioriterings- løsninger	71
	REFERANSER	75
	VEDLEGG	76

0. SAMMENDRAG.

Økende konflikter i kystsonen.

Oppdrettsnæringen er i sterk vekst i Norge og dette har ført til et stadig økende antall konflikter med andre brukerinteresser. En viktig planleggingsoppgave blir derfor å forebygge og avklare konflikter før de får alvorlige konsekvenser. Denne rapporten tar sikte på å beskrive konflikter som kan oppstå mellom oppdrett og annen virksomhet og gi råd om hvordan planleggingen kan håndtere konflikter (se også delrapport 4).

Planlegging i sjøområder.

Planlegging i sjøområder må omfatte fenomener både på overflaten, i vannmassene og på bunnen. Det kan skilles mellom konflikter som skyldes konkurranse om bruken av en lokalitet og konflikter som vedrører utnyttelsen av ressursene i sjø eller strandområdene. Konflikter kan også skyldes bakenforliggende årsaker av økonomisk eller menneskelig karakter.

Konfliktundersøkelser.

Konfliktundersøkelser viser at enkelte bruksformer vurderes som mer utsatt for konkurranse og konflikter enn andre. En spørreundersøkelse i kommunene viser at brukskategoriene friluftsliv, oppdrett, havn og næringsmessig fiske oppfattes som mest "konkurransutsatte". En regional konfliktanalyse fra Sunnhordland viser at spesielt friluftsliv og rekreasjonsinteresser konkurrerer om lokaliteter som er vurdert som egnet for oppdrettsvirksomhet. Planlegging for å avklare konflikter bør derfor generelt rettes mot bruksformer som ofte opptrer i konfliktsituasjoner.

Effekter av oppdrett.

Konfliktvurderinger må bygge på kunnskap om bruksformenes arealkrav og effekter på miljøet. Særlig gjelder dette matfiskoppdrett som er i en sterk ekspansjon. Merdanlegg som er den dominerende driftsformen ved oppdrett av matfisk slipper ut både næringssalter, organisk materiale, antibiotika/kjemoterapeutika. Oppdrettsanlegg båndlegger dessuten store arealer. Inkludert 100 m fiskeforbudssone som fastlagt etter Saltvannsfiskeloven vil et anlegg legge beslag på opptil 66 da sjøareal. I tillegg kommer eventuelt areal til driftsbygninger, transportformål m.m. på land.

Lukkede oppdrettsanlegg øker muligheten for bedre kontroll med utslipp til sjø, men vil legge beslag på 5-10 da landareal. Nye konfliktsituasjoner kan oppstå dersom denne type oppdrettsteknologi får et gjennombrudd.

Skjelloppdrett kan ha en "rensende" virkning på sjøvann, men kan likevel føre til en viss lokal forurensning av bunnen under anlegget. Skjelldyrking i bøystrekk legger beslag på store sjøarealer avhengig av anleggets størrelse.

Intern konkurranse.

Intern konkurranse innen oppdrettsnæringen vil trolig øke etterhvert som næringen vokser og antall egnede lokaliteter blir båndlagte. I en del kystkommuner er ledige oppdrettslokaliteter i ferd med å bli en knapp ressurs.

Utslipp.

Sjøen nyttes som resipient både fra industri og bosetning. Resipientbruk som forurenser står generelt i et konfliktfylt forhold til oppdrett da oppdrettet setter særlige krav til vannkvaliteten. På den annen side forurenser også oppdrett og "selvforurensning" kan føre til problemer. For oppdrettsfisk er trolig utslipp av næringssalter det største problemet, mens kjemisk forurensning og tungmetaller kan føre til konflikter i forhold til skjelloppdrett.

Kraftproduksjon.

I fjordområder med høy ferskvannstilrenning om vinteren fra vannkraftverk kan brakkvann og økt islegging skape problemer i forbindelse med oppdrett. Uheldige følger på grunn av nitrogenovermetning er også registrert (Tafjord). Kabler o.l. på sjøbunnen kan representere fysiske hindere for lokalisering av oppdrettsanlegg.

Fiske og fangst.

Driftsformer innen fiske som drives nær land kan lett komme i konflikt med oppdrett. Dette gjelder særlig kaste- og låssettingsplasser som har tilnærmet de samme krav til lokaliseringsteder som oppdrettsanlegg. M.h.p. tang og tarehøsting er det rapportert om problemer med tarerester som setter seg fast i fiskegarn og nøter.

Forsvarsinteresser.

Sjøforsvaret har spesielle interesseområder i kystsonen. Oppdrettsanlegg kan redusere fremkommeligehten for forsvaret, mens bølger o.l. fra hurtiggående fartøyer på den annen side kan føre til problemer for oppdrettsanlegg.

Friluftsliv og rekreasjon.

Kystsonen spiller en viktig rolle i friluftsliv og rekreasjonssammenheng. I følge konfliktundersøkelsene er friluftsliv og rekreasjonsaktiviteter særlig utsatt for konkurranse med andre interesser, bl.a. oppdrett. Dette

gjenspeiler den klassiske konflikten mellom utbyggingsinteresser og "bevaringsinteresser".

Kulturvern.

Kysten er rik på kulturminner som viser utviklingstrekkene i kystmiljøet gjennom tidene. Oppdrettsanlegg kan representere fremmedelementer i et bevaringsverdig miljø. Faste fornminner er automatisk fredet mot inngrep.

Mineralutvinning.

Uttak av skjellsand kan komme i konflikt med oppdrett. Suspenderte mineralpartikler kan være til skade for oppdrettsfisk og spesielt skjelloppdrett.

Naturvern.

Oppdrettsanlegg har en rekke konsekvenser for miljøet. Åpne oppdrettsanlegg kan virke forstyrrende på sjøfugl, mens sjøpattedyr trolig i hovedsak er et problem for oppdrettet. Landbaserte anlegg vil kunne få konsekvenser for verneinteresser som er knyttet til strandsonen, f.eks. våtmarksområder, havstrender etc. Det skal opprettes midlertidige vernesoner omkring viktige laksevassdrag for å hindre oppgang av rømt oppdrettsfisk.

Samferdsel.

Samferdsel betraktes ofte som en "overordnet" samfunnsinteresse. Konflikter mellom oppdrett og farleder, havn etc. vil hovedsakelig være av lokalitetsmessig karakter. Forurensning fra båter kan være et problem for oppdrett av skjell, f.eks. i eller i nærheten av havneområder. Veger i strandsonen er en arealkrevende bruksform som kan komme i konflikt med landbaserte oppdrettsanlegg.

Konfliktforebyggende planlegging.

Konfliktpotensialene i kystsonen er betydelige og vil kanskje være den mest begrensende enkeltfaktor for videre vekst innen havbruk. Et hovedmål med kystsoneplanlegging vil derfor være å legge grunnlaget for konfliktløsninger og tiltak for å forebygge fremtidige konflikter.

Første steg er å identifisere konfliktene ved hjelp av registreringer og systematisering av eksisterende data. Konfliktavklaringer kan enten skje gjennom tilpasning/samordning eller ved prioritering. Tilpasningsløsninger foretrekkes dersom det er mulig. Ved prioriteringer mellom interessene bør det legges vekt på overordnede offentlige målsettinger, muligheter for alternative lokaliseringsløsninger og grad av ressursavhengighet. Det vil med bakgrunn i disse kriteriene være naturlig å prioritere den av interessene som best tilfredsstillende kombinasjonen av å være høyt prioritert m.h.p. offentlige mål, som har få eller

ingen alternative lokaliseringmuligheter og som er sterkt avhengig av ressursene på stedet.

I en del tilfeller vil kommunen ha begrenset mulighet til å løse konflikter fordi disse konfliktene er av regional karakter. Transporterte forurensninger gjennom vannmassene er et eksempel på hvordan utenforliggende forhold kan skape konflikter med kommunale tiltak som f.eks. oppdrett. Generelt anbefales det at kommunen tar initiativ til interkommunalt samarbeid i områder der to eller flere kommuner grenser til samme resipient.

1. INNLEDNING.

AKVAKULTURNÆRINGEN ER I STERK VEKST I NORGE. DETTE HAR FØRT TIL ET STADIG ØKENDE ANTALL KONFLIKTER MED ANDRE BRUKERINTERESSER. DENNE RAPPORTEN TAR SIKTE PÅ Å GI EN KORT INNFORING I EFFEKTENE AV OPPDRETT OG EN OVERSIKT OVER TYPER KONFLIKTER SOM KAN OPPSTÅ I FORHOLD TIL ANDRE KONKURRERENDE BRUKERINTERESSER SLIK AT BRUKEN AV KYSTSONEN SOM RESSURS KAN OPTIMALISERES. TIL SLUTT GIS EKSEMPLER PÅ HVORDAN KONFLIKTER KAN IDENTIFISERES, SAMT PRINSIPPER FOR HVORDAN KONFLIKTER KAN LØSES.

Akvakultur er en sterkt voksende næring i Norge og et offentlig satsningsområde. Spesielt er veksten stor når det gjelder laks- og ørret, men også marine arter er på vei inn. Oppdrett av skjell har ikke hatt den samme fremgangen.

Merdanlegg er den vanligste driftsformen og vil sannsynligvis fortsette å være det i mange år fremover. Nye oppdrettsformer som f.eks. lukkede, landbaserte anlegg eller delvis lukkede sjøanlegg vil trolig bli mer aktuelle etterhvert.

Akvakulturanlegg kan regnes som faste installasjoner. Dette betyr at det arealet der anlegget ligger er båndlagt slik at det ikke kan nyttes til andre formål. Tradisjonelt har de fleste bruksformene på sjøen (fiske, friluftsliv, ferdsel osv.) vært såkalte flerbruksaktiviteter som relativt lett har kunnet tilpasset seg hverandre.

Oppdrettets krav om eksklusiv rett til lokaliteten sammen med kravene til vannkvalitet, er faktorer som bidrar til å øke muligheten for konflikter i forhold til andre brukerinteresser. Konfliktofanget er også økende, noe som bl.a. skyldes veksten i antall anlegg.

Det er derfor en sentral oppgave for planleggingen å legge forholdene tilrette slik at konflikter kan forebygges eller

avklares. Hvis det ikke legges opp til en planmessig utnyttelse av sjø- og strandarealene, kan en risikere at konflikter mellom akvakultur og andre brukerinteresser vil bli en sterkt begrensende faktor for fortsatt ekspansjon innen oppdrettsnæringen.

Denne rapporten tar sikte på å gi en kort innføring i de ressursmessige og arealmessige effekter av oppdrett og en oversikt over hvilke konflikter som kan oppstå i forhold til andre interesser. Rapporten er klart "problemorientert" med fokus rettet mot de konflikter som kan oppstå. Mange av de nevnte konfliktmulighetene kan imidlertid lett unngås dersom det legges opp til en fornuftig utvikling. Rapporten tar derfor opp hvordan konflikter kan identifiseres, samt prinsipper for hvordan konflikter kan løses.

2. GENERELT OM KONFLIKTER OG PLANLEGGING I KYSTSONEN.

2.1 Sjøen som planmedium.

SJØEN SOM PLANMEDIUM BESTÅR AV OVERFLATE, VANNMASSE OG BUNN. PLANLEGGING MÅ DERFOR OMFATTE MER ENN BARE OVERFLATEFENOMENER. VED PLANLEGGING PÅ SJØ MÅ DET TAS SPESELT HENSYN TIL FAREN FOR KONFLIKTER SOM F.EKS. SKYLDES TRANSPORT AV FORURENSNING GJENNOM VANNMASSENE. EFFEKTER AV RESIPIENTBRUK ER VANSKELIG Å AVGRENSE. DETTE GJØR DET NØDVENDIG Å SE PÅ BRUKEN AV STØRRE SJØOMRÅDER I SAMMENHENG UT FRA EN "REGIONAL" ANGREPSVINKEL.

På land er ressursgrunnlaget relativt fast knyttet til bestemte lokaliteter, enten det gjelder utnyttbare løsmasser eller berggrunn. Ressursgrunnlaget kan påvirkes gjennom luftforurensning, endringer i grunnvannets kvalitet eller ved fysiske inngrep.

Vannmassene i sjø og ferskvann er ikke på samme måte knyttet til bestemte areal. Vann er et "flytende medium" der det skjer massetransport over tildels lange avstander. Utslipp av miljøgifter fra industribedrifter i våre fjordområder kan medføre negative konsekvenser for hele eller store deler av fjordsystemet. Problemene merkes spesielt for ressursavhengige brukerinteresser som f.eks. fiske, fiskeoppdrett, skjell dyrking m.v.

Et aktuelt eksempel på spredning av miljøgifter gjennom vannmassene er punktutslippet av tungmetallet kadmium fra industristedet Odda til Sørfjorden i Hardanger. Forurensningene spres videre til Hardangerfjordbassenget og forhøyet innhold av metaller i sjøvatnet er målt i en avstand på mer enn 150 km sjøstrekning fra utslippskilden. Dette gjør at SIFF (Statens institutt for folkehelse) advarer mot konsum av blåskjell fra Hardangerfjorden på grunn av fare for akkumulerte tungmetaller i skjellene.

Ukontrollerte utslipp fra oljeindustrien på kontinentalsok-

kelen er også en usikkerhetsfaktor som oppdrettsnæringen må leve med. Hittil har næringen vært forskånet for større uhell med alvorlige konsekvenser som følge.

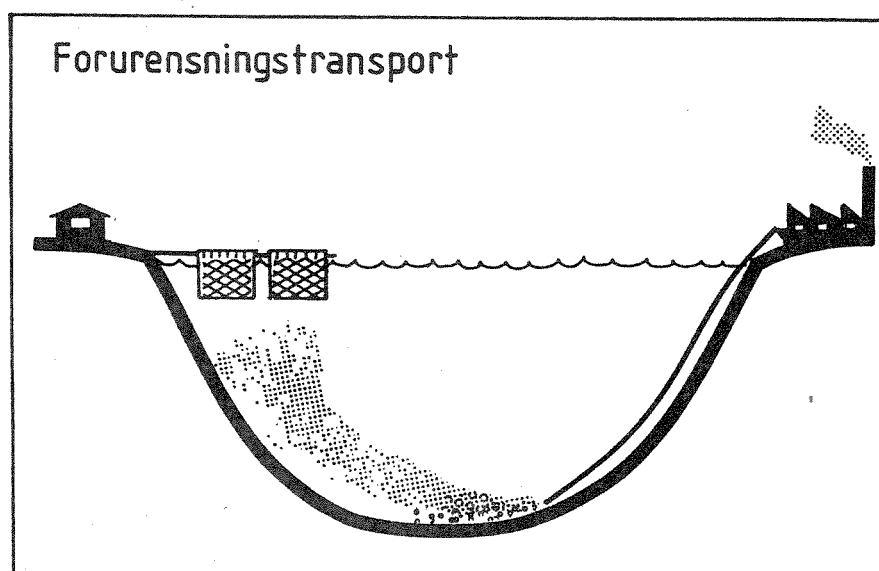


Fig. 2.1 Fare for forurensningstransport i vannmassene gjør det nødvendig å se bruken av større sjøområder i sammenheng.

De algeoppblomstringene som har funnet sted i Nordsjøen og spredningen av algene med kyststrømmen, er et annet eksempel på hvor labil tilstanden i sjøområdene er og hvor vanskelig det er å forutsi effektene av slike hendelser.

Eksemplene som her er nevnt viser at ressursgrunnlaget knyttet til sjøarealet i en kommune i stor grad avhenger av hvordan andre brukerinteresser og forhold i vid regional omkrets påvirker vannmassene.

Blåskjell-forbud i Hardangerfjorden

Bergen (NTB): Det blir ikke tillatt å drive skalldyroppdrett i Hardangerfjorden etter at et forskerteam i Fiskeridirektoratet har påvist at fjorden er uegnet for blåskjell dyrking på grunn av metallforurensning. Fiskeridirektøren vil avslå alle søknader om konsejjon og vil heller ikke fornye de som er gitt.

En undersøkelse som ble foretatt høsten 1983 og våren 1984, viser at innholdet av kadmium i blåskjell ligger over den tillatte grense på 0,5 mg pr. kilo frisk vekt. Forskernes neste oppgave å undersøke om forurensning kommer fra avfallsdeponier eller om kadmium setninger på bunnen kommer

land, kan forholdene raskt bedres ved å stenge depotene.

I Sørkjolen ble det også påvist til dels høye verdier av kvikksølv i blåskjell, og forskerne finner det alarmerende at forurensningssituasjonen i denne fjorden ikke har endret seg siden 1970-årene. Dette til tross for at det i 1973 ble foretatt en betydelig reduksjon i kvikksølvutslippet.

De tre forskerne Bjarne Bøe, Lars Føyn og Kåre Julshamn foreslår at det foretas nye undersøkelser i den ytre del av Hardangerfjorden for å få fastslått en ytre grense for påvirkning.

Opp

dangerfjorden ikke er egnet for dyrking av blåskjell, er ingenting i veien for at det kan drives oppdrett av laks og ørret.

Det er metallforurensning som gjør fjorden uegnet for skalldyr oppdrett, men prøver som er tatt av laks og ørret i oppdrettsanlegg ved Fykkesund og Strandebarm, viser at fisken tar storparten av metallene opp via maten.

I Sørkjolen — en sidearm til Hardangerfjorden — er det også funnet kvikksølv i flyndre, men det er ingen fare hvis den ikke står på menyen mer enn to ganger i uka. Men lever av flyndre bør bare spises en gang imellom mens sei kan fortæres med samvittighet.

Fig. 2.2 Forbud mot dyrking av blåskjell i Hardangerfjorden på grunn av tungmetallforurensninger. Avisutklipp.

2.2 Om konflikter.

DET KAN SKILLES MELLOM KONFLIKTER SOM SKYLDDES KONKURRANSE OM BRUKEN AV EN LOKALITET OG KONFLIKTER SOM VEDRØRER UTNYTTTELSEN AV RESSURSENE I SJØ ELLER STRANDOMRÅDENE. PLANLEGGEREN BØR OGSÅ VÆRE OPPMERKSOM PÅ BAKENFORLIGGENDE ÅRSAKER TIL KONFLIKTER AV F.EKS. ØKONOMISK ELLER MENNESKELIG KARAKTER.

2.2.1 Lokalitets- og ressurskonflikter.

Konfliktbegrepet.

I denne sammenheng nyttes konfliktbegrepet om situasjoner der to eller flere brukerinteresser er i en konkurransesituasjon vedrørende utnyttelsen av en lokalitet eller en ressurs.

Lokalitetskonflikter.

Knapphet på areal fører til konkurranse mellom forskjellige brukerinteresser. Slike situasjoner kan betegnes som lokalitetskonflikter, dvs. to eller flere brukerinteresser som helt eller delvis utelukker hverandre ønsker å benytte samme areal.

Det finnes mange eksempler på rene lokalitetskonflikter, f.eks. mellom akvakulturanlegg og fiskesteng, allmen ferdsel, småbåthavner etc.- interesser som tilnærmedesvis stiller de samme krav til miljøegenskaper på lokalitetene (skjerming, dybde, tilgjengelighet osv.).

Ressurskonflikter.

Dersom brukerinteressene konkurrerer om lokalitetens ressursgrunnlag, eksisterer det også en ressurskonflikt (Lystad og Maroni 86).

Mest typisk er konflikter mellom forurensende aktivitet som f.eks. avløp og ressurs- og miljøavhengige interesser som fiske og akvakultur og naturvern/friluftsliv. Ressurskonflikter kan også oppstå dersom det etableres for mange oppdrettsanlegg i et område med begrenset resipientkapasitet, f.eks. en terskelfjord. Det vil da være en risiko for at den totale utslippsmengde (forspill, ekskrementer etc.) fra disse anleggene kan føre til overbelastning av resipienten.

Kombinerte lokalitets- og ressurskonflikter.

Ofte vil lokalitets- og ressurskonflikter opptre i kombinasjon. Slike konfliktsituasjoner kan f.eks. oppstå når yrkesfiskere og fritidsfiskere ønsker å nytte samme fiskegrunne og beskatte den samme begrensede fiskeressursen. I slike tilfeller kan det oppstå konkurranse både om fysisk tilgang til lokaliteten og om utnyttelse av

Fiskarprotest mot oppdrettsanlegg

Smørhamn Fiskeoppdrett er planlagt flytta til eit område vest av Klubben på nordsida av Breman-gerlandet. Formannskapet skal ha saka føre i dag, og tilrådinga er positiv. Derimot har Skatestrau-

men Fiskarlag protestert. Dei er redd for at anlegget vil bandlegge store områder på ein særskild fiskeplass.

FP: HARALD J. STAVANG

Anlegget skal ha eit nærevolum på 8.000 m³ og dei treng to dekar sjøareal til mæranne.

Fiskarlaget peikar på at området ved Elvaneset er ein særskild god fiskeplass for kystfiskarane og det blir årlig flåka «betydelege mengder» torsk der. Det er også ein viktig gyteplass og det går føre seg eit godt hysefiske i området.

Skatestraumen Fiskarlag er også

bandlegge eit stort område fordi det er så sterk straum at det vil krevje ekstra gode fortøyningar. I tillegg kjem forbodssona på 100 meter rundt anlegget. På dette grunnlaget protesterer dei mot at det blir etablert oppdrettsanlegg på strekninga Saltkjelvika—Lågeide.

Ingulf Klubben og Inge Nordheim gjer elles merksam på at anlegget ikkje må kome til hinder for Klubbens lakseverge som har sliit område ved Sætervegen

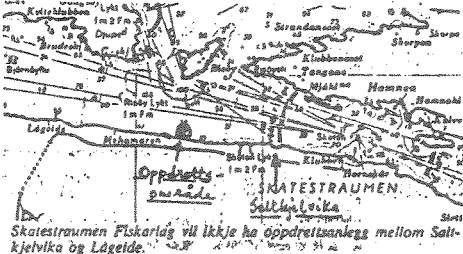


Fig. 2.3 Eksempel på lokalitetskonflikt. Avisutklipp.

selve ressursen. Lokalitetskonflikten kan i prinsippet løses ved at det inngås en avtale om å fiske til forskjellige tider. Ressurskonflikten lar seg vanskelig løse uten at det skjer en prioritering som nødvendigvis må skje på bekostning av en av de konkurrerende interessene.

2.2.2 Andre konfliktårsaker.

Estetiske konflikter.

Konflikter mellom f.eks. akvakultur og fritids- og verneinteresser kan godt oppstå uten at det finnes en klar og identifiserbar lokalitetskonflikt om bruken av et område.

For fritids- eller verneinteressene kan et akvakulturanlegg bety en forringelse av landskapsverdiene i et område eller representere et fremmedelement i forhold til et bevaringsverdig bygningsmiljø. Dette kan betegnes som konflikter av estetisk karakter. Slike konflikter kan ofte være vanskelig å forutsi.

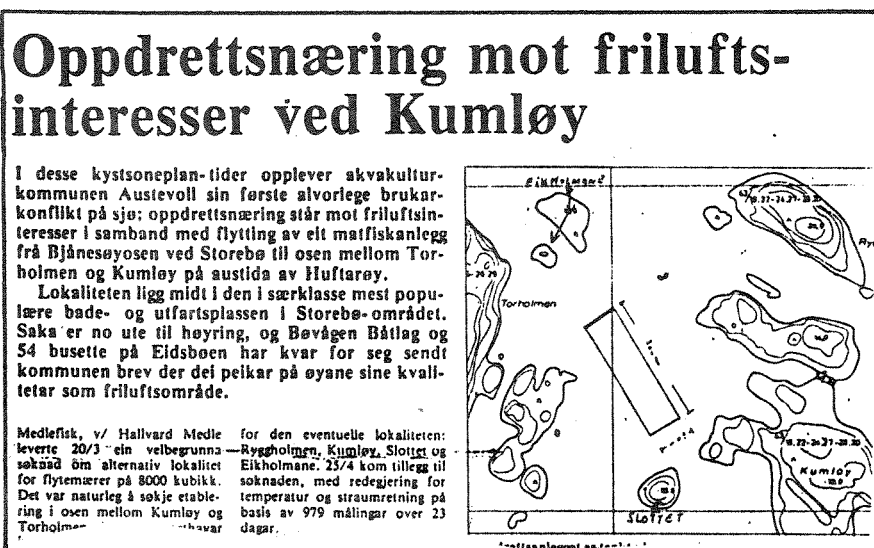


Fig. 2.4 Eksempel på "estetisk konflikt" mellom oppdrett og friluftsin-teresser. Avisutklipp.

Underliggende konfliktårsaker.

Konflikter mellom virksomheter kan eksistere også av f.eks. økonomisk, eiendomsmessig eller rent menneskelige årsaker. Av og til vil slike forhold være underliggende faktorer i en del av de lokalitets- eller ressurskonfliktene som manifesterer seg. Slike konflikter kan la seg løse gjennom at partene forhandler seg frem til løsninger. Det er vanskelig å gi noen "oppskrift" eller generelle kriterier for hvordan slike konflikter bør løses. Når konflikter skal kartlegges og analyseres i plansammenheng, er det imidlertid viktig å være oppmerksom på at konfliktsituasjoner i enkelte tilfelle kan ha komplekse bakenforliggende årsaker.

2.3 Konflikter sjø - land.

Mange av aktivitetene i kystsonen foregår på "tvers av" grensen mellom sjø og land og konflikter kan oppstå mellom sjøbaserte og landbaserte interesser. Strandsonen som markerer overgangsområdet mellom sjø og land er særlig utsatt m.h.p. denne type konflikter. Strandsonen er bl.a.

av den grunn også viet særlig oppmerksomhet i lovverket. Konfliktavklarende planlegging i kystsonen må derfor innbefatte både sjø- og landområder. For nærmere drøfting av avgrensning av kystsonen og plangrenser utover i sjøen og innover på land, se delrapport 4.

3. RESULTATER FRA KONFLIKTUNDERSØKELSER

3.1 Spørreundersøkelse i kystkommunene.

EN SPØRREUNDERSØKELSE I KYSTKOMMUNENE VISER AT BRUKSKATEGORIENE FRILUFTSLIV, OPPDRETT, HAVN OG NÆRINGSMESSIG FISKE VURDERES SOM MEST UTSATT FOR KONKURRANSE OG KONFLIKTER.

Konfliktbegrepet er i denne sammenheng brukt om situasjoner der to eller flere bruksformer konkurrerer om tilgangen til en lokalitet eller ressurs og hvor det enten eksisterer en reell konflikt eller hvor det med en viss sannsynlighet vil kunne oppstå en konflikt i9 fremtiden.

Ut fra en spørreundersøkelse gjennomført av Lystad 1986 i alle landets kystkommuner, viser resultatet at ca. 75% av kommunene har definerte konkurransesituasjoner om bruk av sjøareal. Alle landsdelene har omtrent samme andel "konfliktkommuner". Enkelte arealbruksformer er mer vanlige enn andre og dette gir selvfølgelig utslag i flere konfliktmerknader. Tabell 3.1 viser andel av undersøkte kommuner der de forskjellige arealbrukskategoriene forekommer.

I tabell 3.2 er de ulike grupper av arealbruksformer i kystsonen rangert etter antall konfliktmerknader som kom frem gjennom spørreundersøkelsen.

Tabell 3.1 Andel av undersøkte kommuner der arealbruksformene forekommer.

Arealbruksformer	Eksempler på arealbruksformer i gruppen	Andel av undersøkte kommuner der arealbruksformgruppene forekommer
Friluftsliv	Båtliv, Fritidsfiske, Bading	> 90%
Hovedled	Hovedled (nyttetraffic) Hovedled (småbåter)	≈90%
Næringsmessig fiske	N.m. fiske m/fast redskap N.m. fiske u/fast redskap	≈90%
Havn	Havn for småbåter (opparbeidet) Havn for fiskebåter	75-80%
Utslipp flytende avfall		78%
Undervannstransport	Elektrisk kraft og telefon ferskvann	60-80%
Verneområder	-	70%
-		
-		
-		
Høsting	Skjellhøsting, Agnhøsting Tang- og tarehøsting	ca. 25%
Energiproduksjon	Vindkraft, bølgekraft vannvarmeutvinning	0-10%

Tabell 3.2 Konfliktmerknader knyttet til ulike arealbrukskategorier.

Arealbrukskategori	Antall konfliktmerknader
Friluftsliv	245
Havn	107
Fiskeoppdrett	103
Fiske (næringsmessig)	102
Avfallsdeponering (forurensning)	75
Verneområder	53
Farleder	50
Oppfylling, mudring, dumping	46
Fritidsbolig	34
Tekniske anlegg	22
Veg, bru, parkering	15
Annet (diverse)	15
Jordbruk	15
Jakt, fangst, høst, reindr. m.m.	10
Handels-, forretn.-, forvaltningsvirksomhet	10
Anlegg for fritidsaktivitet	9
Skjeloppdrett	9
Uttaksindustri	8
Tilvirkningsindustri	7
Skogbruk	6
Helårsbolig	5
Allmenn service	1

Friluftsliv skiller seg klart ut med flest merknader. Kategoriene havn, fiskeoppdrett og næringsmessig fiske følger deretter med litt under halvparten så mange merknader. Disse fire arealbrukskategoriene har tilsammen ca. 60% av alle merknadene.

3.2 Resultater fra en regional konfliktanalyse.

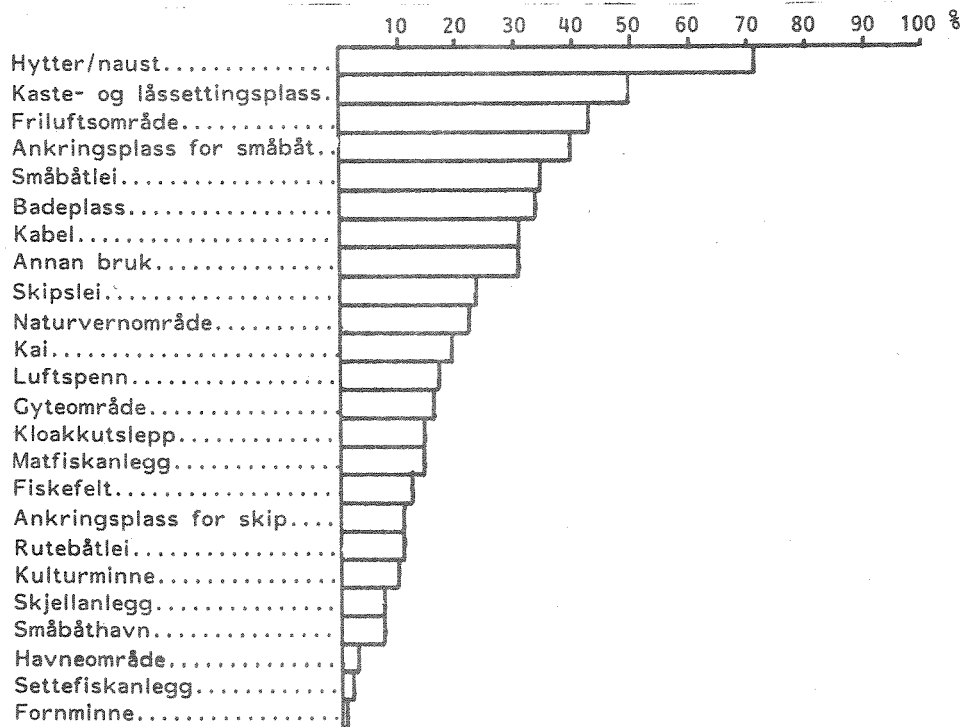
EN KONFLIKTANALYSE I SUNNHORDLAND VISER AT SPESIELT FRILUFTSLIV OG REKREASJONSINTERESSER KONKURRERER OM LOKALITETER SOM ER SPESIELT EGNET TIL OPPDRETTSFORMÅL.

I Sunnhordland (9 kommuner) ble det gjort en regional undersøkelse (Sørensen og Nagel-Alne 1988) av konkurrerende brukerinteresser på 275 lokaliteter som på forhånd var kartlagt og klassifisert som naturlig egnet for merdoppdrett. Tabell 3.3 viser andelen av egnede oppdrettslokaliteter der forskjellige konkurrerende brukerinteresser ble registrert.

Tabellen viser at spesielt friluftsliv- og rekreasjonsinteresser (hytter/naust, friluftsområder, ankringsplasser for småbåter, badeplasser m.v.) er hyppig forekommende på lokaliteter klassifisert som egnede for oppdrett. (NB! Bare et utvalg bruksformål under hver interessegruppe er tatt med i undersøkelsen.

Kaste og låssettingsplasser er også ofte registrert som konkurrent på oppdrettslokalitetene.

Tabell 3.3 Andel av egnede oppdrettslokaliteter i Sunnhordland der det ble registrert innslag av konkurrerende brukerinteresser.



3.3 Bruk av resultatene.

RESULTATENE FRA DE GENERELLE KONFLIKTUNDERSØKELSENE VISER HVILKE INTERESSER SOM BØR VIES SPESEIELL OPPMERKSOMHET I PLANLEGGINGEN. DETTE BØR OGSÅ FÅ BETYDNING FOR HVILKE AKTØRER SOM SKAL TREKKES INN I PLANPROSESSEN PÅ ET TIDLIG TIDSPUNKT.

Undersøkelsene som er referert i kap. 3.1 og 3.2 underbygger hypotesen om at spesielle brukerinteresser er mer "konkurransutsatte" enn andre. Skillet går ofte mellom de

mer "verneorienterte" interesser og "nærings- og utbyggingsinteresser", hvorav oppdrettsanlegg selvfølgelig representerer utbygging.

Konfliktituasjonene kan selvfølgelig variere mye fra kommune til kommune, men undersøkelsene burde gi en viss pekepinn om hvilken type konflikter som med stor sannsynligvis vil være aktuelle.

De konkurranseutsatte interessene bør vies ekstra stor oppmerksomhet i kystsoneforvaltningen dersom en vil forebygge og unngå konflikter. Resultatene fra undersøkelsene kan danne et godt utgangspunkt for sortering og rangering av hvilke sektorinteresser som bør tillegges særlig stor vekt når konflikter skal kartlegges og hvilke aktører (forvaltningsorganer) som bør kobles inn i planleggingen på et tidlig tidspunkt.

4. EFFEKTER AV OPPDRETT

4.1 Innledning

KONFLIKTVURDERINGER MÅ BYGGE PÅ KUNNSKAP OM BRUKSFORMENES AREALKRAV OG EFFEKTER PÅ MILJØET. SPESIELT GJELDER DETTE MATFISKOPPDRETT SOM ER INNE I EN STERK EKSPANSJON.

For å kunne vurdere innholdet i konfliktene mellom oppdrett og andre brukerinteresser nærmere, bør en ha kunnskap om oppdrettsvirksomhetens krav til arealegenskaper og de effekter oppdrett har på miljø og areal.

De forskjellige oppdrettsformenes arealkrav (lokalisering-kriterier) er behandlet i temarapport nr. 1.

I det følgende skal en se nærmere på miljøeffektene som ulike driftsformer i matfiskoppdrett har. En har valgt å konsentrere seg om de viktigste effektene som særlig får konsekvenser for egen drift og for andre bruker-og verneinteresser.

4.2 Merdanlegg for matfiskproduksjon.

MERDANLEGG SLIPPER UT BÅDE NÆRINGSSALTER, ORGANISK MATERIALE, ANTIBIOTIKA OG KJEMOTERAPEUTIKA. DETTE KAN PÅVIRKE RESSURGRUNNLAGET NEGATIVT OG MEDFØRE UHELDIGE VIRKNINGER FOR ENKELTE ANDRE RESSURSAVHENGIGE BRUKER-INTERESSER. KUNNSKAPEN OM FORURENSNING FRA OPPDRETT ER MANGELFULL. OPPDRETTSANLEGG BÅNDLEGGER STORE AREALER. INKLUDERT 100m FISKEFORBUDSSONE VIL ET ANLEGG LEGGE BESLAG PÅ OPPTIL 66 da SJØAREAL.

4.2.1 Forurensning fra merdanlegg.

Forurensningsmessig kan alle åpne anleggstyper representere et problem hvis de ikke lokaliseres med omtanke:

- Forurensningseffekter i det omkringliggende miljø kan omfatte økt algevekst, oksygenvinn i dypvannet på grunn av nedbrytning av organisk stoff, spredning av anti-

biotika osv.

- Slamoppblanding under anlegget som følge av dårlige strømforhold kan medføre forråtnelse og dannelse av giftige gasser.
- Spredning av sykdom til andre anlegg kan være et problem hvis anleggene ligger tett.
- Rømning av oppdrettsfisk og mulig risiko for genblanding med villfisk.

Det første punktet vil kreve en vurdering av lokalitetens bæreevne, vannutskiftning osv. I tillegg til kunnskaper om vannkjemi og hydrografi på den aktuelle lokaliteten vil dette kreve kunnskap om hvor mye og hvilke typer forurensning som kommer fra en gitt fiskemengde i et oppdrettsanlegg.

Utslipp av fosfor og nitrogen.

Utslipp av fosfor og nitrogen på grunn av forspill og ekskrementer fra anlegget påvirker miljøet lokalt og regionalt. De lokale virkningene er trolig av størst betydning. Beregnet utslipp i kg. pr. tonn produsert fisk er i flg. SFT (Ervik, 1988):

Nitrogen (N):	100
Fosfor (P):	17
Org. matr.(BOF):	500-1100

Fosfor- og nitrogenutslipp fra oppdrett i Møre og Romsdal i 1988 er beregnet til henholdsvis 153.5 og 1322.7 tonn.

Dette er et betydelig bidrag til de totale utslipp av fosfor og nitrogen. Andre viktige kilder er landbruk, bosetting og arealavrenning.

Lokale effekter er i første rekke knyttet til utslipp av partikulært materiale. Dette kan avsettes under oppdrettsmerdene. Selvforurensning av eget anlegg på grunn av

slamoppbopning er et problem primært knyttet til feil-lokalisering. Samtidig er det viktig å vurdere om fôringsrutinene på anlegget er optimale, eller om det er unødige stort fôrspill. Overføring skjer i betydelig grad på mange anlegg, og fører til store miljøbelastninger som er uheldige både for oppdrettsanlegget og kan gi konsekvenser for andre brukerinteresser. Ved bruk av våtfôr, f.eks. hel lodde, kan en del av fôret drive i land nær anlegget og skape luktproblemer. Bruk av våtfôr kan også føre til dannelse av "fett-/oljehinne" på overflaten. De fleste anlegg bruker nå tørrfôr som reduserer omfanget av de sistnevnte problemene.

Avfall fra oppdrettsanlegg inneholder næringsstoffer og kunne utgjort en ressurs dersom avfallet hadde blitt tatt hånd om og bearbeidet. Myndighetene vil sannsynligvis utarbeide forskrifter for slamoppsamling fra visse typer oppdrettslokaliteter. Avfall som tas hånd om på land kan imidlertid nyttes som en ressurs.

Antibiotika og kjemoterapeutika.

En miljøeffekt knyttet til fiskeoppdrett/akvakultur som har blitt sterkt fokusert den siste tiden, er spredning av antibiotika- og kjemoterapeutika.

I 1986 ble det totalt brukt 18 tonn antibiotika/kjemoterapeutika i norsk fiskeoppdrett, mens det i 1987 ble brukt hele 48 tonn. Antibiotika tilføres i form av medisinfôr, og beregninger har vist at 70-80% av medikamentet før eller siden tilføres det marine miljø. En stor del av medikamentet vil sedimentere rett under anlegget, mens en mindre del vil fraktes med strømmen vekk fra anlegget. Det er funnet rester av antibiotika i blåskjell, 80 meter fra utføringsstedet.

Bruken av antiparasittmidler for bekjempelse av lakselus har også vært sterkt økende i de senere årene.

Det er i dag bred enighet om at en bør tilstrebe å begrense bruken av medikamenter i fiskeoppdrett ut fra bl.a. følgende hensyn:

- 1) Fare for påvirkning av det marine miljø ved utvikling av resistente mikroorganismer.
- 2) Fare for restkonsentrasjoner i fisk til konsum (oppdrettsfisk og villfisk som lever av fôrspill).
- 3) Helsemessige problemer hos brukeren (fiskeoppdretteren eller ansatte på anlegget).

Genetisk "forurensing".

Anleggshavari eller hull i notposene forårsaker rømning av oppdrettsfisk. Rømt oppdrettsfisk kan medføre risiko for genblanding med naturlige laksestammer i nærliggende vassdrag. Betydningen av "genetisk forurensing" er omdiskutert og kunnskapen mangelfull. Direktoratet for naturforvaltning arbeider med å få etablert midlertidige sikringssoner omkring utløpet av større laksevassdrag inntil effektene av rømt oppdrettsfisk er undersøkt bedre.

Tiltak for å redusere miljøeffekter.

Tiltak for å redusere effektene fra oppdrettsanlegg på miljøet er:

- Lokalisering
- Korrekt fôring med et kvalitetsmessig førsteklasses fôr.
- Tekniske tiltak.
- Vaksinasjon av fisk mot aktuelle sykdommer der det er formålstjenlig.
- Driftsmessige forbedringer med bl.a. lavere fiske-tettheter, bedre lokalmiljø, bedre hygiene og bedre utforming av anleggene.
- Å hindre at "nye" sykdommer kommer inn i landet.

4.2.2 Båndlegging av areal.

Anlegg av merdtypen er den vanligste driftsformen i norsk fiskeoppdrett. I fremtiden er det vanskelig å si hvilke driftsformer som kan bli aktuelle. Åpne anlegg er svært

sårbare for endringer i miljøforholdene. Med økende problemer grunnet forurensing, alger m.v. er det sannsynlig at andre driftssystemer vil bli utviklet.

Når det gjelder åpne merdanlegg har myndighetene hittil satt en øvre grense for volumet på 8 000 m³. Konesjonsstørrelsen ble i Havbruksmeldingen foreslått økt til 12 000 m³ og dette er nå vedtatt i regjeringen. Arealbehovet for merdanlegg er vist i tabell 4.1. Arealet er regnet ut for selve anlegget inkludert 20 m ferdselsforbudssone og 100 m fiskeforbudssone (Saltvannsfiskeoven § 28).

Tabell 4.1 Arealbehovet for matfiskanlegg.

Anleggsstørrelse m ³	Merdtype 5 m dybde	Anlegget inkl. 20 m ferdselsforbudssone	Anlegget inkl. 100 m fiskeforbudssone
5 000	Kvadratiske 10x10 m + gangbroer á 3 m bredde	6,0 da (6000 m ²)	46,0 da (46000 m ²)
8 000	Kvadratiske 10x10 m + gangbroer á 3 m bredde	8,5 da (8500 m ²)	54,7 da (54700 m ²)
12 000	Kvadratiske 10x10 m + gangbroer á 3 m bredde	11,8 da (11800 m ²)	66,3 da (66300 m ²)

Ved en maksimal konsesjonsstørrelse på 12 000 m³ vil arealbehovet inklusive 100 m fiskeforbudssone være ca. 66,3 da, hvilket tilsvarer driftsarealet til et middels stort gårdsbruk i Norge.

Veterinærmyndighetene praktiserer også en forvaltningsregel om at det skal være min. 1 km mellom oppdrettsanlegg

(uansett type). Dette innebærer teoretisk sett restriksjoner på annen arealbruk innenfor et område på mer enn 3 000 da rundt et anlegg. Avstandskravet kan fravikes på visse vilkår, f.eks. dersom oppdrettsanlegg ligger mer samlet og danner en "smittehygienisk enhet". Dette vil imidlertid kunne føre til skjerpede avstandskrav til neste gruppe av anlegg.

I tillegg til arealbehovet på sjø, har de fleste anlegg også driftsbygninger, transportareal m.v. i strandsonen/på land. Innretningene veksler fra enkle provisoriske brakker til større "industribygg" med egne slakte- og pakkeanlegg.

4.3 Lukkede anlegg på land og i sjøen.

LUKKEDE ANLEGG ØKER MULIGHETEN FOR BEDRE UTSLIPPSKONTROLL. LANDBASERTE ANLEGG VIL LEGGE BESLAG PÅ 5-10 da STRANDAREAL. NYE KONFLIKTSITUASJONER KAN OPPSTÅ DERSOM DET BLIR ET GJENNOMBRUDD I DENNE TYPE ANLEGGSTEKNOLOGI.

Det er idag betydelig interesse knyttet til utvikling og bygging av lukkede anlegg, både anlegg som flyter i sjøen, og landbaserte anlegg. Denne interessen bygger i stor grad på ønsker om høyere sikkerhet mot havari, bedre miljøkontroll og intensivering av driften.

Myndighetene vil trolig også bli mer restriktive til utslipp fra anlegg. På Sørlandskysten er det satt stopp for videre konsesjoner for åpne merdanlegg for å hindre ytterligere belastninger på det marine miljøet. Norge har inngått en internasjonal avtale sammen med de andre Nordsjølandene om å begrense utslippene til Nordsjøbasenget med 50% innen år 1995.

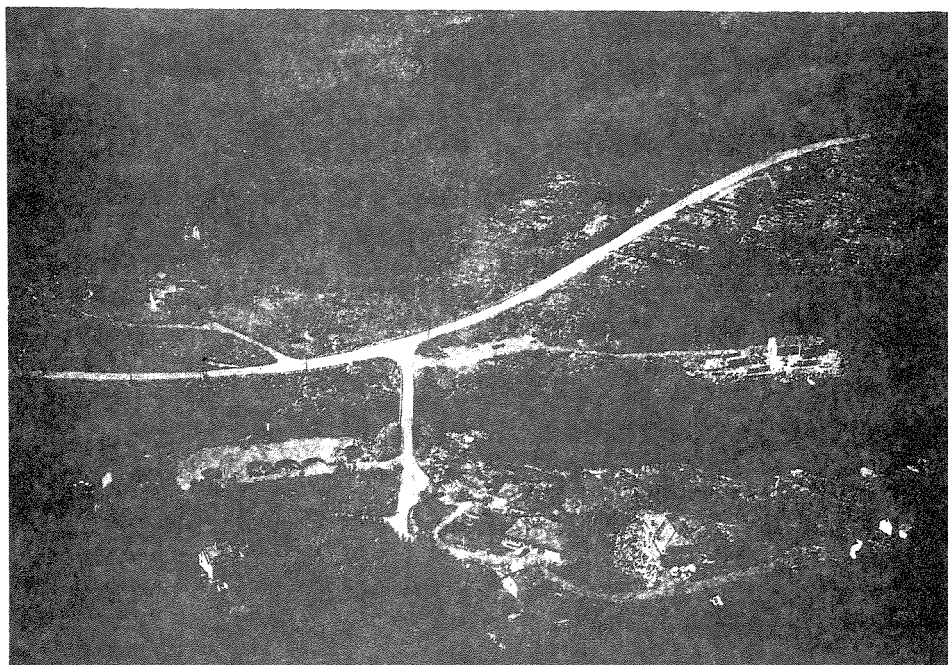


Fig. 4.1 Område preget av oppdrettsvirksomhet. Fra Øygarden i Hordaland.

4.3.1 Forurensning fra lukkede anlegg.

Utslipp fra lukkede anlegg kan i prinsippet føres ut på ønsket sted og dyp utenfor f.eks. problemområder som terskler m.m. Med lukkede anlegg vil det være større mulighet for kontroll med hva som slippes ut fra anleggene. Slike anlegg vil bli mer uavhengige av ressursgrunnlaget ved at det bygges inn større muligheter for miljøkontroll. Forskjellige rensetiltak gjør at man også kan forvente færre problemer knyttet til utslipp av forurensinger, men det forutsetter at det opprettes avfallsmottak der avfallet blir tatt hånd om på en forsvarlig måte.

4.3.2 Båndlegging av areal.

Arealbehovet for lukkede anlegg i sjøen er tilsvarende som for merdanlegg (kap. 4.2). Dersom slike anlegg eliminerer smitterisikoen for fiskesykdommer mellom oppdrettsanlegg, kan regelen om 1 km mellom anlegg bli mindre aktuell å

håndheve, noe som i praksis vil medføre mulighet for bedre arealutnyttelse ved at det enkelte anlegg legger restriksjoner på et mindre areal.

Oppdrettslovens forskrifter begrenser størrelse/oppdrettsvolum for landbaserte anlegg. Arealbehovet vil veksle med anleggets størrelse. Et grovt anslag viser at det vil være behov for arealer mellom 5-10 da (anlegget og tilhørende driftsfunksjoner).

De topografiske forholdene i strandsonen avgjør nødvendig pumpehøyde på sjøvannet som skal nyttes i anlegget. Stor høydeforskjell gir høye pumpekostnader. Derfor er "flate" strender med god dybde utenfor best egnet for lokalisering, evt. strandareal som lett lar seg opparbeide til formålet. Dersom denne type oppdrettsteknologi får et gjennombrudd, kan det bli stor etterspørsel etter bestemte arealtyper i strandsonen som best tilfredstiller kravene.

4.4 Effekter av skjelloppdrett.

SKJELLOPPDRETT KAN HA POSITIV "RENSENDE" EFFEKT PÅ VANNMASSENE, MEN KAN GI NOE FORURENSNING LOKALT UNDER ANLEGGET. SKJELLANLEGG (BØYESTREKK) LEGGER IMIDLERTID BESLAG PÅ STORE SJØAREALER.

Skjelloppdrett er sterkt avhengig av ressursgrunnlaget i form av rent vann. Påvirkningen på ressursgrunnlaget er imidlertid mindre enn ved matfiskoppdrett. Oppdrettsanlegg for skjell fungerer nærmest som store "filtere" som fjerner partikler fra vannmassene og delvis omsetter dem til skjellmat og delvis skiller ut stoffer i løst og partikulær form. Mye av ekskrementpartiklene fra skjellene havner på bunnen under anlegget, og kan sammen med døde skjell som faller ned fra anlegget, føre til forråtnelse og H₂S problemer om vannutskiftningen nær bunnen er dårlig (Lystad og Maroni 1986). Skjelldyrking i bøystrekk (blåskjell) legger beslag på relativt store sjøarealer, avhengig av anleggets størrelse.

4.5 Settefiskanlegg.

SETTEFISKANLEGG KAN MEDFØRE KONFLIKTER MOT ANDRE INTERESSER I VASSDRAGSNEDBØRFELTET, I STRANDSONEN OG I SJØEN.

Settefiskanlegg kan medføre konflikter i forhold til andre brukerinteresser m.h.p. bruk av vassdraget, bruk av land-(strand)arealer og bruk av sjøen som resipient.

I selve vassdraget er konflikter i forhold til drikkevannsinteresser, industri, landbruk, kraftproduksjon, villfisk og friluftsliv/naturvern sannsynlig. Bruken av hele nedbørfeltet vil kunne ha betydning for mulighetene til å drive oppdrett.

Når det gjelder båndlegging av areal regnes normalt ca. 0.5 til 1.0 da pr. 100.000 settefisk. Dette innbefatter arealbehovet til alle tilhørende funksjoner. Settefiskanlegg plasseres ofte ved utløpet av vassdrag i sjøen på f.eks. elvedelta - områder som i mange tilfeller også representerer naturtyper som er ønskelige å verne mot inngrep.

Utslipp i sjø vil være tilsvarende som for matfiskanlegg.

5. INTERN KONKURRANSE.

INTERN KONKURRANSE INNEN OPPDRETTSNÆRINGEN VIL TROLIG ØKE ETTERHVERT SOM NÆRINGEN VOKSER OG ANTALL EGNEDE LOKALITETER BLIR BÅNDLAGTE. I ENDEL KYSTKOMMUNER ER LEDIGE OPPDRETTSLOKALITETER ALLEREDE I FERD MED Å BLI EN KNAPP RESSURS.

Forhold som vil øke presset på og konkurransen om oppdrettslokalitetene er:

- Utvidelse av konsesjonsstørrelse
- Nye oppdrettsarter
- Økt behov for reserve- og avlastningslokaliteter
- Forbudssoner mot oppdrett
- Utvidede avstandsregler

Økningen i konsesjonsstørrelse fra 8000 til 12000m³ fører til større arealbehov. For mange anlegg vil en utvidelse bety at anlegget må deles på to lokaliteter.

Nye oppdrettsarter kommer i tillegg til laks- og ørretoppdrett. Oppdretsloven gjelder også for oppdrett av marine arter. Forskjellen er at konsesjon skal (loven er foreslått endret til ordlyden kan isteden for skal) gis dersom de "ufravikelige vilkår" i loven er innfridd. Dette gjør det i praksis lettere å oppnå tillatelse for oppdrett av marine fiskeslag enn for laks- og ørret og mange oppdrette er derfor ute for å "sikre seg" en lokalitet. Oppdretsloven vil trolig bli endret på dette punkt ("skal" byttes ut med "kan").

Foreløpig er det lite økonomisk lønnsomhet i oppdrett av marine arter, men dette vil i løpet av få år sannsynligvis endre seg. Båndlegging av lokaliteter til marint oppdrett er derfor en dårlig "investering" idag, men kan vise seg å bli lønnsom senere.

Sykdom er et stadig økende problem for fiskeoppdrett. Det

vil derfor være behov for et visst antall reserve- og avlastningslokaliteter. Disse lokalitetene må ligge brakk inntil det er behov dem, hvilket innebærer en båndlegging av lokaliteter som kunne ha vært reelt utnyttet.

Nye forbud mot oppdrett er med på å begrense antall oppdrettslokaliteter. Dette gjelder f.eks. forbudet mot nyetableringer på Skagerakkysten for å begrense utslipp til Nordsjøen samt de midlertidige sikringssonene for lakse- vassdrag.

Vanskelegare for nye oppdrettsanlegg:

Minkar på gode lokalitetar

— Det tek no til å minka på dei gode stadene for fiskeoppdrett i heile fylket. Samstundes ser me stendig døme på at oppdrettarane ynskjer å flytta anlegga sine, eller at anlegg må naudflyttast t.d fordi botnen er blitt dårleg.

I det siste har me dessutan fått inn ein drøss søknader om etablering av matfiskanlegg for marine artar, seier miljøvernleiar Terje Aasen ved miljøvernavdelinga i Hordaland.

Han fortel at miljøvern-avdelinga for tida har om lag 100 søknader om oppdrettsanlegg til handsaming. Av desse er ein søknad frå Fusa. Dei fleste søknadene, om lag 70 prosent, er søknader om matfiskanlegg for marine artar (m.a. tosk og kveite).

Flaskehalsen for utvikling av denne greina av næringa vil verta produksjon av tilstrekkeleg med yngel, særleg torskeyngel.

I Fusa er det førebels berre tildelt ein konsesjon for marine artar. Konsesjonen er gitt til A/S Sjøhagen ved Torild Lohne A/S.

— I tillegg til dei 100 søknadene som no er under handsaming, er det nesten 100 andre som er komne inn i systemet, men som enno ikkje er komne hit til oss, seier Aasen. Han fortel at ein må rekna med eit halvt års sakshandsamingstid ved avdelinga. Lang sakshandsaming skuldast at miljøvern-avdelinga ikkje er tilført ekstra ressursar for å ta hand om den stendig vek-sande søknadsbunken.

Fig. 5.1 Gode oppdrettslokaliteter er en knapp ressurs.

Idag opererer veterinærmyndighetene med en avstandsbuffer på 1km mellom oppdrettsanlegg. Med større oppdrettsvolum pr. anlegg, kan det være aktuelt å øke avstanden mellom

anleggene for å begrense smittespredning gjennom vannmassene som igjen vil føre til reduksjon i tilgjengelig utnyttbart areal.

En del lokaliteter som har vært nyttet til oppdrett og som er blitt fraflyttet vil være "oppbrukt" i den forstand at lokaliteten har store slamansamlinger på bunnen. Dette gjør de lite egnede til oppdrettsformål senere. Slike lokaliteter kan trolig "rehabiliteres" dersom det skulle bli aktuelt.

6. KONFLIKTER MED AVFALLSDEPONERING OG UTSLIPP.

DET ER GENERELT STOR FARE FOR KONFLIKTER MELLOM RESIPIENTBRUK OG OPPDRETT. HER KAN SPESIELT STØRRE UTSLIPP AV NÆRINGSSALTER INNEBÆRE ET PROBLEM, MEN OGSÅ UTSLIPP AV MILJØGIFTER FRA INDUSTRI BØR FÅ EN VISS OPPMERKSOMHET. FORSKJELLIGE MILJØGIFTER (BL.A. TUNGMETALLER) KAN BLI AKKUMULERT I ULIKE SKJELLTYPER.

6.1 Avfallsdeponering.

Forurensningsloven innebærer et generelt forbud mot dumping av avfall i sjø og vassdrag. Avfall skal generelt bringes til godkjent avfallsanlegg med mindre det gjenvinnes eller brukes på en annen måte (avfall som ressurs). For en del spesielle avfallskategorier som skipsvrak, større jernkonstruksjoner, utrangerte bruer, mudringsmasse m.v. er det opprette 3 områder i fylket der det etter tillatelse fra h.h.v. fylkesmannen (i medhold av Forurensningsloven) og Kystverket (i medhold av havneloven) kan dumpes avfall etter nærmere spesifisering av type avfall samt tidspunkt for dumping.

Fra en del oppdrettsanlegg er det reist spørsmål om en i noen grad kan samle opp sediment fra bunnen under og omkring anlegget, for senere å dumpe dette i sjøen i et område med gode utskiftnings- og strømforhold. Dersom det er aktuelt med slik dumping må det i hvert tilfelle innhentes tillatelse fra forurensningsmyndighetene (pr. i dag Fylkesmannen).

De primære virkningene av avfallsdumping kan være høyt partikkelinnhold i vannet, høye konsentrasjoner av ammonium eller andre stoffer som kan være skadelig for fisk i oppdrettsmærer (bl.a. miljøgifter som er akkumulerbare/persistente). Sekundære virkninger vil være bl.a. algeoppblomstring som følge av forhøyet næringssaltinnhold.

6.2 Kloakkutslipp.

Generelt er det flest kloakkutslipp i nærheten av større befolkningskonsentrasjoner og tettsteder. I tillegg kommer punktutslipp fra spredt bebyggelse og fritidshus som for en stor del går urensset ut i sjøen. Sig (gjødning) fra jordbruksområder fra land eller fra tilførselsbekker kan også representere en tilleggsbelastning på resipienten.

Utslipp legger beslag på areal som ledningen og tilhørende konstruksjoner dekker på bunnen. Dette kan komme i konflikt med f.eks. festeanordninger for oppdrettsanlegg. Konflikter med akvakultur vil likevel hovedsakelig være av ressursmessig karakter.

Utslipp kan ha lokal negativ effekt på resipientforholdene og dermed også for egnetheten for akvakultur, spesielt der utslippene skjer i innelukkede sund og terskelfjorder med stagnerende bunnvann og liten resipientkapasitet.

Ved å tegne eksisterende og planlagte kloakkutslipp inn på et bunntopografisk kart, evt. et vanlig sjøkart, vil en i grove trekk kunne vurdere om utslippene kan ha negativ effekt på resipientforholdene og om det er nødvendig med nærmere undersøkelser. I områder med dårlige oksygenforhold i bunnvannet med fare for oppstrømming, bør vannkvaliteten holdes kontinuerlig under overvåkning.

Med hensyn til forurensning, er utslipp av næringssalter det som kan skape størst konflikt i forhold til matfiskoppdrett. Næringstilførselene kan gi opphav til algeoppblomstringer som kan være skadelig i seg selv ved at algene produserer giftstoffer eller ved at de forstyrrer fiskens gjellefunksjon.

Utslipp av bakterier og virus kan skape problemer for oppdrett dersom større utslippsledninger og oppdrettsanlegg

lokaliseres tett ved hverandre. Dette vil spesielt gjelde vanninntak til landbaserte oppdrettsanlegg som bør lokaliseres i en viss avstand fra utslipp.

For oppdrett av skjell kan tilførte næringssalter via kloakkutslipp eller sig fra jordbruksområder gi gode vekstvilkår. Dette forutsetter at avløpsvannet ikke inneholder kjemiske forbindelser eller tungmetaller som kan være til skade for skjellene. Ved flytting av skjellanlegg til en lokalitet som ikke er forurenset i en periode før innhøsting, kan det oppnås en viss renseeffekt på skjellene.

6.3 Industriutslipp.

Mange norske fjorder er påvirket av utslipp fra industrien. Det er også påvist at det foregår mye ulovlig utslipp fra industrien som en har liten oversikt over.

NIVA har utført målinger som viser forurensningsgraden fra industri i fjordene. Resultatet viser at tilsammen 18 norske fjorder kan sies å være sterkt forurenset av industriutslipp (kun Sunndalsfjorden i Møre og Romsdal).

Det finnes imidlertid få systematiske undersøkelser av virkningene av miljøgifter på oppdrettsfisk.

I Saudafjorden er det målt overkonsentrasjon av enkelte tungmetaller i fisk fra oppdrettsanlegg. I Sørfjorden ved Odda anbefales ikke fiskeoppdrett pga. tungmetaller og det er blåskjellforbud i hele Hardangerfjorden.

Generelt er tungmetaller et større problem for oppdrett av skjell enn for oppdrettsfisk fordi giften lettere blir akkumulert i skjellene.

Generelt kan det oppstå konflikter mellom oppdrett og industriutslipp i terskelfjorder med begrenset vannutskifting og dersom anlegg og utslipp lokaliseres nær hverandre.

6.4 Vrak.

Skipsvrak i strandsonen eller på grunt vann kan være til hinder for lokalisering av oppdrettsanlegg. Lov om kulturminner gir adgang til å frede et område rundt skipsfunn dersom dette er verneverdig etter loven. Plassering av et oppdrettsanlegg innen et slikt område kan derfor komme i konflikt med vernebestemmelsene.

Møre og Romsdal har 3 godkjente områder for vrakdumping. Vrak som er dumpet på dypt vann vil neppe representere noen konflikthare for oppdrettsanlegg dersom dumpinga har foregått forskriftsmessig. Nærmere opplysninger fås hos Fylkesmannen (miljøvernava delinga).

7. KONFLIKTER MED KRAFTPRODUKSJON.

BØLGEKRAFTVERK DRIVES FORELØPIG BARE PÅ FORSØKSBASIS. I FJORDOMRÅDER MED HØY FERSKVANNTILRENNING OM VINTEREN FRA VANNKRAFTVERK KAN BRAKKVANN OG SEKUNDÆREFFEKTER SOM ISLEGGING SKAPE PROBLEMER FOR MATFISKOPPDRETT. FOR OPPDRETT AV SKJELL HAR DETTE LITEN INNVIRKNING. KABLER O.L PÅ SJØBUNNEN KAN MEDFØRE RESTRISJONER FOR LOKALISERING AV OPPDRETTSANLEGG PÅ VISSE Plasser.

7.1 Bølgekraftverk.

For tiden er det kun to bølgekraftverk i drift i Norge - og som sannsynligvis også er de eneste i hele verden. Kraftverkene ligger i Øygarden kommune i Hordaland fylke. Kvarner Brug a/s sitt anlegg er et luftturbinanlegg som drives av dønninger som presses inn i et bredt kammer som ligger et stykke under fjærenivået. Det andre anlegget drives av Norwave og består av en 65m bred bølgefanger mot havet. Bølgene går inn i en renne som fører opp i et basseng. Her har man et standard kraftverk som utnytter en fallhøyde på 3m.

Begge kraftverkene benytter havbølgene direkte. Det er ingen sikkerhetssone rundt anleggene.

Dersom det blir bygget såkalt fokuserende bølgekraftverk, vil det være nødvendig å innføre sikkerhetssoner. Det er ingen konkrete planer om dette i dag.

Det vil trolig ikke bli bygget flere bølgekraftverk i Norge med det første så lenge kraftdekningen kan skje ved hjelp av vanlige elvekraftverk og eventuelt supplert med gasskraft. Norskekysten er ikke spesielt godt egnet for bølgekraft da dønningskomponenten er relativt liten.

Bølgekraftverk vil være avhengig av høy eksponeringsgrad og vil bli lokalisert til de mest værharde områdene langs

kysten. Det er derfor lite trolig at det vil oppstå konflikter i forhold til oppdrett som setter krav til at lokaliteten har en viss grad av skjerming.

7.2 Kjølevann fra kraftstasjoner.

Mange fjorder er i større eller mindre grad påvirket av vassdragsregulering. Om våren blir mye av flomvannet magasinert, mens det om vinteren skjer økt utslipp av ferskvatn til fjorden. Dette endrer den naturlige balansen og utskiftningen i vannmassene. I terskelfjorder bør en være klar over at dette kan føre til dårlige oksygenforhold.

For oppdrettsanlegg kan oppstuvning av brakkvatn være et problem og en "stressfaktor" for fisk som går i merder. Økt isdannelse kan også være et problem som følge av ferskvannsutslippene om vinteren. Drivis kan føre til anleggs-havari for anlegg som ligger utsatt til for dette. Permanent islegging fører til driftsproblemer først og fremst fordi isen er til hinder for ferdselen til og fra anlegget med båt. I forbindelse med lokalisering av oppdrettsanlegg i områder med isdannelse er det derfor viktig å innhente opplysninger om tidligere års islegging og isbevegelser fra f.eks. lokalkjente.

For oppdrett av skjell har brakkvannsoppstuvning neppe negativ innvirkning. Blåskjell i bøystrekk kan dessuten senkes ned på større dyp dersom dette skulle bli nødvendig.

Et annet problem med utslipp av turbinvann er fare for gassovermetning i sjøvannet og problemer med gassblæresyke på oppdrettsfisk. I Tafjord har det vært registrert fiskedød i et oppdrettsanlegg for laks og regnbueørret og det ble målt overmettet vann opptil 30 km utover i fjorden. Generelt er kunnskapen om effektene av utslipp fra vannkraftverk mangelfull.

7.3 Kabler på sjøbunnen.

Lokalitetskonflikter mellom elektrisitetskabler på sjøbunnen og akvakulturanlegg kan oppstå i de tilfeller der anlegget har festeordninger på bunnen. Det bør derfor være en viss minsteavstand mellom disse.

Plassering av eksisterende kabler fremgår av sjøkartene.

7.4 Rørledninger.

Vannledninger representerer tilsvarende konflikter som kabler på sjøbunnen.

Større rørledninger i forbindelse med transport av gass kan bli aktuelt i nær fremtid. Lokaliseringen av gasskraft-rørene avhenger av hvor gasskraftverket blir bestemt lokalisert.

I sjø- og fjordområder vil gassrørledningene mest sannsynlig bli gravd ned i sjøbunnen. Eventuelle konflikter med akvakultur vil derfor først og fremst kunne oppstå i forbindelse med anleggsarbeidet og ettervirkninger av dette. Det er på nåværende tidpunkt vanskelig å si om det vil bli tillatt plassering av oppdrettsanlegg rett over rørtraseen. Det skal gjennomføres kartlegging med tanke på identifisering av brukerkonflikter.

8. KONFLIKTER MED FISKE OG FANGST

FISKE DRIVES BÅDE I ÅPEN SJØ OG LANGSMED LAND. DRIFTSFORMER NÆR LAND KAN KOMME I KONFLIKT I FORHOLD TIL OPPDRETT. SPESIELT GJELDER DETTE LÅSSETTINGSPLASSER SOM HAR DE SAMME KRAV TIL EGENSKAPER PÅ LOKALITETEN SOM OPPDRETTSANLEGG. TRÅLING ETTER TARE FOREGÅR LANGS KYSTEN MED 4 ÅRS MELLOMROM OG REPRERENTERER I LITEN GRAD NOE PROBLEM I FORHOLD TIL OPPDRETT.

8.1 Gyte- og oppvekstområder for fisk.

Effekter av oppdrett på gyte- og oppvekstområder for fisk er lite kjent. Mulige positive effekter kan relateres til foring og forspill fra anlegg som øker næringstilgangen også for villfisk i området. Bruk av medisiner i foret kan derimot ha uheldige effekter og muligheten for kontroll med dette er liten. Dette vil ikke være noe problem ved oppdrett av skjell.

En kjenner også lite til hvor "sårbare" gyte- og oppvekstområder er for ulike forstyrrelser forårsaket av båttrafikk, ankerfester, ledninger på bunnen etc.

Opplysninger om gyte- og oppvekstområder kan innhentes fra fiskarlag, fiskerirettleder og fiskerisjefen.

8.2 Fiske.

Konfliktpotensialet vil være noe forskjellig etter som det dreier seg om fiske med fast redskap eller fiske uten fast redskap.

Med fast redskap menes redskap som står i ro under fisket som f.eks. kastenot, teiner og ruser. Fiske med fast redskap foregår som oftest nær land der fisken er konsentert. Fiskeplasser kan derfor godt også være egnede

oppdrettsplasser og det kan av den grunn oppstå lokalitetskonflikter mellom interessene.

Ressurskonflikter kan skyldes antibiotika-/ kjemoterapeutikabruk ved oppdrettsanlegget med påfølgende skadelige restkonsentrasjoner i villfiskbestander eller villfisk kan bli smittet av sykdom fra anleggene.

Fiske uten fast redskap drives med bevegelige redskapstyper som f.eks. snurrevad og krokredskap. Som oftest forgår dette fisket lenger fra land sammenlignet med fiske med fast redskap og faren for lokalitetskonflikter med oppdrettsanlegg er forholdsvis liten.

Ressurskonflikter er som for fiske med fast redskap.

8.3 Låssettingsplasser.

Oppdrett av matfisk i merder/skjell i bøyestrek og låssetting av fisk har tilnærmet samme krav til lokalisering. Lokalitetskonflikter mellom disse interessene er derfor en svært vanlig problemstilling i kystzoneplanleggingen. I de fleste tilfeller er det nødvendig å foreta en prioritering.

Saltvannsfiskloven regulerer forholdet mellom disse to brukerinteressene, idet den setter krav om 20 meter sikringssone mellom et anlegg og låssetting (i dette tilfelle klassifisert som "ferdsel").

Oppdrett og låssetting kan ut fra et "lokalitetssynspunkt" drives "side om side". Ressurskonflikter kan imidlertid oppstå dersom det skjer uhell f.eks. forurensning ved fiskedød i stenget eller ved kjemikalie- og antibiotikabruk på oppdrettsanlegget. Fisk i fiskesteng ved et oppdrettsanlegg er ikke underlagt karantenebestemmelser og en har derfor liten kontroll med i hvilken grad fisken i stenget

er påvirket av virksomheten ved oppdrettsanlegget.

Det vil også være en viss fare for oksygensvikt i vannmassene dersom store mengder fisk presses sammen på en lokalitet med begrenset kapasitet. Vannutskiftningen på lokaliteten vil derfor være av avgjørende betydning.

8.4 Tang og tarehøsting.

Tang og tare nyttes særlig i produksjon av tangmel og alginat. Spesialbygde trålere henter råstoffet. Trålingen foregår idag fra Rogaland og nordover til og med Møre og Romsdal. Opplysninger om taretrålingen kan innhentes fra firmaet Protan a/s i Haugesund.

Effektene på det biologiske miljøet er lite kjent og det er få forskningsresultater å støtte seg til. Fiskerne frykter at oppvekstområder for økonomisk viktige fiskeslag ødelegges ved at tarebeltet forsvinner. Høstingen medfører en del tang og tarerester som trålerne ikke får med seg.



Fig. 8.1 Tang og tarerester i strandsonen. Fra Bremanger.

Siden taretråling forgår med 4 års mellomrom og er en mobil driftsform, fører dette neppe i særlig grad til lokalitetskonflikter med oppdrett.

9. KONFLIKTER MED FORSVARSINTERESSER.

SJØFORSVARET HAR SPESEIELLE INTERESSEOMRÅDER I KYSTSONEN. OPPDRETTSANLEGG KAN MEDFØRE REDUSERT MOBILITET I ENKELTE OMRÅDER, SPESEIELT I TRANGE SUND. BØLGER FRA FORSVARETS HURTIGGÅENDE FARTØY KAN PÅ DEN ANNEN SIDE FØRE TIL PROBLEMER FOR OPPDRETTSANLEGG.

Sjøforsvaret har spesielle interesseområder i kystsonen:

- militære baser og installasjoner
- havner og kaianlegg
- ferdselsområder/transportområder
- ammunisjons- og drivstofflagre
- anlegg for sjø- og luftovervåkning
- øvingsområder.

Generelt er Sjøforsvaret tilbakeholdne med å gi opplysninger om sin virksomhet ut fra sikkerhetsmessige grunner. De vil derfor primært spille en passiv rolle i planleggingen som f.eks. høringsinstans når konkrete planutkast skal behandles.

Forsvarets hurtiggående fartøyer (fregatter, korvetter, ubåter o.l.) er avhengig av høy mobilitet og gode manøvreringsmuligheter. Særlig viktig er det å holde strategisk viktig trange sund og båtpassasjer åpne slik at ferdselen ikke hindres.

Oppdrettsanlegg som plasseres i viktige områder for forsvarsaktiviteter og tett inntil oppmerket skipsled eller i trange sund kan komme i konflikt med sjøforsvarets interesser. Også anlegg som ligger i åpen sjø og som er dårlig oppmerket kan representere en kollisjonsfare.

På den annen side skaper forsvarets fartøyer ofte stor bølgeaktivitet, noe som i verste fall kan føre til anleggshavari.

10. KONFLIKTER MED FRILUFTSLIV OG REKREASJON

I FØLGE KONFLIKTUNDERSØKELSER ER FRILUFTSLIV/REKREASJON INTERESSER SOM ER SÆRLIG UTSATT FOR KONKURRANSE MED ANDRE AKTIVITETER, BL.A. OPPDRETT. KONFLIKTENE ER BÅDE AV RESSURSMESSIG, LOKALITETSMESSIG OG ESTETISK KARAKTER. DETTE MARKERER DEN "KLASSISKE" KONFLIKTEN MELLOM BEVARINGSINTERESSER OG UTBYGGINGSINTERESSER.

10.1 Bading.

Bading i sjøen er en av de viktigste friluftsliv- og utendørsaktiviteter sommerstid. Friluftsliv/bading er også den brukerinteressen som blir rangert høyest mhp. muligheter for konflikt med akvakultur.

Bading setter krav til strandsonens beskaffenhet og vannkvaliteten. Undersøkelser viser at brukerne først og fremst legger vekt på at "vannet er rent" ved valg av badested. Publikum bedømmer dette visuelt, bl.a. ut fra siktedypet i vannet.

SIFF - Statens Institutt for Folkehelse har utarbeidet kvalitetskrav til badevann med bl.a. krav til minimum siktedyp ut fra sikkerhetsgrunner. Kravene satt for badeområder i ferskvann og er ikke direkte overførbare til sjøvann.

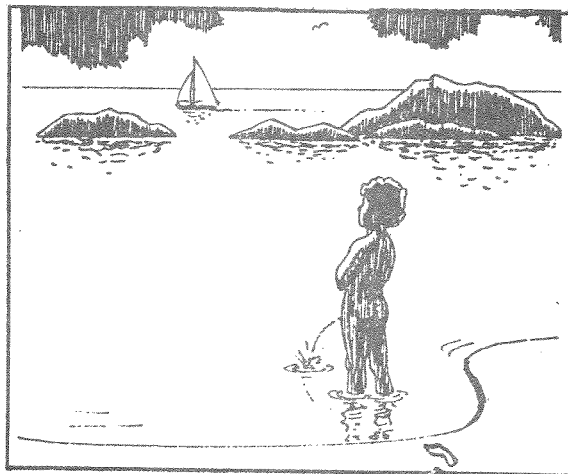


Fig. 10.1 Bading setter krav til vannkvaliteten!

Bading medfører også "strandopphold" ofte med innslag av andre aktiviteter som soling, mosjon og lek. Siden utendørsbading forgår i et naturmiljø er også de rent opplevelsesmessige og estetiske forhold på stedet av betydning.

Det vil kunne oppstå lokalitetskonflikter mellom bading og akvakultur dersom brukerinteressene ønsker å benytte den samme lokaliteten. Land- og bunnfester til anlegget kan bety fysiske hindre for bruk av strandarealene og de landnære sjøområdene. Et oppdrettsanlegg okkuperer strand- og sjøareal, mens bading og andre friluftaktiviteter i nærheten av anlegg kan virke forstyrrende på fisken og driften generelt. Det kan også by på problemer med å kontrollere at forbudet mot ferdsel i 20 m sonen rundt anlegget blir overholdt.

Dersom landbaserte anlegg som båndlegger mellom 5 og 10 da areal på flate partier i strandsonen blir mer vanlig, vil med all sannsynlighet øke konfliktene med andre strandavhengige interesser som f.eks. bading.

Et oppdrettsanlegg vil gjerne oppleves som "landskapsforurensning" og et teknisk inngrep i naturmiljøet. Konfliktene vil derfor ofte være av estetisk karakter sett ut fra badeinteressene.

Akvakulturanlegg vil forurense ulikt alt etter hvordan anlegget blir drevet. I verste fall kan anlegg påvirke badevannskvaliteten negativt gjennom tilførsel av bakterier i vannet og generell tilgrising av vannoverflate (fetthinne) og strandbeltet. Etter at de fleste anlegg har gått over til bruk av tørrfor isteden for våtfor, er problemene med fettavleiringer redusert.

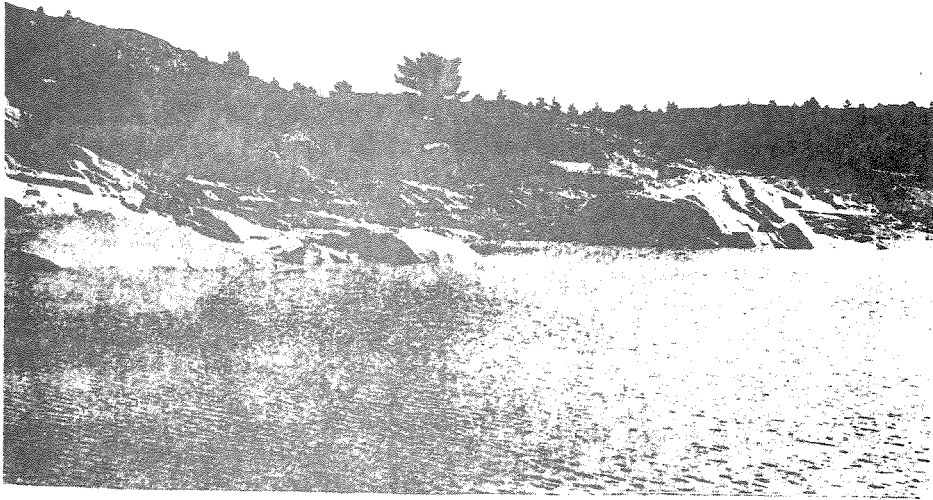


Fig. 10.2 Område egnet for friluftsliv og bading.

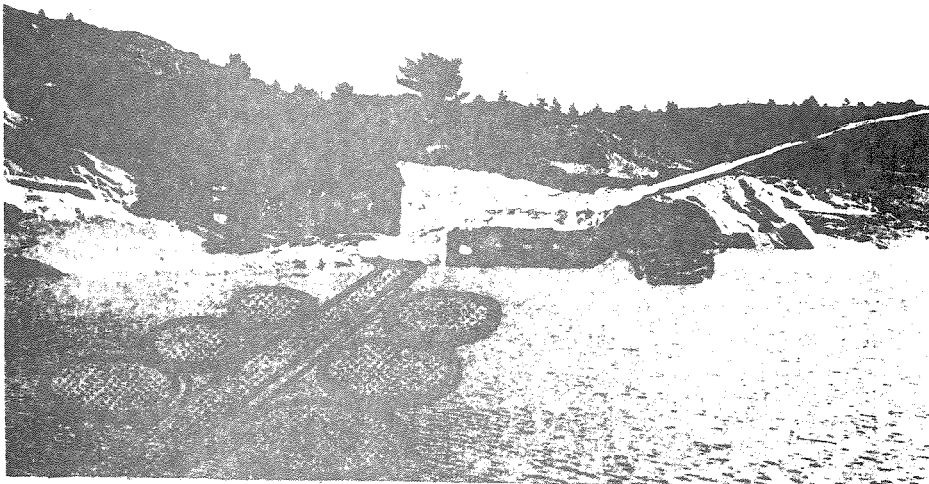


Fig. 10.3 Samme område som på fotoet ovenfor (fig. 10.2), men med oppdrettsanlegg og tilhørende driftsfunksjoner tegnet inn. En slik anleggsplassering betyr en klar reduksjon i området funksjonelle og estetiske (opplevelsesmessige) verdi for friluftslivet.

10.2 Fritidsfiske.

Eventuelle konflikter mellom akvakultur og fritidsfiske vil være av lokalitetsmessig karakter. konfliktene vil først og fremst kunne oppstå i forbindelse med fiske med faste redskaper (garn, krabbeteiner etc.). Se kap. 8.2, Fiske med fast redskap.

10.3 Fritidsbåter.

Fritidsbåtflåten har hatt en meget sterk vekst. I perioden 1975 til 1984 var det en økning på hele 80% i antall motordrevne fritidsbåter i kystfylkene.

Påvirkningen fra fritidsbåter må sies å være begrenset. Støy fra båtene er et mulig problem for fiskeoppdrett. Adferdsstudier hos fisk viser at fisken er var for lyder i vannmassene og det er registrert at fisken kan lære seg å skjelne mellom f.eks. lyden av en foringsbåt fra lyden av andre båter. Mye forskjellig motor- og propellstøy kan virke stressende på fisken.

Olje og bensinlekkasjer kan være uheldig for produksjon i vannmassene, men lekkasjer i forbindelse med ferdsel er neppe noe problem, hverken for fiskeoppdrett eller skjeloppdrett.

Fritidsbåter konkurrerer med oppdrett om sjøareal. Oppdrett i trange sund kan være til hinder og irritasjon for småbåttrafikken. Ferdselsforbudet fra anlegget på 20 m kan være vanskelig å overholde og mange kjenner heller ikke til at et slikt forbud eksisterer. Ved delvis stengning vil ferdselen foregå tett innpå anlegget med ufrivillig skadepåføring eller bevisst hærverk som konsekvens. Konfliktundersøkelser viser at oppdrett og fritidsbåttrafikk er særlig utsatt for innbyrdes konflikter.

10.4 Hytter i strandsonen.

Hytter og oppdrett står i et klart motsetningsfylt forhold og det er mange eksempler på konflikter.

Plan- og bygningsloven har et generelt forbud mot bygging i 100 m beltet i strandsonen med unntak av bygninger som det er nødvendig å plassere der i forbindelse med stedbunden næring som jordbruk og fiske. Med hjemmel i loven kan det gis bestemmelser til kommuneplanens arealdel om omfanget og lokaliseringen av fritidsbebyggelse.

I mange tilfeller er det gitt dispensasjoner fra det generelle forbudet. Samtidig er mange av hyttene oppført før loven (tidligere Strandplanloven) trådte ikraft. Resultatet er at hytter og tilhørende naust mange steder okkuperer relativt store deler av strandarealet.

Hytter i strandsonen har høy "båndleggingseffekt", bl.a. ved at det også settes krav til det omkringliggende areal. I tillegg til selve hytten vil det ofte være behov for friareal/bakland, naust, båtfester, småbåthavn, badeplasser, fritidsfiskeplasser etc. Hytter med strandeiendom har også tilflottsrett, dvs. at innredninger/anlegg i sjøen utenfor eiendommen ikke må plasseres slik at de kan hindre adkomst til eiendommen.

Konfliktene med akvakultur generelt vil for det meste være av lokalitetsmessig og estetisk karakter. Et oppdrettsanlegg kan redusere opplevelsesverdiene i et område, mens fritidsbebyggelse på sin side medfører økt ferdsel som kan være til forstyrrelse for oppdrettet. SFT -Statens Forurensningstilsyn anbefaler en minsteavstand på 200 m mellom oppdrettsanlegg og hytter (Lystad og Maroni 1986).

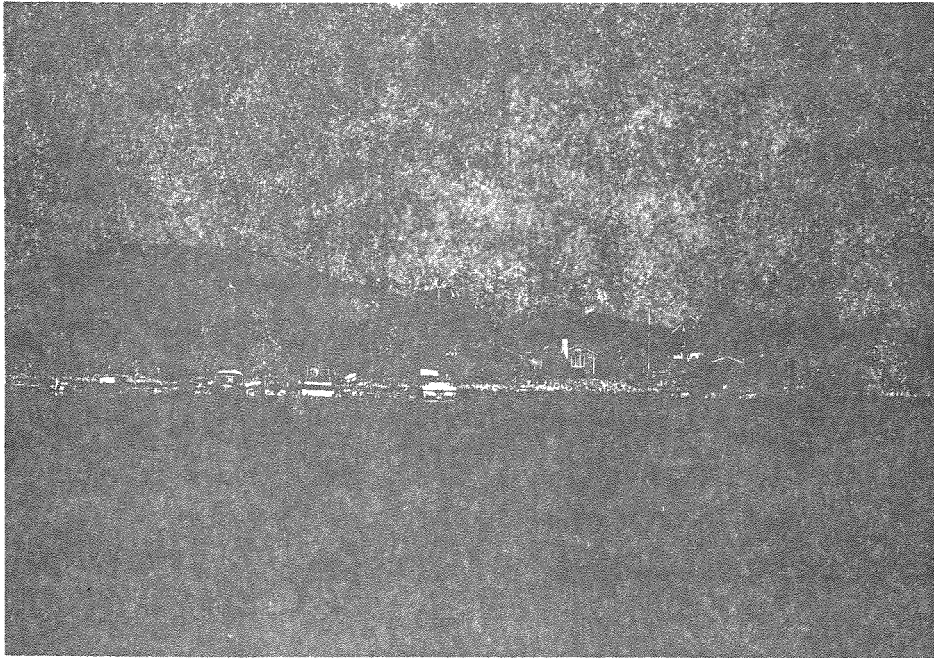


Fig. 10.4 Hytter i strandsonen har høy båndleggingseffekt.
Fra Austevoll.

Kommuner som ønsker å satse både på akvakultur og reiseliv-
/fritidsbebyggelse bør derfor legge stor vekt på konflikt-
forebyggende tiltak i planleggingen.

11. KONFLIKTER MED KULTURVERN

KYSTEN ER RIK PÅ KULTURMINNER SOM VISER UTVIKLINGSTREKKENDE I KYSTMILJØET GJENNOM TIDENE. OPPDRETTSANLEGG ER TEKNISKE INNRETNINGER SOM REPRESENTERER FREMMEDELEMENTER DERSOM DET PLASSERES I ET BEVARINGSVERDIG MILJØ. NÅR DET GJELDER FASTE FORNMINNER SÅ ER DISSE AUTOMATISK FREDET MOT INNGREP.

11.1 Fornminner.

Faste fornminner (inntil år 1537) er fredet. Disse fremgår av lov om kulturminner. I tillegg kommer en vernesone på et 5 m bredt belte regnet fra fornminnets synlige ytterkant.

Fornminner i strandsonen eller i sjøen utenfor kan komme i konflikt med akvakulturanlegg. Dersom etablering av et akvakulturanlegg kan virke inn på et fredet fornminne, er det plikt om å melde i fra til nærmeste myndighet/politimyndighet.

Dersom det planlegges etablering av oppdrettsanlegg som medfører større anleggsarbeider (f.eks. i forbindelse med planlegging av landbaserte anlegg), er det plikt til å undersøke om tiltaket vil ha innvirkning på faste fornminner.

Faste registrerte fornminner fremgår av økonomisk kartverk.

11.2 Kulturminner fra nyere tid.

Kulturminner fra etter 1537 kan være fredet, men de fleste kulturminner har ingen slik status. Aktuelle kulturminner er bygninger som naust og sjøhus, gamle handelssteder, fiskebruk - både enkeltobjekter og hele bygningsmiljø.

Ut fra en generell betraktning er forholdet mellom

akvakultur og kulturvern tosidig. Næringen fører til større aktivitet i kystsonrådene og er med på å opprettholde miljø og bosetting. Samtidig representerer den raske utbyggingen med mange anlegg en fare for nedbygging av kulturelle verdier som særlig er knyttet til strandbeltet.

Akvakulturanlegg er "moderne" tekniske innretninger som kan komme i konflikt med intensjonene om å bevare et opprinnelig miljø. Det kan derfor oppstå både lokalitetskonflikter og konflikter av estetisk karakter.

Mange steder er kulturminneregistreringene mangelfulle, men et felles EDB-basert register, SEFRAK, er under utarbeidelse. Opplysninger kan innhentes hos Fylkeskonservatoren eller Riksantikvaren.

11.3 Kulturlandskapet.

Kulturlandskapet har i den senere tid fått økt oppmerksomhet i planlegging. Kulturlandskapet står overfor spesielle verneproblemer på grunn av de raske endringene som kjennetegner bruken av kystsonrådene idag. I områder med særegent kulturlandskap som viser hvordan området har vært brukt og forvaltet gjennom tidene, kan et akvakulturanlegg bety et "fremmedelement".

I tilfeller hvor det kan være aktuelt å lokalisere akvakulturanlegg i tilknytning til et område med spesielle kulturlandskapskvaliteter, er selvfølgelig anleggsplassing og -utforming av betydning. Det settes idag ingen generelle krav til anleggenes fysiske utforming eller plassing i landskapet.

Se forøvrig kap. 13.4, Konflikter med landskapsvern.

12. KONFLIKTER MED MINERALUTVINNING.

MINERALUTVINNING (SANDRESSURSER) KAN KOMME I RESSURSKONFLIKT MED OPPDRETT. SUSPENDERTE SANDPARTIKLER KAN SÆRLIG BETY ET PROBLEM I FORBINDELSE MED OPPDRETT AV SKJELL.

Uttak av sandressurser (skjellsand) på sjøbunnen er aktuelt langs store deler av kysten. For større anleggsarbeider kreves det konsesjon.

Sandgrabbing kan komme både i lokalitetskonflikt og ressurskonflikt med akvakultur. Størst sjanse for lokalitetskonflikt vil trolig være i forbindelse med visse typer skjelloppdrett (Sandskjell) som er knyttet til områder med sandbunn.

For østers og blåskjellanlegg kan sandpartikler i vannet være uheldig. Hvor stor avstand det bør være mellom skjellanlegg og uttak av sandressurser på sjøbunnen avhenger av faktorer som strøm og strømretning samt bunntopografiske forhold i området.

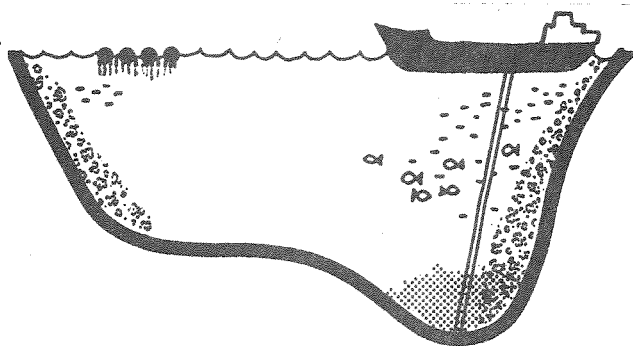


Fig. 12.1 Sanduttak kan ha uheldig virkning på ressursgrunlaget i biologisk produktive områder og suspenderte sandpartikler kan skape konflikter f.eks. i forhold til skjelloppdrett på en nabolokalitet.

For oppdrett av matfisk er trolig konfliktmulighetene mindre. Svært høye partikkelkonsentrasjoner kan imidlertid være skadelig for fisk.

13. KONFLIKTER MED NATURVERN.

OPPDRETTSANLEGG HAR SOM NEVNT EN REKKE EFFEKTER PÅ MILJØET (JFR. KAP. 3). ÅPNE MERDANLEGG KAN BETY KONFLIKT BL.A. I FORHOLD TIL SJØFUGLOMRÅDER DA DISSE TREKKER FUGLEN BORT FRA SINE NATURLIGE NÆRINGSOMRÅDER. FUGL RUNDT OPPDRETTSANLEGG KAN OGSÅ GI ØKT SMITTEFARE. LANDBASERTE ANLEGG VIL KUNNE KOMME I KONFLIKT MED VERNEOMRÅDER I STRANDSONEN. DET SKAL OPPRETTES MIDLERTIDIGE VERNESONER OMKRING VIKTIGE LAKSE-VASSDRAG FOR Å HINDRE OPPGANG AV RØMT OPPDRETTSFISK.

13.1 Marine verneområder.

Vern av marine områder er foreløpig gjennomført bare i liten grad. Hordaland har vært et prøvetylke når det gjelder marint vernearbeid. Flere fylker vil sannsynligvis komme etter.

Verneverdige "områdetyper" er:

- fjordområder
- poller
- kyst-arkipel
- "spesialområder".

Vernekriteriene omfatter bl.a. grad av påvirkning (uberørt-
het), naturtype og mangfold, representativitet m.v.

Vern av marine områder innebærer et ønske om å bevare og opprettholde det økologiske systemet mest mulig inntakt. Forurensning og annen påvirkning fra oppdrettsanlegg kan medføre endringer i det marine miljøet og forskyvninger i den økologiske balansen (jfr. kap. 3 og 4, Effekter av oppdrett). Konfliktgraden avhenger av hvilke spesifikke verneregler som utarbeides for de aktuelle områdene.

13.2 Sjøfugl og (sjø)pattedyr.

For vern av sjøfugl er to former for vern mest aktuelle: Naturreservat og fuglelivsfredning med områdevern, hvor den førstnevnte verneformen er den strengeste.

Trafikk og støy i forbindelse med driften av oppdrettsanlegg kan ha uheldige virkninger på sjøfuglen, spesielt i hekketiden. Oppdrettsanlegg tiltrekker seg rovdyr som som f.eks. mink som i hekkesesongen kan gjøre store innhogg i sjøfuglenes egg- og ungeproduksjon.

For enkelte sjøfuglarter kan oppdrettsanlegg fungere som et nytt interessant nærings-medium. Matfiskanlegg i nærheten av sjøfuglområder er trolig uheldig i og med at sjøfuglen trekkes bort fra de naturlige næringsplassene.

Fugleansamlinger nær oppdrettsanlegg kan på den annen side gi problemer på grunn av angrep og stress på fisken og økt fare for overføring av smittsomme sykdommer.

Konflikter mellom sjøfugl og skjelloppdrett er et problem. Sjøfugl kan gjøre stor skade ved beiting på skjell. Anleggene bidrar til å trekke fuglen bort fra sine naturlige næringsområder.

M.h.p. (sjø)pattedyr er det registrert få problemer med sel og hval i forbindelse med oppdrett. Selv de store vandringer av sel den senere tid som trolig skyldes næringsmangel i Barentshavet har ikke medført problemer. Derimot er oter et problem for oppdrett enkelte steder ved at oteren trekkes til anlegget og ødelegger nøtene. Oppdrettsanlegg representerer også et problem for bestanden av oter som er en truet dyreart i Norge. Problemene i forbindelse med skjelloppdrett må antas å være mindre.

Opplysninger fås hos Fylkesmannen (miljøvern avdelingen), bl.a. fra EDNA-registeret.

13.3 Havstrender.

Havstrender utgjør økologiske grenseområder mellom hav og land der vegetasjonen ofte er svært sammensatt.

Ulike typer havstrender er:

- Undervannsberg
- strandsump
- strandeng
- strandskog
- sand og grusstrand
- rullesteinsstrand
- strandberg
- ornitokoprofile samfunn (områder påvirket av fuglegjødsel).

Utfylling og planering i forbindelse med landbaserte funksjoner til oppdrettsanlegg vil kunne medføre konflikter med verneinteresser som spesielt knytter seg til strandsonen. Flittflytende anlegg med intergrerte driftsfunksjoner vil gi mindre konflikter.

Konfliktene vil i første rekke være av lokalitetsmessig karakter. Et gjennombrudd innen landbasert oppdrettsteknologi, vil kunne medføre en sterk økning i konflikter med verneinteresser som særlig knytter seg til strandsonen.

Opplysninger kan innhentes hos Fylkesmannen (miljøvern-avdelingen).

13.4 Landskapsvern.

Kystlandskapets har i den senere tid fått økt oppmerksomhet i vernesammenheng. I ny landsplan for nasjonalparker er det foreslått vernet landskapstyper som er representative for kystsområdene, bl.a. skjærgårdsparker.

Landskapsvern kan iflg. Naturvernloven omfatte både

egenartede natur- og kulturlandskap. Innen verneområder må det ikke iverksettes tiltak som kan endre landskapet karakter eller egenart.

Akvakulturanlegg med tilhørende driftsbygninger vil som oftest sette sitt preg på landskapet, men det er uvisst om det vil være aktuelt å forby alle former for akvakultur innen et landskapsvernområde. Dette avhenger av de konkrete verneregler som utarbeides for det aktuelle område.

13.5 Laksevasdrag

Det er i den senere tiden blitt fokusert på problemene omkring rømming av oppdrettsfisk og faren for "genblanding" og overføring av sykdomssmitte til de naturlige laksestammene i viktige laksevasdrag.

Det er gjort lite forskning innen feltet og kunnskapen om eventuelle effekter er mangelfull.

Direktoratet for Naturforvaltning arbeider derfor med midlertidige sikringssoner for laksevasdrag (5 år). Arbeidet er koordinert med LENKA-prosjektet (Landsomfattende egnethetsvurdering av den norske kystsonen for akvakultur). Dette vil medføre restriksjoner mot nyetableringer samt utvidelse av eksisterende oppdrettsanlegg for laks- og ørret i områder i en viss avstand til lakseførende vassdrag. Oppdrettsanlegg som allerede er i drift trenger ikke flytte.

Opplysninger kan innhentes hos Miljøvernnavdelingen eller fra Direktoratet for Naturforvaltning i Trondheim.

14. KONFLIKTER MED SAMFERDSEL OG BOSETTING.

SAMFERDSELSBEGREPET DEKKER EN REKKE BRUKSFORMER - SKIPSLEDER, HAVNER, TELEKABLER OSV. SAMFERDSEL BETRAKTES SOM EN OVERORDNET SAMFUNNSINTERESSE. OPPDRETT ER SPESIELT I KONFLIKT MED HAVNEFORMÅL. KRAVENE TIL OMRÅDEEGENSKAPER ER TILNÆRMET LIKE: GOD DYBDE, SKJERMING ETC. KONFLIKTENE ER HOVEDSAKELIG AV LOKALITETSMESSIG KARAKTER. RESSURSKONFLIKTER KAN OGSÅ TENKES, MEST I FORBINDELSE MED OPPDRETT AV SKJELL. VEGER ER EN VANLIG BRUKSFORM SOM LEGGER BESLAG PÅ MYE AREAL I STRANDBELTET. KONFLIKTER KAN TENKES I FORHOLD TIL LANDBASERT OPPDRETT. BOLIGOMRÅDER MEDFØRER NESTEN ALLTID EN REKKE AKTIVITETER OG BEHOV SOM I LITEN GRAD VIL HARMONERE MED DE KRAV OPPDRETT SETTER (GJENSIDIGE KONFLIKTER), F.EKS. AVLØP TIL RESIPIENT, ØKT (BÅT)TRAFIKK, BEHOV FOR REKREASJONSAREALER ETC. OG DISSE BRUKSFORMENE BØR DERFOR I STØRST MULIG GRAD LOKALISERES ADSKILT.

14.1 Farleder.

Båters bruk av farleder er uavhengig av vannkvaliteten. Konflikter om ressursgrunnlaget er derfor betinget av i hvilken grad konsentrert ferdsel påvirker vannmassene på en uheldig måte for akvakultur. Påvirkning fra båtferdsel kan grupperes på følgende måte:

- Støy
- bølgedanning
- forurensning
- oppvirvling av partikler fra bunnen.

I vannmassene forplanter propell- og motorstøy seg raskere enn i luften. Det er imidlertid usikkert hvilken effekt støy har på matfiskanlegg. Endel oppdrettere mener å registrere stressreaksjoner på fisken når den utsettes for støy. Likevel er det mange eksempler på anlegg som ligger i trafikkerte områder. Trolig kan fisken venne seg til temelig store støybelastninger. Påvirkningen fra mye brukte farleder kan dermed kanskje være mindre skadelig enn påvirkningen fra tilfeldig kjøring i ellers rolige farvann. Skjeloppdrett kan vanskelig tenkes å bli påvirket av

motor- og propellstøy.

Bølgedanning fra båtferdsel kan forårsake skader på matfisk og skjellanlegg, men påvirkningen er sannsynligvis liten i forhold til naturlig bølgepåvirkning.

Forurensning fra båtferdsel består vesentlig i dumping av søppel, bunnstoff/drivstoff/oljelekkasjer og uhell i forbindelse med transport av miljøfarlig gods.

Oppvirvling av løsmasser fra bunnen gir både partikkelkonsentrasjon i vannmassene og en mulig gjødslingseffekt. En undersøkelse foretatt i Sverige viser at en 50 hestekrefters båtmotor på full motorstyrke virvler opp løsmasser i områder med 5 meters dyp eller mindre. Spredning av oppvirvlet materiale kan være skadelig for oppdrettsfisk og skjell. Suspendert materiale vil imidlertid raskt fortynnes slik at kun meget nærliggende anlegg kan tenkes å bli negativt berørt.

Matfiskanlegg kan på sin side stenge ferdselsområder både fysisk ved merder og fortøyningsanordninger og juridisk ved ferdselsforbudet nærmere enn 20 m i henhold til Saltvannsfiskeloven. Forholdsvis trange sund med god vanngjennomstrømming er ofte ettertraktede oppdrettslokaliteter. Samtidig er slike sund ofte viktige i forbindelse med småbåtferdselen.

Kystverket vurderer oppdrettssøknader i forbindelse med ferdsel på sjøen. Kystverket godkjenner normalt ikke:

- anlegg plassert i "hvit sektor"
- anlegg som skjuler sjømerker
- anlegg i oppmerket skipslei
- anlegg som er til hinder for trafikk gjennom trange sund
- anlegg som hindrer trafikk i og til havneområder.

Konflikter kan oppstå mellom oppdrett og farleder nå anlegg skal etableres eller utvides nær etablerte farleder eller nå nye farleder etableres som følge av havneutbygging,

bygging av fritidshus med tilhørende havneanlegg etc.

14.2 Havner

Havner veksler fra større byhavner/trafikkhavner til enkle fiskerihavner og småbåthavner. Totalt fines ca. 9300 kaianlegg med tilsammen ca. 340 km lengde i Norge. Etablering av havner påvirker bunnforhold og vannkvalitet: Mudring, oppvirvling av partikler pga. kraftige propellbevegelser og olje/drivstofflekasjer. Ressurskonflikter med nærliggende oppdrettsanlegg kan tenkes.

Skjell tar lett smak av lettflyktige deler av olje i vannet og er da uegnet som salgsvare. Skjellene kan imidlertid "renses" ved å oppbevare dem i rent sjøvann minimum en uke før høsting. Ved NIVAs forsøksanlegg på Solbergstrand er det vist at selv lave konsentrasjoner av diselolje i sjøvann hindrer nedslag av blåskjellarver.

Det vil stort sett være uaktuelt å legge oppdrettsanlegg i eller i nærheten av større havneanlegg. Faren for lokalitetskonflikter vil være svært høy.

Havner for fiskebåter, ferger, mindre rutebåter, bedriftskaier etc. finnes spredt langs hele kysten, spesielt i ytre kyststrøk hvor bosetting og næringsvirksomhet er betinget av sjøveis transport og gode havneforhold. Lokalitetskonflikter mellom mindre havneanlegg og oppdrettsanlegg er aktuelle problemstillinger flere steder. Oppdrettsanlegg i nærheten av innseilingsleden til havnen kan gi utslag i vanskelige manøvreringsforhold for båtene eller trafikksituasjonen og kaiforholdene på stedet kan begrense utvidelsesmulighetene for anleggene.

14.3 Telekabler

Televerket skal legge en fiberoptisk telekabel langs

norskekysten fra Stavanger i sør til Tromsø i nord. Kabelen vil gå delvis i sjø (på sjøbunnen) og delvis over land.

Tidligere var det på tale å operere med en sikkerhetssone på 400 meter rundt kabelen, men denne er senere slettet.

Det vil neppe bli tillatt plassert oppdrettsanlegg rett ovenfor eller tett inntil kabelen pga. faren for at den skal bli påført skader.

Opplysninger kan innhentes fra Televerket.

14.4 Flytebroer.

Flytebroer er i den senere tid blitt aktuell teknologi for fjordkryssinger flere steder på kysten, bl.a. Bergsøysundet (Kristiansund fastlandsforbindelse).

En flytebro vil kunne fungere som en lense for ferskvannet som transporteres på overflaten ut fjorden dersom det er stor tilrenning fra nedbørfeltene omkring. Resultatet kan bli ferskvannsoppstuvninger og økt islegging noe som er uheldig både med tanke på oppdrettsfisken og for selve driften av oppdrettsanleggene.

Foreløpig kan en bare vise til teoretiske beregninger av eventuelle konsekvenser av flytebroer. Disse viser at det vil være stor fare for ressurskonflikter og reiser spørsmålet om oppdrett i det hele tatt kan drives innenfor flytebroer av den type som idag er aktuelle.

Det vil også være en viss risiko for at konflikter oppstår ved f.eks. evakuering av oppdrettsanlegg siden en bro vil virke som en barriere for fri ferdsel ut fjorden.

14.5 Veger.

Veger er sannsynligvis den brukerinteressene som båndlegger mest strandareal i Norge. Vegene er ofte lagt helt nede i strandsonen, evt. med fylling ut i sjøen.

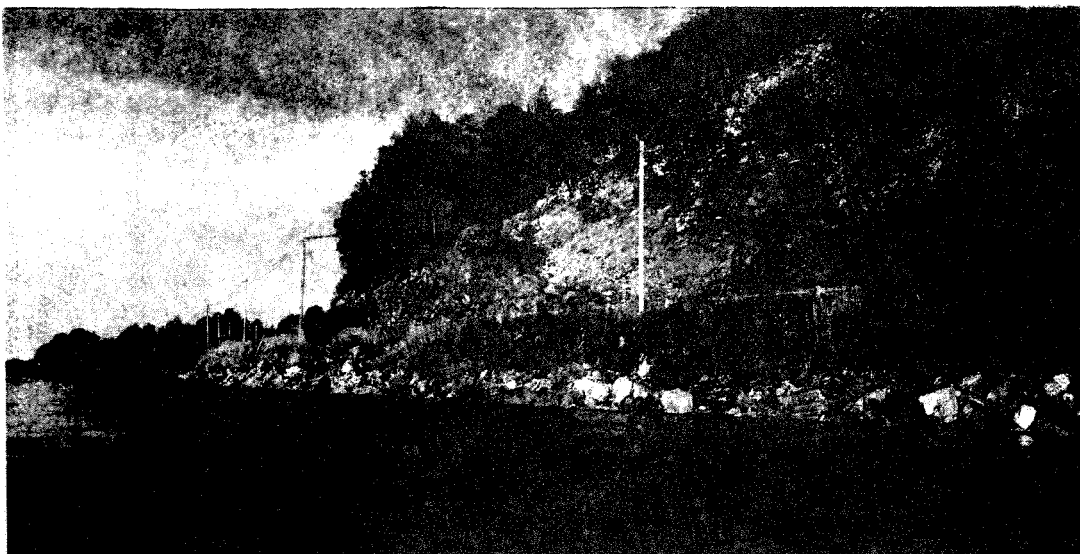


Fig. 14.1 Veger legger beslag på mye areal i strandsonen og kan komme i konflikt med etablering av oppdrettsanlegg.

Ut fra et "konfliktsynspunkt" har veganlegg likevel mest å si i forhold til eventuelle landbaserte funksjoner ved oppdrettsanlegg. Det stilles bl.a. avstandskrav mellom veg og plassering av bygninger.

Grovt materiale fra sprengning etc. som brukes til fyllinger i sjøen kan virke som "sedimentasjonsfeller" dersom oppdrettsanlegg plasseres i et slikt område. Avfall fra anlegget blir lettere liggende under merdene dersom bunnen er svært ujevn.

14.6 Bosettingsområder.

Bosettingsområder vil i de fleste tilfeller medføre en intensivt bruk av både strandsonen og de nære sjøarealene

utenfor. I forbindelse med bebyggelse vil det også være en rekke behov som danner en del av infrastrukturen til slike områder. Dette vil f.eks. være behov for avløp til resipient, behov for trafikkareal og tilflott sjø-land, behov for nærrekreasjonsområder etc.

Intensivert bruk av områdene omkring et oppdrettsanlegg vil kunne føre til problemer for oppdrettet. Samtidig vil et oppdrettsanlegg virke begrensende på mulighetene for endel andre aktiviteter i området og være til hinder for bl.a. fri ferdsel og fiske i en viss avstand fra anlegget, samt at oppdrettsanlegg kan føre med seg problemer i form av forurensning, lukt, støy etc.

Generelt anbefales lokalisering av oppdrettsanlegg og bosettingskonsentrasjoner i god avstand til hverandre slik at mulighetene for konflikter reduseres.

15. KONFLIKTFOREBYGGENDE PLANLEGGING

ET HOVEDMÅL FOR PLANLEGGING I KYSTSONEN ER Å IDENTIFISERE KONKURRERENDE AREALBRUKSINTERESSER, BÅDE EKSISTERENDE OG PLANLAGTE, OG LEGGE GRUNNLAG FOR EN TILPASNINGSLØSNING ELLER PRIORITERINGSLØSNING. DET SISTE ER BARE AKTUELT DERSOM MYNDIGHETENE HAR HJEMMEL TIL Å PRIORITERE I DEN AKTUELLE KONFLIKTSITUASJON. DET BØR LEGGES LIKE STOR VEKT PÅ Å FOREBYGGE FREMTIDIGE KONFLIKTER SOM Å FINNE LØSNINGER PÅ EKSISTERENDE.

15.1 Identifisering av konfliktområder.

15.1.1 Registreringer.

En systematisk identifisering av konflikter og konfliktpotensialer i plansammenheng må bygge på registreringer av både eksisterende og planlagte interesser. Detaljgraden i registreringsarbeidet avhenger av presisjonsnivået på selve planen. Detaljgraden kan også differensieres i forhold til de interessene som skal registreres, f.eks. ved at "konkurransetsatte" interesser blir tillagt større vekt.

Registreringene bør gis et egnet symbol og stedfestes på egnet kartgrunnlag, gjerne tematisk ordnet. Følgende kartgrunnlag er mest vanlig brukt til kommunal kystsonenplanlegging:

- Topografisk kartverk, M 711 - serien, M= 1:50 000.
- Økonomisk kartverk, M=1:20 000
- Kystsonekart der dette finnes, M=1:20 000.
- LENKA-kart (modifiserte sjøkart), M=1:50 000.

Liste over relevante brukerinteresser, forslag til temainndeling og symbolbruk, se VEDLEGG 1.

15.1.2 Konfliktkart- og matriser.

Overleggsteknikk.

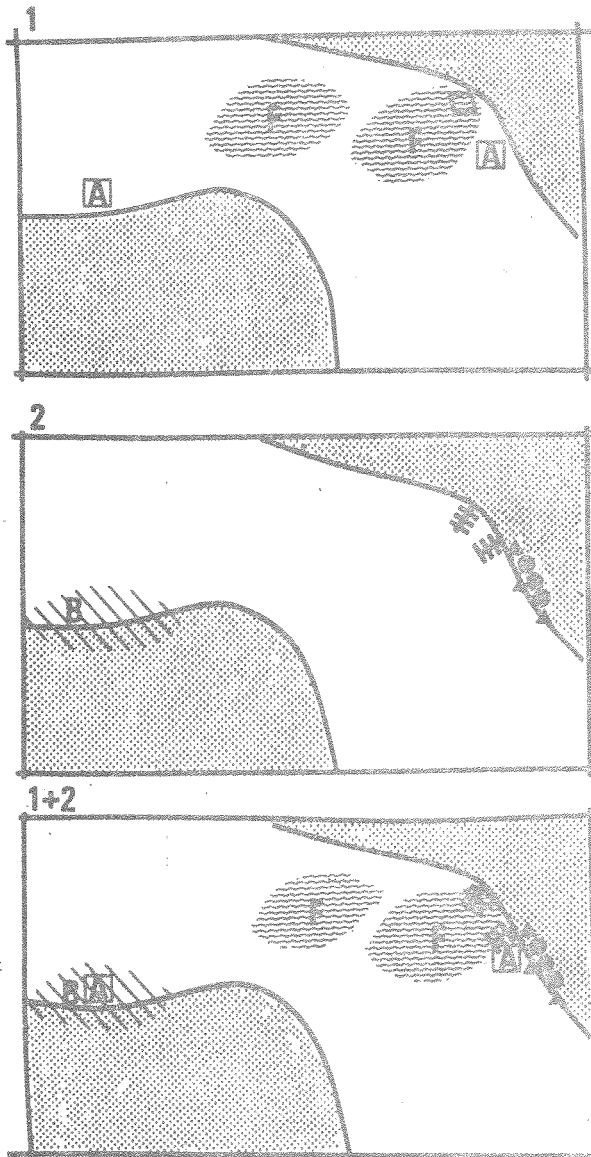
På grunnlag av registreringene over eksisterende og planlagt virksomhet, kan det utarbeides konfliktmatriser og konfliktkart ved bruk av "overleggsteknikk". Dersom registreringene er tegnet inn på flere gjennomslåtte karttransparenter, kan disse legges over hverandre. En får derved en oversikt (syntesekart, kombinasjonskart) over hvilke områder som er mest presset mhp. konkurrerende aktiviteter. (Se prinsippskisse, fig 15.1)

Dette er en enkel og mye brukt metode ved konfliktidentifisering. Problemet med bruk av metoden på sjøen består i at det hovedsakelig er lokalitetskonflikter som identifiseres direkte på denne måten. For identifisering av ressurskonflikter og andre konfliktårsaker må en i større grad nytte eksisterende kunnskap og "kvalifisert skjønn" i vurderingene. Det vil som oftest være knyttet større grad av usikkerhet til vurdering av ressurskonflikter. Det kan derfor være ønskelig å gjøre nærmere målinger for å få dokumentert mulige konflikter.

Studieområder/soner.

I konfliktvurderingene kan det være hensiktsmessig å operere med mindre enheter enn en hel kommune. Sonene kan f.eks. være "poller", "skjærgårdsområder", "åpne sjøstrekninger" m.v. Sonegrensene bør trekkes slik at sonene blir mest mulig homogene. I hovedsak vil dette være et praktisk hjelpemiddel som gjør det lettere å orientere seg både geografisk og "konfliktmessig". Ofte vil det være slik at bestemte konfliktmønstre går igjen i områder som har tilnærmet identiske områdeegenskaper.

En soneinndeling kan også være til hjelp for å avgrense ressurskonflikter. I f.eks. terskelfjordområder som kan



Temakart 1: Fiske og akvakultur.

Registreringene viser to fiskefelt, en låssettingsplass og to områder hvor det er søkt om konsesjon for akvakultur.

Temakart 2: Rekreasjonsinteresser.

Registreringene viser et badeområde samt planlagt hyttefelt med tilhørende naust og havneanlegg for småbåter.

Syntesekart 1+2:

Ved å legge temakartene 1 og 2 over hverandre fremtrer potensielle konfliktområder der en eller flere ulike interesser ønsker å bruke, evt. båndlegge det samme arealet. Dersom konflikter skal unngås er det ofte nødvendig å prioritere mellom interessene eller finne samordningsløsninger.

Fig. 15.1 Identifisering av konflikter ved å koble sammen ulike temakart.

utgjøre en sonetype, vil effekten av utslipp o.l. i de fleste tilfeller være avgrenset til sonen.

I kystsonemplansammenheng vil det bl.a. være naturlig å

"koble" en eventuell soneinndeling til de såkalte "LENKA-sonene" slik at grensene sammenfaller i størst mulig grad. Dette vil gjøre det lettere å nytte data eller analyse-resultater fra LENKA direkte i planleggingen.

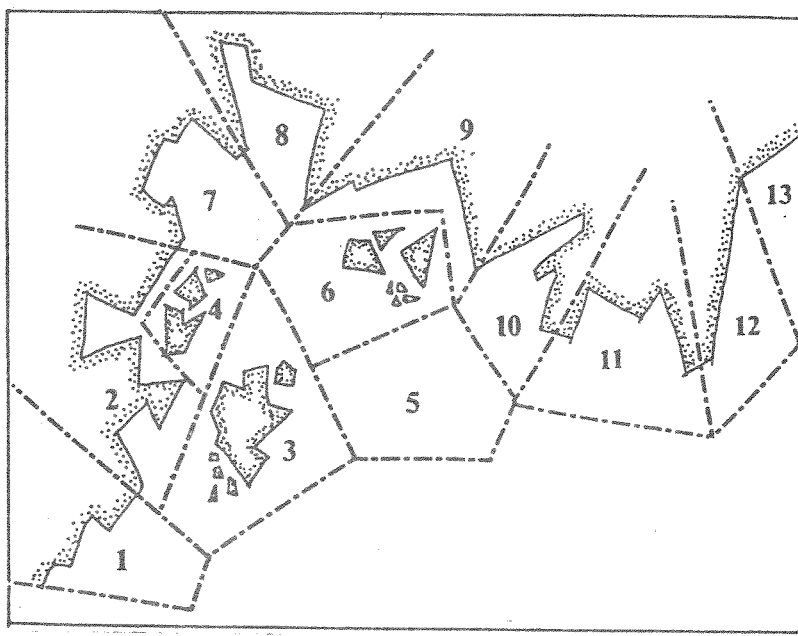


Fig. 15.2 Skjematisk fremstilling av soneinndeling.

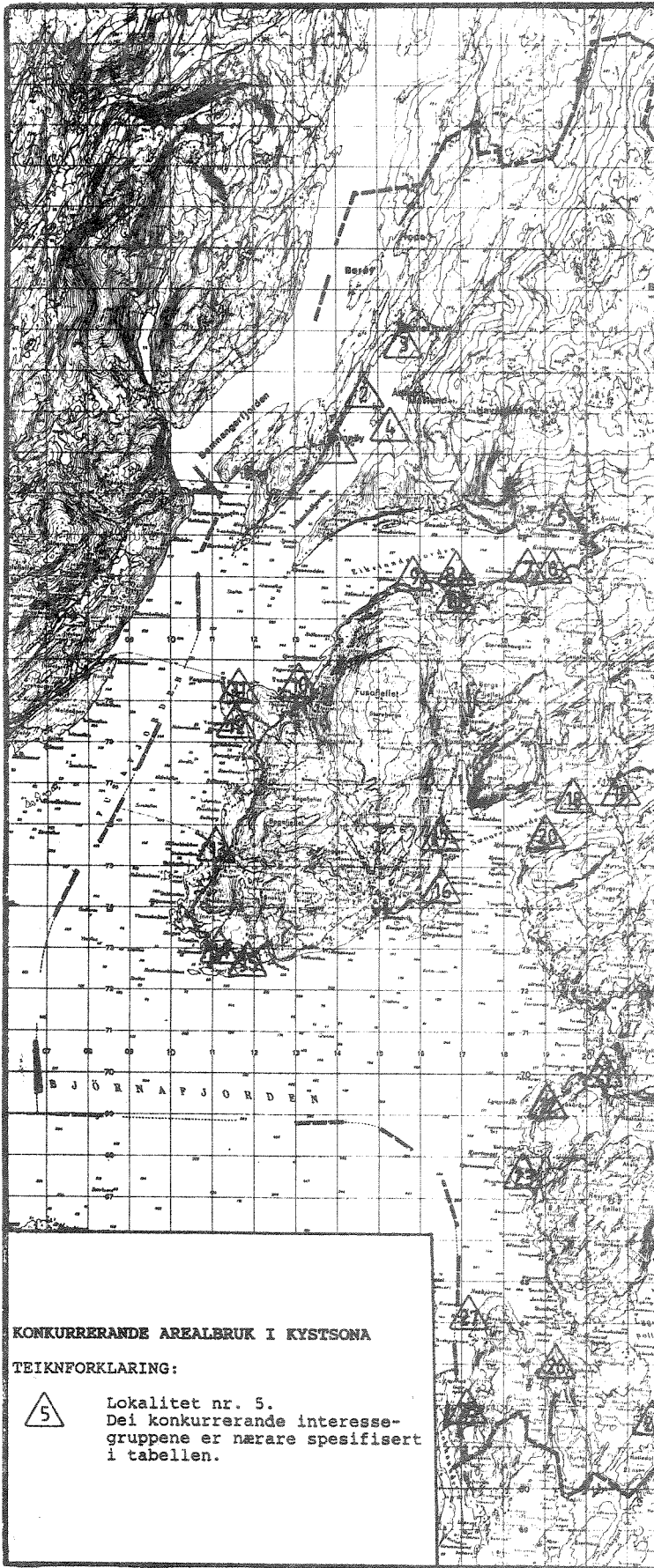
Kart og matriser.

Konfliktkart og -matriser kan være et nyttig verktøy i planleggingen. Konfliktområdene kan gis et nr. med henvisning til tekst der konfliktene er nærmere beskrevet og analysert eller en oversikt over konkurrerende brukerinteresser kan fremstilles på selve kartet. Fig. 15.3 viser et eksempel på hvordan dette kan presenteres.

Konfliktkartet og -matrisen danner grunnlaget for videre beslutninger om aktuelle samordningstiltak eller prioriteringer. Generelt vil behovet for tiltak som oftest være størst i områder med:

- mange konkurrerende brukerinteresser
- både nærings- og verneinteresser
- "konkurransutsatte" interesser

KONKURRERANDE INTERESSEGRUPPER



LOKALITET		OPPDRETT	KASTE-/LÅSETJ.	FRILUFTSLIV	NATURVERN	SMÅBÅTAR	ANKRINGS-PLASS	HAMN	INDUSTRI
NR.	NAMN								
1.	Samnøy	X		X					
2.	Tveitaholmen/ Kjettavika		X	X				X	X
3.	Holme fjord		X	X					
4.	Matlandsvika	X	X				X		
5.	Lundarvik		X	X		X	X		
6.	Indre Auste- stadvåg					X	X		
7.	Ytre Auste- stadvåg	X	X						
8.A	Bergsvika/ Kvålsnøst	X		X					
8.B	Bergsvika (indre)			X	X	X	X		
9.	Blomvågen	X	X						
10.	Fusavika	X	X	X			X	X	
11.	Brunevika	X	X				X	X	X
12.	Vengjanes- vågen			X		X	X		
13.	Skåtavågen	X	X	X			X		
14.	Vinnesleiro			X	X				
15.	Vinnesvågene	X	X	X	X		X		
16.	Skjelavika	X		X		X			
17.	Djupevåg/ Håvikevågen	X	X	X		X	X		
18.	Nautanaset	X		X			X		
19.	Sævareid	X	X						
20.	Mjånesvågen	X	X	X			X		
21.	Femangervågen	X	X				X		
22.	Lynnesvågen	X	X	X			X		
23.	Hjartnes	X		X					
25.	Lygre		X	X					
26.	Sundfjord	X	X	X			X		
27.	Nedrevågen	X	X						
28.	Nesbjørhamn	X					X		
29.	Bergsvågen	X	X						

KONKURRERANDE AREALBRUK I KYSTSONA

TEIKNFORKLARING:



Lokalitet nr. 5.
Dei konkurrerende interesse-
gruppene er nærare spesifisert
i tabellen.



Fig. 15.3 Konfliktkart med matrise over konkurrerende brukerinteresser. Fra Kystzoneplan og vassdragsplan for Fusa kommune. NIVA/Fusa kommune.

- flere særbruksinteresser som båndlegger areal
- aktiviteter som stiller store krav til vannkvalitet vs. aktiviteter som forurensner.

I områder der det allerede eksisterer konflikter, bør tiltakene rettes inn mot å løse denne på kort eller lang sikt. I områder der det er potensiell fare for at konflikter vil oppstå, bør det settes inn tiltak av forebyggende karakter. Hvilke konkrete tiltak som skal settes inn i det enkelte tilfelle, bestemmes av konfliktens omfang og intensitet, hvilke interesser som konkurrerer (f.eks. om det gjelder overordnede eller mindre viktige interesser i henhold til eksisterende målsettinger for området) og de løsningsalternativer som finnes (f.eks. bruk av lovverket).

15.2 Interkommunale konflikter

Kommunegrensene i sjø er i regelen trukket etter midtlinjeprinsippet slik at ett hvert punkt ligger like langt fra land på hver side. Dette er lite hensiktsmessig i plansammenheng fordi naturlig sammenhengende planer blir splittet opp. Det er f.eks. lite fornuftig at en kommune A planlegger utbygging til akvakultur, samtidig som nabokommune B som deler resipient, planlegger større industriutslipp til den samme resipienten.

For å forhindre konflikter i grenseområdene mellom kommunene, bør "studieområdet" for planene også omfatte deler av nabokommunene der resipienten er felles. I utgangspunktet bør kommunene samarbeide om bruken av slike områder for at konflikter skal unngås.

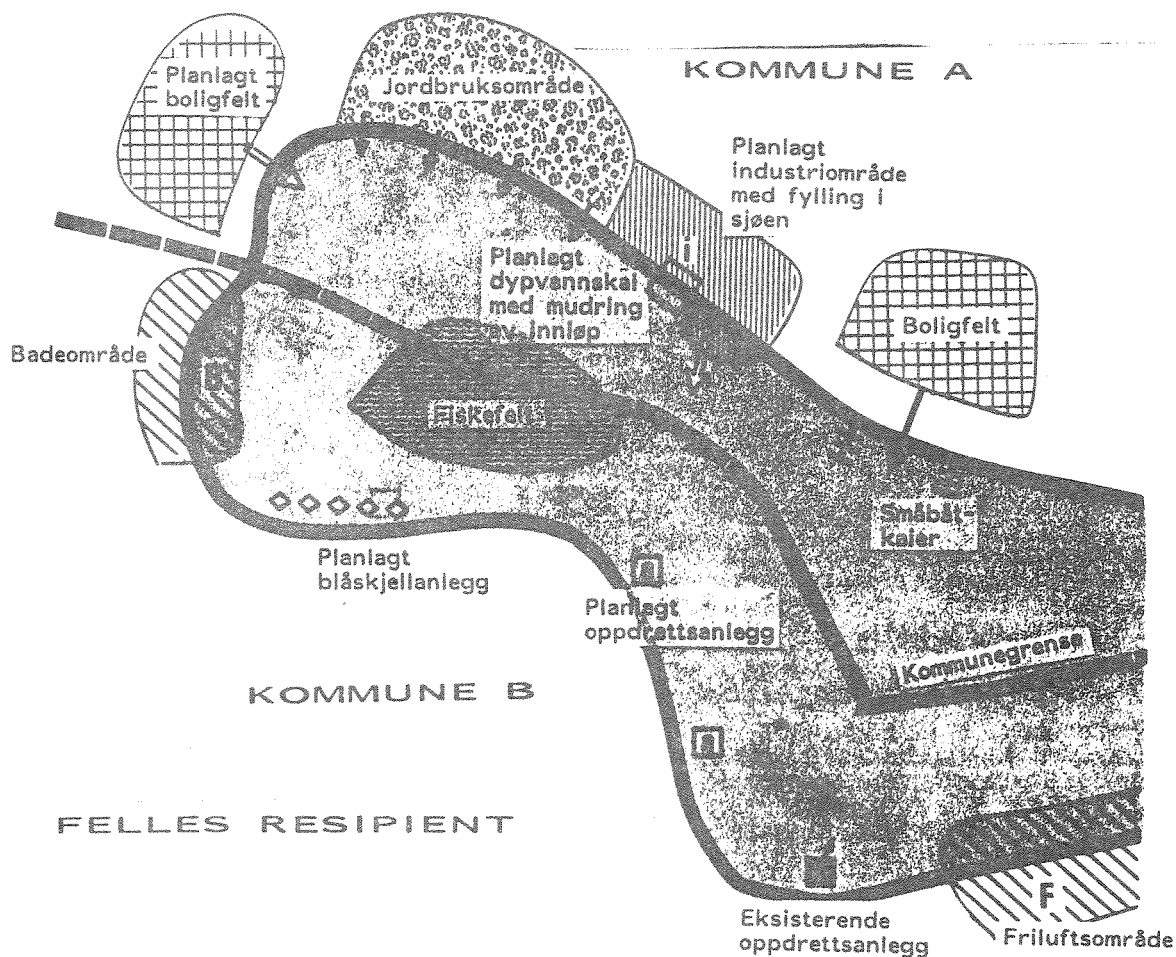


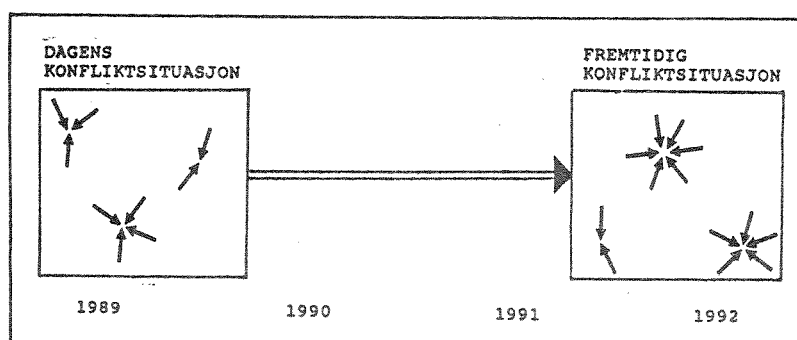
Fig. 15.4 Skissen viser situasjonen i et sjøområde som tjener som felles resipient for to nabokommuner som har motstridende mål for bruken av området.

15.3 Fremtidsrettet konfliktanalyse.

Konkurransen om lokalitet eller ressursgrunnlag kan som nevnt oppstå når flere konkurrerende interesser ønsker å etablere sin virksomhet samtidig, når en virksomhet ønskes etablert innen influensområdet til eksisterende aktivitet

eller når virksomheter endrer sitt lokalitetsbehov eller ressursgrunnlagsbehov/-påvirkning. I planleggingssammenheng er det viktig å være oppmerksom på hvilke konflikter som kan oppstå i fremtiden. Tidssdimensjonen må derfor trekkes inn ved vurdering av konflikter.

Disponering av en lokalitet i dag til f.eks. fritidshus, kan være i konkurranse om fremtidig behov for sjønære arealer til landbasert oppdrett. En fremtidig utvidelse av merdanlegg fra 8000 m³ til 12000 m³ vil medføre en sterk økning i arealbehovet for de anlegg som i dag allerede er etablert.



Figur. 15.5 Tidssdimensjonen må trekkes inn ved vurdering av konflikter.

En utvidelse av aktiviteten kan føre til nye konfliktsituasjoner som som følge av at anlegg må omlokaliseres eller deles på flere enheter. En slik volumøkning vil også bety en større belastning på ressursgrunnlaget noe som i neste omgang kan nødvendiggjøre flytting til et sjøområde med større kapasitet.

Den raske endringstakten mhp. utvikling innen akvakulturturnæringen med nye anleggstyper og oppdrettsarter krever stadig plantilpasning til nye premisser. Dette nødvendiggjør at planleggerne holder seg informert via både næringsutøvere, sentrale myndigheter og forskningsrapporter og prøver å danne seg et bilde av hvilke nye konfliktsituasjoner som vil oppstå.

Konkurransesituasjoner bør i utgangspunktet analyseres med tanke på økt forståelse for problemene og ikke for å fordele "skyld" mellom de ulike interessene. Selv om f.eks. planlagt nyetablering av båthavn i et område skaper lokalitetskonflikt med en tradisjonelt viktig kaste- og låssettingsplass, betyr ikke dette automatisk at fiskeriinteressene bør prioriteres fordi de har opparbeidet en slags hevd over bruken av området. Ved nærmere vurderinger kan det vise seg at behovet for den tradisjonelt viktige låssettingsplassen er falt bort, slik at det vil være naturlig å prioritere havneutbygging istedet. Nærmere analyse kan også vise at låssettingsplassen med stor sannsynlighet vil bli re-aktivisert i fremtiden fordi kystfisket er i fremgang. En eventuell prioritering må da gjøres ut fra en totalvurdering av lokaliseringsmønsteret der en bl.a. legger vekt på hvilke alternative lokaliseringsmuligheter som finnes.

I mange tilfeller lar det seg gjøre å tilpasse interessene til hverandre, spesielt hvis det er tale om mobile bruksformer eller bruksformer som kan samlokaliseres. En samordning av ulike brukerinteresser kan enten skje gjennom fysisk deling av en lokalitet eller en ressurs, eller bruken av et område kan tidsreguleres slik at brukerkollisjoner unngås.

15.4 Tilpasnings- eller prioriteringsløsninger.

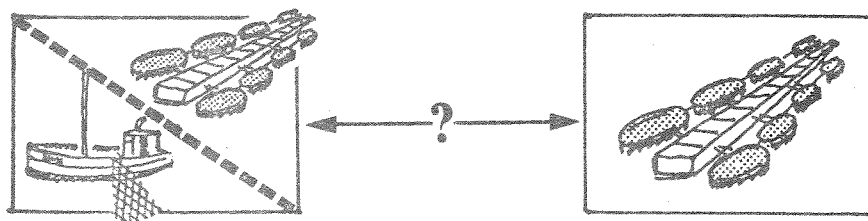
Som nevnt kan konflikter tenkes løst på to måter:

- ved tilpasning/samordning av interessene
- ved prioritering mellom interessene.

I prinsippet bør det arbeides for å få til en tilpasningsløsning fremfor en prioriteringsløsning der dette er mulig. Ingen av interessene blir derved spesielt skadelidende. Dette kan f.eks. skje ved at to brukerinteresser

deler en lokalitet og blir enige om visse "kjøreregler". Slike regler vil neppe ha noen rettskraft uten at de nedfelles i kommunale vedtekter, f.eks. etter havneloven eller fremgår av godkjent reguleringsplan. I en del tilfeller vil slike regler være definert i lovverket eller i forskrifter og bestemmelser, f.eks. avstand mellom ferdsel og akvakulturanlegg.

Gjennom bruk av reguleringsplan vil det i større grad være mulig å detaljstyre aktiviteter, bl.a. gjennom tidsavgrenset bruksrett.



TILPASNING eller PRIORITERING

Fig. 15.6 Konflikttypen avgjør valg av løsningsalternativ.

Tilpasningsløsninger bør ikke alltid velges selv om det i prinsippet er mulig. En "klassisk" konflikt eksisterer f.eks. mellom oppdrett og låssettingsplasser for fisk. Begge disse interessene har tilnærmalesvis de samme krav til områdeegenskaper, noe som gjør at de konkurrerer om de samme lokalitetene. I del kystzoneplaner har en "løst" problemet ved dele lokaliteten mellom interessene.

Konsekvensene av en slik deling avhenger selvfølgelig mye av forholdene på stedet, men generelt kan det medføre risiko for:

- sykdomssmitte
- høy resipientbelastning og fare for oksygensvikt
- forurensning som følge av fiskedød
- lokalitetskonflikter som følge av liten plass.

Erfaringsmessig er mange kommuner forsiktige med å velge prioriteringsløsninger, spesielt i kommuner som har rikelig tilgang på arealer. Store utnyttede arealer betyr imidlertid ikke at disse er egnet til ønskede formål. Dette gjelder i høy grad for oppdrett som setter relativt store krav til en lokalitet. Mange kommuner har derfor oppdaget at ressursene ikke er ubegrensede, spesielt i oppdretts-sammenheng.

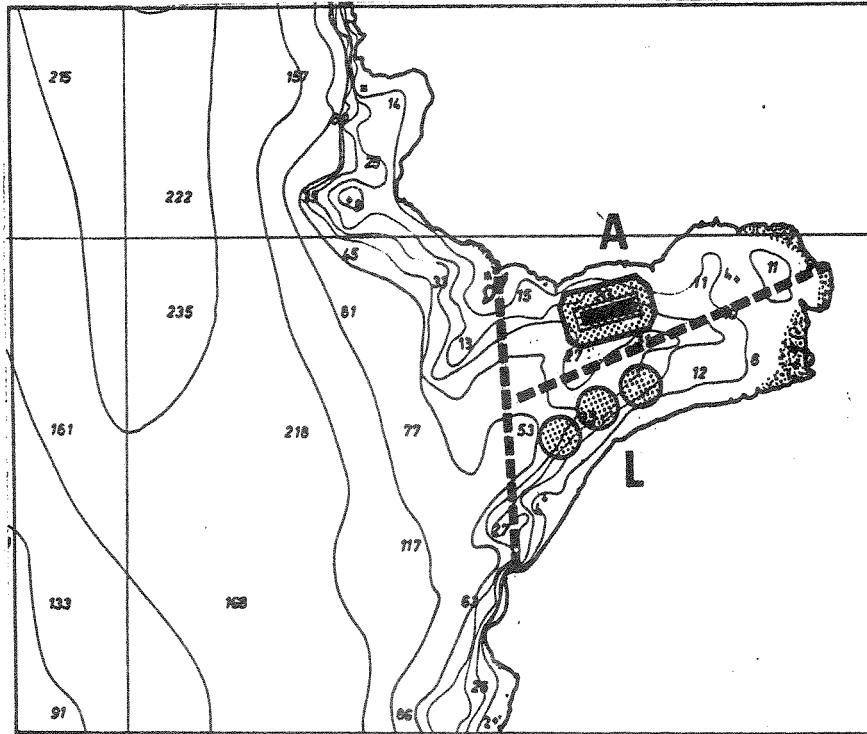


Fig. 15.6 Eksempel på deling av en lokalitet mellom et oppdrettsanlegg og en låssetningsplass. En slik løsning kan føre til nye konflikter og anbefales ikke.

Mange av aktivitetene på sjøen er såkalte flerbruksaktiviteter som lenge har vist å kunne tilpasse seg hverandre uten noen planmessig styring. I de senere årene har en sett en kraftig overgang fra flerbruk mot særbruk - aktiviteter

som eksklusivt båndlegger lokaliteter. Det beste eksemplet på dette er selvfølgelig akvakulturanlegg, men også hytter, havneanlegg m.m.

I tilfeller hvor flere særbruksaktiviteter konkurrerer om en lokalitet, er det i sterkere grad nødvendig å gå inn å prioritere mellom disse. Ulike kriterier kan legges til grunn, bl.a.

- overordnede offentlige mål (planer/vedtak etc.)
- mulighet for alternative lokaliteter for interessene
- om lokaliseringen er betinget av ressursene på stedet

Med bakgrunn i disse kriteriene vil det være naturlig å prioritere den interessen som best tilfredsstiller følgende kombinasjon:

- a. høyt prioritert mhp. offentlige mål for virksomheten i området
- b. ingen eller få alternative lokaliseringmuligheter
- c. sterkt ressursavhengig og stedbundet.

Det er selvfølgelig mange andre forhold som vil være med på å påvirke en prioriteringsløsning. Dette vil være forhold bl.a. av eiendomsmessig og økonomisk karakter.

Når det gjelder evt. prioriteringer mellom interesser som tilhører samme "sektor" (sorterer under samme forvaltningsmyndighet), er ikke en kystsoneplan et egnet middel til konfliktløsning. F.eks. er det ikke mulig å prioritere mellom ulike typer akvakultur for å løse de interne konflikter innen næringen. Dersom en slik prioritering blir foretatt, vil den ikke ha rettsgyldighet. Likevel kan en slik prioritering fungere som en "rettesnor" for den kommunale behandling av oppdrettssaker og for konsekvensmyndighetene.

REFERANSER.


















- Ervik, A. 1988: Organisk belastning fra fiskeoppdrett. Relativ betydning. Havforskningsinstituttet, rapport/notat nr. AKVA. 8805 (begrenset distribusjon).
- Korvald, E. og Bjerknes, V. 1987: Framlegg til kystsoneplan og vassdragsplan. Fusa kommune. NIVA-rapport, lnr.2036.
- Lystad, J. og Maroni, K. 1986: Akvakultur og arealbrukskonflikter. En drøfting av miljøpåvirkning og lokalitetsbehov. NIVA-rapport, lnr. 1844.
- Sørensen, J. og Nagel-Alne, O. 1988: Kystsoneplan for Sunnhordland. Regional plan for akvakultur. Del 3: Konkurrerende bruker- og verneinteresser. NIVA-rapport , lnr. 2085.
- Sørgaard, K. og Nagel-Alne, O. 1988: Norsk kystsonekart. Kartlegging av arealbruk. Prosjektrapport nr. 2. Statens Kartverk/NIVA. NIVA-rapport, lnr. 2110.




















VEDLEGG

1. LISTE OVER BRUKSINTERESSER OG FORSLAG TIL SYMBOLBRUK.
(etter Sørgaard og Nagel-Alne 1988).

AREALBRUKSFORMER

SYMBOLBRUK

TEMA / OBJEKT	SYMBOL	MERKNADER
FISKE OG FANGST		
Gyte- og oppvekstområde		(AP)
Tarehøsting		(L)
Trålfelt		(AP) Letraset 5.14-LT399
Teinefiske		(P) Letraset 3.24-T2011
Annet fiske		(AP) Letraset 5.13-LT993
Kasteplass	 	(P) Dreyfuss s.72 (A) Mecanorma 233
Låssettingsplass	 	(P) Dreyfuss s.72 (A) Mecanorma 233
Kaste- og låssettingsplass	 	(P) Dreyfuss s.72 (A) Mecanorma 233
Fiskeindustri		(P)
Sjøhus	▼	(P) Letraset 3.24-T2011
Naust	▲	(P) Letraset 3.24-T2011
AKVAKULTUR		
Settefiskanlegg		(P)
Landbasert matfiskanlegg		(P)
Mæranlegg		(P) Dreyfuss s.221
Skjellanlegg		(P)
Pollanlegg		(P)





TEMA / OBJEKT	SYMBOL	MERKNADER
LANDINFORMASJON		
Veg		(L)
Kraftlinje		(L)
Telefonlinje		(L)
Dyrket mark		(AP)
Boligbebyggelse		(AP) Letraset 3.28-Ark6
Industri		(AP) Letraset 3.28-Ark19
KABLER OG LEDNINGER		
Vanninntak		(P)
Vannledning		(L)
Luftspenn		(L)
Kabel		(L) Letraset 6.7-851
Olje- og gass- rørledning		(L)
TRANSPORT		
Skipslei		(L) Letraset 6.6-12104
Rutebåtlei		(L) Letraset 6.6-12103
Småbåtlei		(L)
Havn		(AP)
Molo		(L)
Kai		(L)
Ankringsplass for skip		(P) Letraset 3.28-Ark6
Skip i opplag		(P) Letraset 3.19-IL4267

TEMA / OBJEKT	SYMBOL	MERKNADER
---------------	--------	-----------



TRANSPORT forts.

Fortøyningsring		(P)
Sjømerke		(P)
Småbåthavn		(L)
Flytebrygge		(P)
Småbåt på svai		(P)







MINERALUTVINNING

Sandforekomst		(AP) Letraset 5.12-LT947
Skjellsandforekomst		(AP) Letraset 5.15-LT1010
Sandgrabbing		(P) Letraset 3.26-S7684
Skjellsandgrabbing		(P) Letraset 3.26-S7684

ENERGIPRODUKSJON

Bølgekraftverk		(P) Dreyfuss s.214
Varmepumpe		(P) Dreyfuss s.219

RESIPIENTBRUK

Utslipp fra kraftstasjon		(P)
Kloakkutslipp		(P)
Spillvarme		(P)
Industriutslipp		(P)
Dumpeområde		(AP) Letraset 3.17-IL2448
Vrak		(P)

TEMA / OBJEKT**SYMBOL****MERKNADER****VERNEOMRÅDE**

Sjøfugl

(P) Oljevernkart
(SINTEF)

Våtmark



(AP)

Strandeng



(AP)

Marine verneområde

(AP) Letraset
5.12-LT126

Geologi



(AP)

Kulturvern



(P) Letraset 3.28-Ark5

Fornminne



(P) Letraset 3.28-Ark5

Skipsfunn



(P)

REKREASJON

Friluftsliv



(AP) Letraset 3.28-Ark6

Fritidsfiske



(AP) Letraset 3.28-Ark6

Hytte



(P) Letraset 3.24-T2004

Regattabane



(AP) Letraset 3.28-Ark5

Båtutfartsområde



(AP) Letraset 3.28-Ark5

Ankringsplass
for småbåt

(P) Letraset 3.28-Ark6

SERVICE

Bunkring



(P) Letraset 3.28-Ark6

Vann



(P) Letraset 3.28-Ark6

Dusj/vask



(P) Letraset 3.28-Ark6