

Rapporttittel / Report title

**Egnehetsanalyse for havbruk i Gamvik
kommune**

Forfatter(e) / Author(s)

Asbjørn Lilletun

Akvaplan-niva rapport nr / report no:

APN-644.2223

Dato / Date:

14/11/01

Antall sider / No. of pages

58 + 3

Distribusjon / Distribution

Åpen

Forsidefoto:

Landskapsbilde : Geir A. Dahl-Hansen

Flekksteinbit: Lars Olav Sparboe

Torsk: Jacques Moreau

Oppdragsgiver / Client

Gamvik kommune

Oppdragsg. ref. / Client ref.

Morten Karlsen

Sammendrag / Summary

Rapporten gir en grov oversikt over potensielle områder for havbruk i Gamvik kommune sett i forhold til verne - og bruksinteresser. Analysen er gjort på bakgrunn av temakart utarbeidet med GIS.

Vurderingene av temakartene viser at kommunen har begrensede områder tilgjengelig for nyetableringer av lakseoppdrett, men har et større potensiale mhp. oppdrett av marine arter.

Emneord:

Egnehetsvurdering

Akvakultur

Gamvik kommune

Key words:

Prosjektleder / Project manager

Kvalitetskontroll / Quality control

Asbjørn Lilletun

Inge Berg

Innholdsfortegnelse

1	INNLEDNING	1
2	STATUS GAMVIK KOMMUNE	2
3	HVA ER HENSIKTEN MED EN KYSTSONEPLAN?	3
4	LOVER, FORVALTNING OG PRODUKSJONSREGULERING	4
	4.1.1 Oppdrettslovgivningen.....	5
	4.1.2 Fôrkvoter 5	
	4.1.3 Drifts - og sykdomsforskriften	6
	4.1.4 Andre produksjonsregulerende faktorer.....	6
5	LOKALISERING AV OPPDRETTSANLEGG I FORHOLD TIL OMKRINGLIGGENDE MILJØ	8
	5.1 Havbruk og forvaltning av vassdrag med anadrom laksefisk	8
	5.1.1 Til laks åt alle kan ingen gjera?	9
	5.1.2 Forslag til nasjonale laksefjorder	11
	5.1.3 Miljømål for norsk oppdrettsnæring	12
	5.2 Havbruk og vilt	12
	5.3 Havbruk og forvaltning av eksisterende verneområder	14
	5.4 Havbruk og forvaltning av foreslåtte verneområder og – potensielle marine verneområder.....	15
6	ARTSBESKRIVELSER OG LOKALITETSKRAV	17
	6.1 Laks	17
	6.1.1 Lokalitetskrav og oppdrettskonsept for laksefisk	18
	6.2 Torsk	20
	6.2.1 Status.....	20
	6.2.2 Produksjonslinje.....	21
	6.2.3 Lokalitetskrav og oppdrettskonsept for torsk.....	22
	6.2.4 Anleggsstørrelse.....	23
	6.3 Flekksteinbit.....	24
	6.3.1 Status 24	
	6.3.2 Produksjonslinje.....	24
	6.3.3 Lokaliteter 25	
	6.3.4 Anleggsstørrelse.....	27
	6.4 Kveite	28
	6.4.1 Produksjonslinje.....	29
	6.4.2 Lokaliteter 30	
	6.4.3 Anleggsstørrelse.....	31
	6.5 Piggvar	32
	6.5.1 Status 32	
	6.5.2 Produksjonslinje.....	32
	6.5.3 Anleggsstørrelse.....	33

6.6	Skjell	34
6.6.1	Status skjelldyrking	34
6.6.2	Produksjonslinje Blåskjell	35
6.6.3	Lokaliteter for blåskjell	36
6.6.4	Anleggsstørrelse blåskjell	37
6.6.5	Produksjonslinje kamskjell	38
6.6.6	Lokaliteter for kamskjell	39
6.6.7	Anleggsstørrelse kamskjell	39
6.7	Kråkeboller	40
7	GENERELLE KRITERIER FOR LOKALITETSVURDERINGER	41
8	LOKALITETSVURDERINGER	46
8.1	Områdene Nordkinn til Koifjorden	47
8.2	Tyfjorden, Skardfjorden (Kvannfjorden) og Rafjorden	49
8.3	Hopsfjorden	51
8.4	Langfjorden	52
9	OPPSUMMERING	53
	LITTERATUR	55
	VEDLEGG	57

1 Innledning

Denne rapporten må sees på som et havbruksfaglig innspill til en kystsoneplan. Kystsoneplaner skal bidra til å avklare og hindre potensielle brukerkonflikter knyttet til arealer i kystsonen. Tilgang på egnede lokaliteter er en av forutsetningene for videre utvikling og vekst i oppdrettsnæringen, og det er i den sammenheng viktig å avsette egnede områder for oppdrettsvirksomhet i kystsoneplanen. I den sammenheng har Akvaplan-niva fått i oppdrag fra Gamvik kommune å :

- Kartlegge eksisterende oppdrettsaktivitet i kommunene, samt områder som måtte være regulert til andre formål eller som er vernet av forskjellige årsaker (naturresevat o.l.).
- Gjøre en konseptbeskrivelse av sjøbasert og landbasert oppdrettsvirksomhet for artene laks/ørret, de marine artene torsk, steinbit og kveite.
- Vurdere og analysere egnede områder for de ulike konseptene og artene. Denne analysen gjøres på bakgrunn av tilgjengelige hydrografiske data og kartstudier. Her benyttes også data fra lokalitetsundersøkelser og andre studier som Akvaplan-niva har gjennomført i kommunen.
- Utarbeide temakart - og egnethetskart vha. Geografisk Informasjons System (GIS) som så blir vurdert med hensyn til egnethet for oppdrettsvirksomhet.

2 Status Gamvik kommune

Gamvik kommune har i dag to konsesjoner for matfiskproduksjon av laks, en konsesjon for produksjon av torsk og 5 konsesjoner for prøvedyrking av blåskjell. Eksisterende laksekonsesjoner er plassert innenfor en midlertidig sikringszone for laks og laksefisk. Selv om området som er foreslått som nasjonal laksefjord, er det i Miljøverndepartementets høringsbrev "*Høring av forslag til nasjonale laksevassdrag og laksefjorder*" (juli 2001) foreslått at Skjåneslaks skal kunne forsatt drift i Tanafjorden. Oppdrett av marine arter begrenses ikke av en eventuell etablering av Tanafjorden som nasjonal laksefjord.

Eier	Anleggstype	Lokaliteter	Tillatt volum (m ³)
Skjåneslaks A/S	Laks, matfisk	Bosjok	24 000
		Hop	24 000
		Lille Skogfjorden	24 000
		Skjånesvågen	12 000
		Skogfjord	24 000
Nervei Torsk AS	Torsk	Nervei, Langfjorden	12 000
Kjell H. Fagerhaug	Prøvedyrking Blåskjell	Ramfjorden	
Kjell H. Fagerhaug	Prøvedyrking Blåskjell	Skarvfjord	
Kjell H. Fagerhaug	Prøvedyrking Blåskjell	Skalangen	
Oddvar Jensen	Prøvedyrking Blåskjell	Rafjorden	
Oddvar Jensen	Prøvedyrking Blåskjell	Skarvfjord	

3 Hva er hensikten med en kystzoneplan?

Kystsonen har alltid spilt en viktig rolle for bosetning, sysselsetting og økonomi i Norge. I de senere år har fokus på bruk av kystsonen økt, og både allmennheten og myndighetene er blitt mer bevisste på allemannsretten og individets rett til å bruke naturen. Miljøvern-, fiskeri-, militær-, samiske- og kulturminneinteresser etc vil også legge beslag på - eller gjøre krav på beslag av arealer. Oppdrettsvirksomhet tillater ikke flerbruk, og vil sette begrensninger for fritidsfiske og ferdsel. Videre bidrar det forebyggende fiskehelsearbeidet også til at næringen er plasskrevende, ettersom krav til generasjonsdrift og brakklegging innebærer behov for flere lokaliteter.

Kommunedelplaner for kystområdene (Kystzoneplaner) har en prosess som er gitt i plan- og bygningsloven (Pbl). Pbl er et viktig redskap i samordningen av arealbruk, og gir kommunene mulighet til å planlegge utbygging i sjø innenfor grunnlinja. For en grundigere gjennomgang av lover og forskrifter som gjelder for planlegging av kystsonen henvises det til rundskriv T-4/96 fra FID og MD.

4 Lover, forvaltning og produksjonsregulering

Etablering, utvidelse og drift av oppdrettsanlegg trenger tillatelse etter forskjellig lovgivning og fra flere myndigheter. Fiskerimyndighetene er gjennom oppdrettsloven gitt et overordnet ansvar for oppdrettsnæringen, og har også en viktig samordningsfunksjon ved behandlingen av enkeltsaker.

De mest sentrale myndigheter som behandler oppdrettssaker er:

- Fiskerimyndighetene (Fiskeridirektoratets regionkontor), etter lov om oppdrett av fisk og skalldyr mm
- Forurensningsmyndighetene (Fylkesmannens, miljøvernadv.), etter forurensningsloven
- Dyrehelsemyndighetene (Fylkesveterinæren), etter lov om tiltak mot sykdom hos fisk og andre akvatiske dyr
- Kystverket, etter lov om havner og farvann
- Planmyndigheter i kommune og fylke, behandling etter plan- og bygningsloven.

Det er først og fremst oppdrettsloven med forskrifter som regulerer produksjonen. Oppdrettsvirksomhet skal også behandles ut fra forurensningsloven, fisesykdomsloven, plan - og bygningsloven og havne - og farvannsloven. Uten tillatelse fra disse lovverk kan ingen bygge, innrede, utvide, erverve, drive eller eie anlegg for oppdrett av fisk og skalldyr.

I enkelte sakstyper kan også andre myndigheter og lovverk være aktuelle, f. eks. vil oppdrett knyttet til vassdrag kunne innebære behandling etter vassdragsloven. Settefiskproduksjon er en slik virksomhet som kan omfatte mindre reguleringer, overføring av vann, tørrlegging av vann osv (jfr. SFT veiledning 99:04)

4.1.1 Oppdrettslovgivningen

Alt oppdrett av fisk og skalldyr har vært underlagt et konsesjonssystem siden fiskeoppdrettsloven ble vedtatt i 1973. Alle former for fiskeoppdrett omfattes av oppdrettsloven. Så langt har oppdrett av atlantisk laks og regnbueørret vært helt dominerende. I motsetning til annet oppdrett, er matfiskproduksjon av laks og ørret næringspolitisk regulert, og det er de politiske myndigheter som avgjør om det skal åpnes for tildeling av nye konsesjoner. Regjeringen har i 2001 tildelt 10 nye konsesjoner for laks til Finnmark fylke, og har indikert flere tildelinger i løpet av de kommende år.

Konsesjonsordningen regulerer adgang til næringen, størrelse på anleggene, produksjonen (bl.a. ved fôrkvoter) og geografisk lokalisering av produksjonen. En normalkonsesjon for laks og ørret har en størrelse på maksimalt 12 000 m³ oppdrettsvolum.

Konsesjon blir gitt for en bestemt art fisk eller skalldyr og for en bestemt type virksomhet. Ved tildeling av konsesjon skal det også tas hensyn til plassering i forhold til omkringliggende miljø (vern, vilt, anadrom villfisk og friluftsliv). Antallet matfiskkonsesjoner som kan tildeles bestemmes av departementet, som også gir retningslinjer for tildelingen.

4.1.2 Fôrkvoter

Fôrkvotene i norsk lakseproduksjon ble innført 1. mars 1996 etter en avtale med EU om at norsk lakseproduksjon ikke skal ha en årlig vekst som er større enn 10 %. Disse har bidratt til å kontrollere veksten i norsk lakseproduksjon og har ført til bedre stabilitet og forutsigbarhet i næringen. Fôrkvoten for en normalkonsesjon (12 000 m³) ligger i år 2001 på 830 tonn.

4.1.3 Drifts - og sykdomsforskriften

Drifts - og sykdomsforskriften gjelder for etablering og drift av alle typer oppdrettsanlegg og skal sørge for at oppdrettsvirksomhet etableres og drives i henhold til de gjeldende regler. Hovedhensikten er å begrense og forhindre sykdomsutbrudd og smittespredning. Forskriften er hjemlet i både fiskeoppdretsloven og fiskeesykdomsloven. I følge forskriften er oppdretter også ansvarlig for å ha beredskapsplan for forebygging og begrensnings, samt tiltak mot rømming av fisk.

Tettheten av fisk i oppdrettsanlegg reguleres også gjennom denne forskriften og tillater en fisketetthet pr. produksjonseenhet på opptil 25 kg/ m³. Det er for tiden et forslag fra Fiskeridepartementet inne til høring om en økning i tillatt maksimal tetthet.

4.1.4 Andre produksjonsregulerende faktorer

Ikke alle lokaliteter er egnet til oppdrettsvirksomhet. De aktuelle artene har forskjellige biologiske og fysiologiske grenser de trives under, i tillegg til at abiotiske krav som avskjerming, vannutskifting og dyp bestemmer hvor egnet en lokalitet er til å drive oppdrett på. De naturgitte forholdene gir derfor et begrenset antall egnede oppdrettslokaliteter. En utvikling i merd- og forankringsteknologi vil derimot kunne muliggjøre oppdrett i stadig mer eksponerte farvann og dermed øke lokalitetstilfanget.

I tillegg til drifts – og sykdomsforskriften, vil også fiskeesykdomsloven samt forurensningsloven begrense hvor tett anleggene kan lokaliseres og hvor hardt de kan utnyttes. I dag kreves det ofte generasjonsdrift og brakklegging av hver oppdrettslokalitet, noe som betyr at hvert sjøanlegg må disponere flere lokaliteter som brukes vekselvis. I dag er det vanlig at et sjøanlegg disponerer tre lokaliteter.

Innenfor en sone på 1 km rundt oppdrettslokaliteter gir Fylkesveterinæren normalt ingen adgang til å starte tilsvarende virksomhet. For å forebygge smitte av sykdom vil veterinærmyndighetene i et område på 1-5 km rundt anlegget ofte være restriktiv til å starte tilsvarende virksomhet. Faglige vurderinger og skjønn vil i praksis bestemme hvor store avstander som pålegges mellom lokaliteter til forskjellige konsesjonsinnehavere. Det kreves f.eks. ofte større avstand mellom store anlegg, enn mellom små anlegg.

5 Lokalisering av oppdrettsanlegg i forhold til omkringliggende miljø

I hver enkelt søknad om oppdrett skal hensynet til omkringliggende miljø (ofte i denne sammenheng; vern, friluftsliv, anadrom villfisk og vilt) vurderes av Fiskeridirektoratet regionkontor. I tillegg er Fylkesmannens, miljøvernadv. rådgiver i slike saker. Gjennom bl.a. en kystsoneplan kan også kommunen vektlegge/vurdere disse aspektene og *dette kapitlet har nettopp som formål å oppklare, samt veilede kommunen når det gjelder lokalisering av oppdrettsanlegg i forhold til omkringliggende miljø.*

5.1 Havbruk og forvaltning av vassdrag med anadrom laksefisk

For å bevare villaksen har Regjeringen foreslått å etablere en ordning med nasjonale laksevassdrag og laksefjorder. Forslagene fra Regjeringen kommer på bakgrunn et regjeringsoppnevnt utvalg, Villaksutvalget (jfr. NOU 1999:9. Til laks åt alle kan ingen gjera?). Utvalget tar for seg statusen til villaksen i Norge og inneholder forslag til tiltak for å motvirke truslene. Sentralt i utvalgets tiltakspakke var forslaget om opprettelse av nasjonale laksevassdrag og laksefjorder. Gjennom Stortingsmelding nr. 8 (1999-2000) *Rikets miljøtilstand og Regjeringens miljøvernpolitikk* ble det gitt tilslutning til de fleste av utvalgets forslag. I tilleggsmeldingen til St.meld. nr. 8, St.meld.nr. 33 (1999-2000) sluttet Regjeringen seg til prinsippet om etablering av nasjonale laksevassdrag og laksefjorder. I Gamvik kommune er Tanafjorden foreslått som nasjonal laksefjord (i samsvar med gjeldende sikringssone), noe som betyr strenge restriksjoner for oppdrett av laks og ørret i hele Tanafjorden. Begrunnelsen for dette er at Tanavassdraget har en viktig bestand av atlantisk laks og har også verdens største avkastning av denne. Det tradisjonelle samiske laksefisket i Tanavassdraget utgjør en svært viktig kulturbærer og er også en faktor som bidrar til at dette vassdraget og den tilhørende fjorden er vernet.

5.1.1 Til laks åt alle kan ingen gjera?

Status for villaksen

Utvalget viser til at fangstene av laks i Norge har falt fra om lag 2000 tonn i 1980 til 630 tonn i 1997. Dette samtidig med at fangsten de siste årene også inneholder rømt oppdrettslaks og det har skjedd en forbedring av rapporteringsrutinene. I denne perioden har andelen smålaks økt, mens storlaks har avtatt. Utvalget konkluderer med at situasjonen for laks i Norge er svært alvorlig, og i mange områder av landet er situasjonen akutt.

Trusselfaktorer

Tilbakegangen hos laksen i Norge forklares av utvalget både med redusert produksjon av laksesmolt i vassdragene og økt dødelighet i havet. Sur nedbør, lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*, vassdragsreguleringer og andre inngrep blir vurdert som viktigste årsaker til å forklare den reduserte produksjonen i vassdragene, mens endringer i miljøforholdene og økt smitte av lakselus blir vurdert som de viktigste årsaker til økt dødelighet i havet. Et enstemmig utvalg, inkludert representantene fra oppdrettsnæringa, fiskerimyndighetene og veterinærmyndighetene, vurderer lakselus som en meget alvorlig tapsårsak på utvandrende smolt i områder med mye oppdrett. Utvalget viser også til at rømming av laks medfører en svært bekymringsfull genetisk påvirkning av vill laks, noe som vil endre og svekke artens naturlige bestandsstruktur, med tap av genetisk mangfold, som på lengre sikt vil kunne føre til lavere overlevelse.

Forslag til tiltak

Utvalget mener det er realistisk at den norske villaksen kan gjenvinne mye av sin tidligere styrke. For å oppnå dette foreslår utvalget en rekke nye tiltak, der vi vil oppsummere de viktigste i følgende punkter:

- gi de viktigste laksevassdragene, med tilhørende vandringsområder, et sterkere vern mot skadelige inngrep, forurensning og oppdrett
- bedre samarbeid mellom de sentrale sektormyndighetene i spørsmål som angår laks

- økt forskning og overvåkning for å kunne få til en mere kunnskapsbasert forvaltning
- ikke fiske etter villaks etter 31. august, omlegging til kvotebasert beskatningsregulering, sjøfisket med faststående redskap begrenses til kilenot og sitjenot (unntak Finnmark)
- utarbeide plan for å modernisere og effektivisere avbøtende tiltak ved vassdragsregulering
- en rekke forslag til tiltak for å hindre rømming av oppdrettslaks
- aktiv bekjempelse av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* gjennom bygging av fiskesperrer og bruk av rotenon
- forbud mot at det skal være kjønnsmodne lakselus i oppdrettsanleggene på våren når laksesmolten vandrer ut fra elvene.

Villaksutvalgets utredning tar ikke for seg sjøørret og sjørøye. Disse fiskeartene har, i motsetning til laksen som vandrer til havs, sine beiteområder i fjordene og i de kystnære sjøområdene. I områder med stor oppdrettsaktivitet er det registrert høye lakselusinfeksjoner hos sjøørret og sjørøye. Resultatene fra gjennomførte undersøkelser tyder på at sjøområder med stor produksjon av lakselus ofte ikke er egnet som oppvekstområder for disse fiskeartene (jfr. NINA Oppdragsmelding år 2000, 634: 1-34.). Store mengder med lakselus i kystnære områder kan også bidra til økt dødelighet for utvandrende laksesmolt.

5.1.2 Forslag til nasjonale laksefjorder

Nasjonale laksefjorder skal etterhvert erstatte dagens midlertidige sikringssoner for laks og laksefisk (MSL), og har nettopp vært til høring. I de nasjonale laksefjordene er det foreslått at man oppretter to ulike forvaltningsregimer i forhold til oppdrett: **forbudssoner** og **restriksjonssoner**. Forskjellen mellom disse sonene er på hvilken måte matfiskanlegg av anadrome arter reguleres. I de nasjonale laksefjordene foreslås det å innføre særskilte etablerings- og driftsrestriksjoner og i tillegg generelle tiltak for å redusere omfanget av rømminger og smitte av lakselus. Dette for å gi de aktuelle laksebestandene tilstrekkelig beskyttelse. I forbudssonene vil det ikke være tillatt med sjøbasert matfiskoppdrett av anadrome arter, og det legges opp til at eksisterende anlegg i disse områdene skal flyttes ut innen fem år fra vedtak om oppretting. De nasjonale laksefjordene vil derimot ikke være til hinder for etablering av oppdrett av marine arter. I Gamvik kommune er Tanafjorden foreslått som forbudssone i samsvar med gjeldende sikringszone. I høringsnotatet "*Høring av forslag til nasjonale laksevassdrag og laksefjorder*" (juli 2001) er det foreslått at oppdrettsanleggene til Skjåneslaks i Tanafjorden ikke flyttes ved innføring av denne ordningen.

I restriksjonssonene tillates ingen nye konsesjoner for matfiskanlegg for anadrome arter, men eksisterende anlegg kan fortsatt drives. Anleggene vil imidlertid bli underlagt strengere kontroll og særskilte driftsrestriksjoner for å redusere risikoen for rømming og sykdomssmitte. Tiltak for å begrense rømming vil blant annet ta utgangspunkt i de foreslåtte tiltakene som er beskrevet i "Nasjonal tiltaksplan mot rømming". Etablering av nye lokaliteter for eksisterende konsesjoner tillates dersom dette er nødvendig for å få til generasjonsadskillelse og brakklegging. Nye lokaliteter skal etableres med en minsteavstand på 5 km unna munningen til nasjonale laksevassdrag,.

5.1.3 Miljømål for norsk oppdrettsnæring

I Direktoratet for naturforvaltnings (DN) rapport 1999-1 ”Miljømål for norsk oppdrettsnæring” utarbeidet av forvaltningen er det bl.a. fastsatt følgende langsiktige miljømål:

- Omfanget av rømt fisk fra oppdrettsanlegg skal ikke representere noen trussel for opprettholdelsen av norske villaksstammer.
- Smittepress fra oppdrettsfisk til villfisk skal ikke utgjøre noen trussel for opprettholdelsen av ville bestander.

I utgangspunktet vil hver enkelt søknad om oppdrett bli vurdert av Fiskeridirektoratet regionkontor, i samråd med Fylkesmannens miljøvernnavd – som også har en rådgivende funksjon i forhold til vilt, villfisk, naturvern og friluftsliv. Dersom kommunen ønsker å være ”føre-var” i forhold til forvaltning av sine anadrome vassdrag, kan områder utenfor elvemunninger evt. kjente oppvekstområder i sjøen, avsettes til annet bruk som f.eks. oppdrett av torsk, steinbit eller skjell (jfr. tekstdelen i kystsoneplanen som vil være veiledende, men ikke juridisk bindende). Dette er uproblematiske arter i forhold til overlevelse av anadrome fiskearter. Ved å ta høyde for dette i kystsoneplanen, vil en også kunne bidra til å avklare konflikter mellom fiskeri- og miljøvernmyndighetene. For å unngå innsigelser til kystsoneplanen anbefaler vi at kommunen har en grundig dialog med de overnevnte myndigheter.

5.2 Havbruk og vilt

Skader og økonomiske tap forårsaket av vilt (predatorer) i fiskeoppdrettsanlegg har gjennom lang tid vært pekt på som et stort problem. I rapport ”Sel og oter, problemvilt i oppdrettsnæringa? – Status i Hammerfest kommune” er bl.a. konflikter mellom oppdrettsnæring og vilt inndelt i to grupper: Økonomiske tap for næringen og uønskede effekter på viltet. De økonomiske tap p.g.a. vilt som gjør skade på fisk og utstyr i oppdrettsnæringa kan bl.a. være følgende:

- Tap av fisk ved predasjon
- Bittskader på fisk som følge av predatorangrep
- Skader som fisk får ved kontakt med notlinet og andre fisker i merda når det blir skremt av nærgående predatorer.
- Økt sykdomsrisiko og redusert vekst som følge av panikkreaksjoner og stress når fisken skremmes av predatorer.
- Redusert fôropptak i etterkant av predatorangrep som gir redusert vekst.
- Skader på notlinet som gjør at det må foretas reparasjoner.
- Skader på merda som medvirker eller fører til rømming av fisk.

Vica versa er det sannsynlig at oppdrettsanlegget påvirker økosystemet i områder hvor de lokaliseres og effekter kan være knyttet til forstyrrelser, økt dødelighet (ulovlig felling, skadefelling, skadelige innretninger), forringelse/endring av naturlige habitater, effekter som følge av økt villfiskkonsentrasjon rundt merdene etc. De viltartene som oftest gjør skade på fiskeoppdrett er mink, oter, sel, skarv og hegre. Hovedforfatteren av Nordlandsforskning sin rapport 6/99 "*Viltskader i fiskeoppdrett – Samlerapport for Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark*" (pers.med. Roger Johansen) opplyser at ut fra rent økologiske/faglige kriterier antas det en sammenheng mellom nærhet av viltlokaliteter som f.eks. sel og skarvkolonier (særlig i vinterhalvåret) og skader og økonomiske tap i produksjonen av oppdrettsfisk i nærområdet. Derimot er viltartene mink, oter og gråhegre mer jevnt geografisk fordelt, i den perioden de gjør skader på oppdrettsanlegg/produksjonen, og således er det vanskelig å finne gunstige lokaliteter i forhold til disse viltartene.

Til orientering har blåskjellanlegg ofte problemer med ærfugl, og det er eksempler på blåskjelldyrkere som har gitt opp fordi ærfuglene har tatt det meste av avlingene. Det finnes ingen fullgode metoder for å hindre ærfuglene å beite, og en anbefaler normalt ikke etablering av dyrkingsanlegg i kjente beiteområder til ærfugl.

Ettersom vilt også kan tiltrekkes oppdrettsanlegg vil en likevel ikke kunne gardere seg 100% mot tap og skader forårsaket av vilt. ***Uansett - i utgangspunktet anbefaler vi ikke lokalisering av oppdrettsanlegg i nærområder til lokaliteter med mye vilt (sel og skarv – fiskeoppdrett; ærfugl - skjelloppdrett)***. Denne egnethetsvurderingen har ikke tatt hensyn til lokalisering av oppdrettsanlegg i forhold til dette, samt sårbar/sjelden viltarter som bl.a. står beskrevet i rapport “Nasjonal rødliste for truede arter, 1998”. Vi anbefaler derfor å ta kontakt med Fylkesmannens, miljøvernavdeling for å få sjekket ut evt. lokalisering av oppdrettsanlegg i forhold til viltlokaliteter.

5.3 Havbruk og forvaltning av eksisterende verneområder

Nasjonalparker, naturreservater og landskapsverneområder har ofte restriksjoner som vil begrense mulighetene for oppdrettsvirksomhet. Disse tre verneformene kan defineres på følgende vis:

Nasjonalpark

Nasjonalparker er større områder som er urørte eller i det vesentlige urørte, egenartede eller vakre. Her er det naturmiljøet, d.v.s. landskapet med plante- og dyreliv, natur- og kulturminner som skal vernes mot inngrep, forurensning, skader og ødeleggelse. Hovedformålet med å opprette nasjonalparker er ofte å sikre urørt natur for våre etterkommere.

Landskapsvernområde

Denne verneformen er, i forhold til nasjonalpark og naturreservat, en relativt ”mild” kategori hvor hovedhensikten er å sikre landskapskvalitetene. Ofte medfører et slikt vern forbud mot inngrep som vesentlig kan endre landskapets art eller karakter.

Naturreservat

Naturreservat omfatter ofte mindre områder enn nasjonalparker og landskapsvernområder og regnes som den ”strengeste” kategorien i naturvernloven og medfører ofte tildels omfattende restriksjoner på bruken av området. Formålet med å opprette naturreservater er i første rekke å verne om naturfaglige forhold; eksempelvis ta vare på geologiske forekomster, plante- og dyreliv. I Gamvik kommune er det to naturreservat som grenser mot sjø i kommunen; Slettnes naturreservat og

Omgangsstauran naturreservat. Slettnes naturreservat skal bevare et særpreget strand - og heilelandskap på ytterkysten, med områder som utgjør hekke - og rasteplass for flere vade - og andefuglarter. Omgangsstauran naturreservat har som formål å bevare et viktig fuglefjell med tilhørende plantesamfunn, fugleliv og annet dyreliv.

I tillegg har en verneformer knyttet til naturminne-, fugle-, dyrelivs- og plantelivsfredning. Til orientering er verneformålet sentralt i forvaltningen av denne type områder. Dersom f.eks. oppdrettsvirksomhet ikke kommer i konflikt med verneformålet, vil slik virksomhet kunne tillates. Dette vil kunne vurderes av Fylkesmannens miljøvernavdeling. I praksis vil det uansett ofte være såpass strenge restriksjoner innenfor slike områder at det vanskeliggjør å drive/starte oppdrettsvirksomhet.

5.4 Havbruk og forvaltning av foreslåtte verneområder og – potensielle marine verneområder

I områder foreslått vernet er det ofte opprettet en planområdegrense. Denne grensen er den ytre planleggingsrammen for et verneplan/utredningsarbeid som skal ta for seg behov, omfang og type vern.

Et av formålene med disse “arbeidsgrensene” er definering av områder som skal legges ut som båndleggingsområder i kommunale planprosesser inkl. kystsoneplaner, samt også ved konflikthåndtering og eventuell bruk av midlertidig vern etter naturvernloven. Det er påpekt følgende i brev av 18.09.92 fra Miljøverndepartementet: “Departementet vil for planleggingsperioden, be berørte kommuner og fylkeskommuner å unngå planlegging og/eller iverksetting av tiltak som vil redusere/ødelegge verneverdier i de områder som er til behandling i forbindelse med den nye landsplan for nasjonalparker. Regjeringens nasjonalparkplan skal oppfattes som en rikspolitisk retningslinje for kommunal, - regional- og – statlig arealforvaltning”. Dette er aspekter som også er påpekt gjennom brev av 14.12.99 fra Fiskeridepartementet til Fiskeridirektoratet, som videre i brev av 21.12.99 har opplyst Fiskeridirektoratets regionkontorer.

I Stortingsmelding nr 43 "Vern og bruk i kystsonen – Tilhøvet mellom verneinteresser og fiskerinæring" er det gitt klare signaler om at det skal utredes rene marine verneområder, som i hovedsak skal omfatte flora og fauna på havbunnen. Utredning av marine verneområder er en sentral/nasjonal verneprosess (dvs. ikke utredning på fylkesmannsnivå) og er nylig oppstartet.

6 Artsbeskrivelser og lokalitetskrav

6.1 Laks



Det er hovedsakelig et konsept med merdbasert produksjon i sjø som benyttes i dagens produksjon. Det drives også landbasert produksjon, men i få anlegg. Hovedtyngden av produksjonen skjer i sjø hvor man fôrer opp smolt fra 70 - 100 g til slakteferdig laks mellom 4 - 5 kg. I noen få landbaserte anlegg (post smolt anlegg) frembringer man relativt

stor settefisk fra 50 g til 500 g. Laksen overføres fra ferskvann til merdanlegg i sjø om våren (april/mai) som 1-års smolt og tidlig på høsten som 0-års smolt (august-september). Sjøvannstemperaturen og smolt/settefiskstørrelsen har stor betydning for når på året man bør sette ut fisken, og generelt er stor fisk mer temperaturløstolerant (kan settes ut ved lavere temperatur) enn liten fisk. Optimal temperatur ved utsetting av 0-års smolt (ca. 45 - 55 g) i sjø er ca. 9 °C. På gode oppdrettslokaliteter oppnår laksen slaktestørrelse 1 til 1,5 år etter utsett.

Kravet om brakklegging, generasjonsskille og tilstrekkelig med avstand mellom anleggene krever mer areal sammenliknet med slik næringa ble drevet tidligere. Det er vanlige å benytte tre lokaliteter, der en er brakklagt, mens de to andre benyttes til generasjonsskille mellom smolt og større fisk. Samdrift er av den grunn blitt mer vanlig innen lakseoppdrett de siste årene, noe som bidrar til at arealutnyttelsen bedres. Samlokalisering kan enten skje ved at et firma plasserer flere konsesjoner på en driftsenhet eller at flere selskaper går sammen med sine konsesjoner i en driftsenhet. Samlokalisering kan kun foregå på lokaliteter som har en god resipientkapasitet

6.1.1 Lokalitetskrav og oppdrettskonsept for laksefisk

Kun sjøbasert merdoppdrett av laksefisk (laks og ørret) blir beskrevet i denne rapporten. De to artene av laksefisk, laks og ørret, blir beskrevet samlet. Laks er en art med stor temperaturløse, men vokser dårligere ved lave temperaturer. Dette betyr at områder hvor temperaturene kan bli svært lave om vinteren, som enkelte terskelfjorder, vil gi suboptimale forhold for oppdrett. Disse er ikke avmerket som egnede for lakseoppdrett på temakartene. Samferdselsmessige hensyn som nærhet til veier er ikke kriterium for å kunne drive flytende anlegg da disse kan betjenes fra flåte og båt.

Innenfor områdene som er foreslått som nasjonale laksefjorder vil det trolig ikke bli gitt nye tillatelser til å etablere oppdrettsvirksomhet av laksefisk. De er i denne rapporten ikke definert som egnede områder for oppdrett av anadrom fisk.

Miljøkriterier for laksefisk

Laks i sjøvannsfasen (post-smolt og matfisk) har stor temperaturløse. Den tåler temperaturer fra 0 - 20 °C, og vokser bra i områder 4 - 17 °C. Problemer med dødelighet oppstår ved temperaturer på ca. -0,5 °C. Laksens optimaltemperatur for vekst ligger i området 13 - 17 °C, mens den ligger 1-2 °C høyere for regnbueørret. Laksefisk har også relativt stor evne til å tåle plutselige temperaturenderinger. Ved høye temperaturer er det spesielt viktig med gode strømforhold på lokaliteten for å sikre tilstrekkelig tilførsel av oksygen og spredning av avfallsstoffer. En minimum strømhastighet på 5 cm pr. sekund anbefales for å sikre tilstrekkelig borttransportering av avfallstoffer fra fisken. Laks er en aktiv svømmer, og adskillig høyere strømhastighet kan være gunstig m.h.p. tilførsel av oksygen og kondisjonering av fisken.

Tabell 1. Miljøkriterier for oppdrett av laks i merd.

Kriterie	Kritiske verdier
Temperatur	Maksimalt ca. 20 °C, minimum 0 °C
Bølgehøyde	3 meter
Strøm	5 cm. pr. sek. eller mer
Salinitet	10-34 ppm

Dybde og sirkulasjonsforholdene er spesielt viktige på en lakselokalitet hvor biomassekonsentrasjonen ofte er svært tett (gjennomsnittlig rundt 750 tonn per laksekonsesjon) og derfor fører til en stor biologisk belastning på resipienten.

Settefiskanlegg er avhengige av ferskvannsinntak. Dersom settefiskanlegg ønskes utbygd, må dette vurderes av vassdragsmyndighetene, som i dette tilfellet vil være NVE (Norges Vassdrags og Energidirektorat) region nord. Ved plassering av anlegg må man derfor vurdere størrelse på nedslagsfelt til ferskvannskilden og om det er ønskelig å ta ut vann fra vassdraget. Noen mulige konflikter kan på forhånd avklares gjennom en dialog med NVE og Fylkesmannens miljøvernavdeling.

6.2 Torsk

6.2.1 Status



Etter en bølgedal med liten interesse for oppdrett av torsk har nå interessen økt. Oppdrett av torsk ser ut til å bli den neste store satsingen innenfor norsk oppdrettsnæring, mye pga. svikten i de kommersielle fiskeriene. Toppåret i yngelproduksjon av torsk var i 1989 med 600 000 yngel produsert. Med unntak av

Lofilabs yngelanlegg i Meøypollen, har produksjonen av torskeyngel etter 1994 vært begrenset til Havforskningsinstituttets produksjon i Parisvatnet ved Øygarden. I 1999 ble det i Norge produsert ca. 100 000 yngel fra disse to produsentene. Siden 1989 har salget av oppdrettstorsk variert mellom 100 og 600 tonn (rund vekt). I dag er omfanget av matfiskproduksjonen lite. I 2000 ble det innmeldt 167 tonn oppdrettstorsk, medregnet oppfôret, villfanget torsk.

Som for de andre marine artene ligger den største flaskehalsen i torskeoppdrett i yngelproduksjonen. Tilgangen på yngel har til nå vært begrenset og lite forutsigbar. Både ved intensive (innendørs med kunstig dyrket levende fôr) og semi-intensive (fôring supplert med innfanget naturlig dyreplankton) produksjonsmetoder har man på larvestadiet og ved startfôring hatt høy dødelighet. Dette har gjort en oppskalering av yngelproduksjonen til kommersiell størrelse vanskelig. Man har de siste årene gjort store fremskritt, og det ser nå ut til at man har funnet en helårig startfôringsmetode som er oppskalerbar.

Når det gjelder matfiskproduksjon har tidlig kjønnsmodning vært et problem i Sør-Norge. Fisken blir da kjønnsmoden omlag 22 mnd. etter utsett i sjø, før den når salgbar størrelse. Ved å bruke lysstyring kan man forsinke kjønnsmodningen, og dermed få fisk i god slaktestørrelse før kjønnsmodning. Dette har man klart hos torsk i karforsøk på land, mens man i praktisk oppdrett i sjøbaserte anlegg har klart å forsinke kjønnsmodningen i 6 mnd.

6.2.2 Produksjonslinje

Et produksjonskonsept for torsk innebærer stamfiskhold, yngel-, settefisk- og matfiskproduksjon. Torsk er en porsjonsgyter og lys- og temperaturstyring kan brukes til å påvirke gyteperioden til torsken. På den måten man kan produsere rogn og melke gjennom hele året.

Til nå har yngelproduksjonen av torsk hovedsakelig foregått i semi-ekstensive systemer i oppdrettsposer i poller. Produksjonen i slike systemer skjer ved bruk av naturlig forekommende dyreplankton som fôr frem til yngelen har nådd en størrelse på 3-5 cm. Ved denne størrelsen kan de tilvennes et formulert myk – eller tørrfôr. Et problem ved bruk av poller er at det har vist seg vanskelig å oppnå en stabil og forutsigbar yngelproduksjon. Dette skyldes at startfôringstidspunkt og perioden den naturlige dyreplanktonproduksjonen er høy må overlapse. Av den grunn velger flere å satse på intensive landbaserte systemer, hvor man har større kontroll over alle produksjonsfaktorene. Dypvann er i så henseende godt egnet til yngelproduksjon av marine arter.

I intensive yngelsystemer dyrker man dyreplankton som hjuldyr (rotatorier) og saltvannskreps (*Artemia*) selv etter behov. Utfordringen ved intensiv yngelproduksjon er å dyrke hjuldyr og *Artemia* med en riktig næringsverdi for torskelarvene. En har i de siste to årene gjort store framskritt, og ser nå ut til å ha funnet en oppskalerbar intensiv startfôringsmetode.

Ved en størrelse på over 2 gram kan yngelen overføres til et settefiskanlegg der den i løpet av 3 - 6 måneder vokser til settefiskstørrelse (70 til 250 g). Settefisk overføres

vanligvis til matfiskanlegg ved størrelse på rundt 100 gram. I yngel - og settefiskproduksjonen har veksten vist seg å være best ved temperaturer mellom 12 - og 14 °C.

Det er trolig mest hensiktsmessig å sette ut torsk i sjøen når den er 100 - 300 g for å sikre god overlevelse og vekst, spesielt ved utsetting i kalde perioder av året og på eksponerte lokaliteter. Ved utsetting av stor settefisk vil produksjonstiden i matfiskanlegg bli redusert betydelig og bidra til å skape bedre økonomi for oppdretter. Man forventer en produksjonstid i merdanlegg på ca. 1,5 til 2 år fram til slakting (3,5 - 4 kg), og er forventet å skje ved bruk av eksisterende lakseteknologi.

6.2.3 Lokalitetskrav

Man har i dag begrenset erfaring fra matfiskoppdrett av torsk i kommersiell skala. Det er nærliggende å tro at lokalitetskravene vil være omtrent som for laks, men at torsken muligens foretrekke mer skjermede og strømsvake lokaliteter. Erfaringene man har med oppdrett av torsk i merd tyder på at den trives best ved lavere fisketettheter enn laksen, og biomassen i et torskeoppdrett er derfor forventet å være noe lavere enn for laks.

Miljøkriterier for torsk i merd

Optimal temperatur for vekst hos torsk (0,5 - 6 kg) ligger mellom 12 og 14 °C, men tilfredsstillende vekst blir oppnådd mellom 8 og 16 °C. Temperaturene bør ikke overstige 18 °C i lengre perioden, da dette har vist seg å føre til redusert appetitt og vekst hos fisk over 1 kg. Torsk har høy toleranse for lave temperaturer og overlever temperaturer lavere enn 0 °C forutsatt at det ikke dannes iskrystaller i vannet.

Muligens vil torsken foretrekke mindre eksponerte og strømssterke lokaliteter enn laks, men dette vil også avhenge av merdteknologien som blir brukt. En maksimal bølgehøyde på 3 meter og strømstyrke på ca. 5 - 10 cm pr. sekund kan være gunstig. Torsk ser ikke ut til å ha problemer med å tåle brakkvann.

Tabell 2. Miljøkriterier for oppdrett av torsk

Kriterium	Kritiske verdier
Temperatur	Maksimalt 18 °C, minimum 0 °C
Bølgehøyde	2-3 meter
Strøm	ca. 5 - 10 cm. pr. sek.
Salinitet	20 - 35 ppm

6.2.4 Anleggsstørrelse

For å drive lønnsomme torskeanlegg forventer man et konsesjonsvolum på minimum 36 000 m³ eller mer. Det vil derfor trolig være mest gunstig å drive torskeoppdrett i samdrift med 3-4 konsesjoner pr. lokalitet (som for laks). Store anlegg i framtiden vil kunne sammenliknes med dagens store lakseanlegg, og vil kreve lokaliteter med stor kapasitet til å ta hånd om organiske avfallsprodukter. I tillegg vil sannsynligvis anleggene bli mer robuste og kan plasseres på mer åpne og eksponerte lokaliteter.

Skal man lykkes med oppdrett av torsk er man videre avhengig av høyere priser enn prisene i villfiskmarkedet og at produksjonskostnadene reduseres til mellom 10-15 kr. Lønnsomheten i produksjonen kan bedres gjennom bruk av lysstyring til å utsette kjønnsmodning (spesielt i Sør-Norge hvor tidlig kjønnsmodning synes å være et problem), forbedring av vekst gjennom avlsprogrammer, utsett av større settefisk som vil gi raskere vekst og reduserte fôrkostnader.

6.3 Flekksteinbit

6.3.1 Status



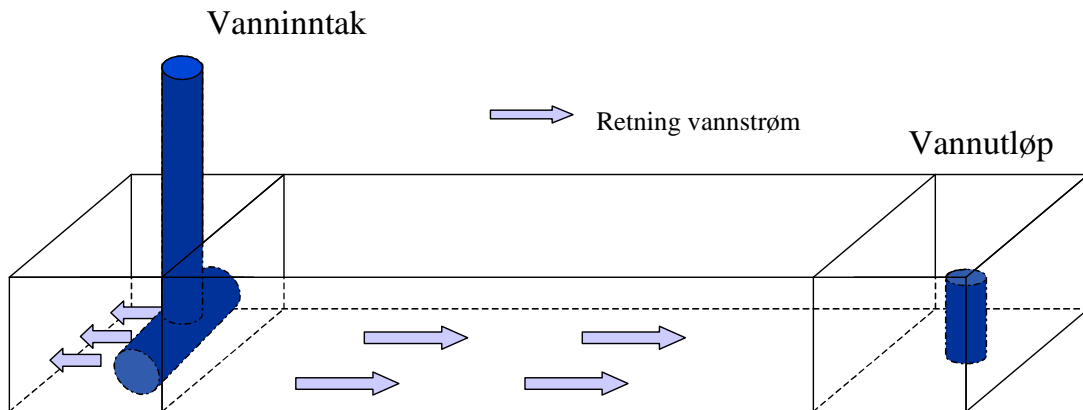
Flekksteinbit er en av de nye artene i norsk havbrukssatsing og er ennå ikke etablert kommersielt. Det første semi-kommersielle anlegg ble bygget i Troms i 1998, og det første matfiskanlegget i Nordland i år 2000. Arten har vært gjenstand for FOU-arbeid med tanke på oppdrett siden slutten av 80-tallet. Flekksteinbit har et mindre komplekst yngelstadium enn f.eks. kveite, og en forventer oppskalering av yngelproduksjonen de neste årene.

6.3.2 Produksjonslinje

Man behersker i dag hele livssyklusen til steinbit, selv om det fremdeles gjenstår en del utviklingsarbeid før man har full kontroll over alle prosessene. Spesielt leter man etter gode metoder for å optimalisere egginkubering og startføring av larver, samt optimalisere fôr, oppdrettsbetingelser og teknologi for matfiskproduksjon. Produksjonskonseptet består av stamfiskhold, yngel- og matfiskproduksjon, hvor hele produksjonen skjer intensivt på land der man pumper opp vann, helst fra vannkilder med stabil, lav temperatur (4-8 °C). Slike stabile og lave temperaturer finner man vanligvis bare i dypvann. Flekksteinbit har vist god vekst i fangenskap, og når en slaktevekt på 3 - 5 kg etter 2,5 år.

Befruktede flekksteinbitegg inkuberes i tilsvarende oppstrømsinkubatorer som for laks frem til eggene klekker etter 19-24 uker ved 6 °C. På grunn av den lange inkuberingsfasen, er det viktig med et stabilt miljø med hensyn til temperatur og salinitet. Dette gjør dypvann godt egnet.

Som startfôringsenheter har grunne lengdestrømsrenner (Figur 6.3.1) gitt gode resultater. Fra de nyklekkede steinbitlarvene overføres til startfôring i lengdestrømsrenner, blir fisken holdt i denne kartypen resten av livssyklusen. Rennene har bortsett fra varierende lengde, bredde og vannstand ellers likt hovedprinsipp for innløp og utløp.



Figur 6.3.1. Prinsippskisse av lengdestrømsrenne

Matfiskproduksjonen av steinbit hos de to eksisterende produsentene i dag skjer i landbaserte anlegg i runde kar og/eller grunne lengdestrømsrenner. Grunnen til dette er at flekksteinbiten er en bunnlevende art som trives godt i kar, samtidig som den er avhengig av stabile temperaturer under 10 °C. Sjøbasert oppdrett av steinbit kan tenkes å bli mulig i nedsenkbare merder med trampolinebunn og hyllesystemer som gjør at oppdrettsvolumet kan utnyttes effektivt. Merder som plasseres på havbunnen kan også bli aktuelt. Prototyper av slike anlegg er laget og vil sannsynligvis bli testet ut på steinbit og andre bunnlevende arter.

6.3.3 Lokalitetskrav

På grunn av for høye sommertemperaturer i overflatevannet er det trolig landbaserte konsept med bruk av dypvann som er aktuelt de fleste steder i landet, eventuelt i kombinasjon med en kort vekstfase før slakting i merdanlegg, primært den kaldeste perioden av året. På den måten kan man også avlaste kapasiteten i et landbasert anlegg. Ved for høye temperaturer kan man oppleve sykdomsproblemer. Økt dødelighet som en følge av atypisk furunkulose har som regel inntruffet ved temperaturer over 10°C. I matfiskproduksjonen har man derfor benyttet temperaturer

under 10 °C. Dersom sjøbasert teknologi fungerer, vil det spesielt sette krav til bunntopografi, strøm og bølgeeksponering.

Marint grunnvann kan også være en gunstig vannkilde i steinbitoppdrett. Flekksteinbiten vokser bra på en saltholdighet mellom 15 - 35 promille. For landbaserte konsept er det viktig med tilgang på egnede arealer nærmest mulig slike ressurser av dypvann eller marint grunnvann. Dette skyldes bl.a høye kostnader forbundet med rørledning. I tillegg vil en nærhet til vei og annen infrastruktur (f.eks strøm og tilgang på ferskvann) være av betydning for en lokalisering av landbaserte anlegg. Dersom oppdrett av flekksteinbit skulle bli aktuelt i flytende merdanlegg vil moderat strøm (5 cm sek.) og maksimalt 1 meter bølgehøyde sannsynligvis være mest gunstig.

Tabell 3. Miljøkriterier for oppdrett av flekksteinbit.

Kriterium	Kritiske verdier for merdbasert oppdrett	Kritiske verdier for landbasert oppdrett
Temperatur	maksimalt 10 °C, minimum 0 °C	maksimalt 10 °C, minimum 0 °C
Bølgehøyde	1 meter	ingen
Strøm	5 cm. pr. sek.	ingen
Salinitet	15 – 35 ppm	15 – 35 ppm

6.3.4 Anleggsstørrelse

Flekksteinbit er en bunnlevende art, og krever dermed en arealeffektiv teknologi i motsetning til laksefisk. Landbaserte anlegg i runde kar og/eller lengdestrømsrenner, krever store investeringer og gjør dermed at man trolig må bygge anlegg i størrelsesorden 500 tonn årlig produksjon for å oppnå lønnsomhet. Lønnsomheten vil også avhenge av pris og produksjonskostnader der salgsprisen er den faktoren som vil påvirke lønnsomheten mest. Lønnsomheten i produksjonen kan bedres gjennom å tilpasse oppdrettsmiljøet til fiskens behov, forbedre vekst gjennom avlsprogrammer, redusere dødelighet på tidlige livsstadier, samt optimalisere fôr og fôrkostnader. Merdbasert produksjon i områder hvor dette er gjennomførbart vil redusere investeringsbehovet og dermed bidra til å øke lønnsomheten.

6.4 Kveite



Kveiteoppdrett har vært gjenstand for forsknings- og utviklingsarbeid i 25 år. Selv om man i 1994 for første gang produserte en større mengde yngel, har lave og varierende produksjonstall i årene etterpå vist at en ikke har full kontroll over yngelproduksjonen. Problemene som begrenser norsk yngelproduksjon av kveite er sammensatt. I matfiskfasen er det fortsatt ikke klart om landbasert eller merdbasert teknologi

er mest lønnsomt, da begge konsepter har sine fordeler og ulemper

6.4.1 Status

I 2000 ble det produsert 210 000 yngel fordelt på 13 produsenter. Svært lite av den yngelen som produseres i Norge havner på det åpne markedet fordi produsentene i stor grad produserer yngel til egne matfiskanlegg, eller har inngått kjøpskontrakter. En lav yngelproduksjonen sammen med manglende tilgang på egg av god kvalitet og høy dødelighet på larvestadiet er utfordringer som må overkommes før en vellykket kveitenæring er etablert.

Produksjonen av matfisk i 1999 var på omlag 310 tonn, hvorav rundt 240 tonn ble produsert av Stolt Sea Farm. Den resterende produksjonen ble i hovedsak levert av 3 mindre med 20-30 tonns anlegg. Totalt finnes det 15 matfiskanlegg for kveite i drift i dag.

En står fortsatt overfor et betydelig optimaliseringsarbeid i oppdrett av kveite med tanke på både merd - og landbasert oppdrett. Områder som må optimaliseres er bl.a. bedre arealutnyttelse, fôringsprosedyrer - og kontroll og sorteringsløsninger.

6.4.2 Produksjonslinje

Et produksjonskonsept for kveite innebærer stamfiskhold, yngel -, settefisk- og matfiskproduksjon. Mesteparten av rognproduksjonen skjer i dag ved gyting i vårsesongen der egg fremskaffes ved stryking og befruktes kunstig. Befruktede egg inkuberes ca. 14 dager ved 6 °C i oppstrømsinkubatorer og overføres til oppstrømssiloer rett før klekking. Eggene krever da fullstendig mørke fordi lys vil starte klekkeprosessen. Hele denne prosessen skjer på land.

Som hos de fleste marine arter i oppdrett bruker man levende fôr i startfôringen. I dag brukes det mest semi-intensive anlegg med poser eller store kar der fôret består av innsamlet dyreplankton og/eller dyrket *Artemia*, men også intensive anlegg der larvene kun får dyrket *Artemia*. Etter en periode med levende fôr, går yngelen over til formulert tørrfôr. Intensiv yngelproduksjon i landbaserte anlegg med bruk av dypvann er i så henseende godt egnet til yngelproduksjon.

Settefiskproduksjon er landbasert hvor fisken holdes i ulike typer kar og/eller lengdestrømsrenner (Figur 6.3.1). Settefisken når ca. 100 gram omlag 9 måneder etter klekking. Veksten er, som hos andre fiskeslag, svært temperaturavhengig. For et settefiskanlegg er temperaturer mellom 11 og 15 °C optimal. Denne påvekstfasen skjer over vinteren, og man bør derfor ha tilgang på oppvarmet vann for å oppnå god tilvekst.

Matfiskproduksjon skjer enten i merder, runde kar eller lengdestrømsrenner. Slaktestørrelsen ligger fra 3 - 7 kg. Tiden det tar å bringe frem hele årsklasser til slaktestørrelse på 5 kg i merder har så langt vist seg å ta 4 - 6 år. Matfisk kveite viser god vekst mellom 8 og 12 °C.

På grunn av lave sjøvannstemperaturer vil kveite trolig kun være en aktuell i landbaserte anlegg i Gamvik kommune.

6.4.3 Lokalitetskrav

Fram til i dag har oppdrett av kveite i sjø hovedsakelig foregått i laksemerder med trampolinebunn. Det er nå utviklet en spesiell flatbunnmerd som fungerer godt. Denne gjør det mulig å velge lokaliteter som tilfredsstiller behovet for vannkvalitet, vannutskiftning og resipientkapasitet for bølgeeksponering opptil 1 m bølgehøyde. Anleggene for kveite vil inneholde mindre biomasse enn anlegg for pelagisk fisk, slik at resipienten ikke vil få like stor belastning som f.eks fra et lakseanlegg. Dette sammen med at kveite krever mer beskyttede lokaliteter gjør at det kan åpne seg områder som er egnet for kveiteoppdrett som ikke kan utnyttes til lakseoppdrett.

Yngelproduksjon på land er mer forutsigbar på land under kontrollerte systemer hvor det er muligheter for kontrollere mattilgang og vannkvalitet. Utnyttelse av marint grunnvann til oppdrett av marine arter er en lite utnyttet ressurs i Norge, men slike vannkilder har vanligvis meget god vannkvalitet og er derfor meget gunstig for bruk i marin yngelproduksjon.

Høye sommertemperaturer og for lave vintertemperaturer kan være kritisk i oppdrett. Ved oppdrett av kveite i merd vil lave vintertemperaturer kunne være begrensende i forhold til mulige lokaliteter. Ved etablering av landbaserte anlegg for matfiskoppdrett kan disse problemene reduseres. Dette stiller krav til tilgjengelige arealer på land med akseptabel høyde over havet. For å optimalisere produksjonen vil det være en fordel å benytte dypvann på vinteren og overflatevann på sommeren, slik at man til enhver tid å benytter vann med mest mulig optimal temperatur mhp. vekst. For landbaserte anlegg er dypvannsinntak en kritisk faktor som sikrer god vannkvalitet. Av økonomiske hensyn bør ikke avstanden til vanninntaket overstige 2 km.

Kveite ser ut til å være ømfintlig overfor bevegelser i notbunnen, noe som trolig har sammenheng med artens bunnlevende atferd. Oppdrettere har observert redusert appetitt under slike situasjoner. Det er derfor viktig med lokaliteter og en teknologi som ikke utsetter kveiten for store mekaniske påkjenninger.

6.4.4 Anleggsstørrelse

Som for alle typer bunnfisk er oppdrett av kveite arealkrevende. Merdbasert oppdrett av kveite er lite utprøvd i storskala, og valg av teknologiløsning vil bestemme hvor mange konsesjoner og lokaliteter som behøves. Det er ikke gjort noen lønnsomhetsanalyser av kveiteoppdrett, men hvis man tar utgangspunkt i dagens markedspriser og bruk av 500 g. settefisk med 3 års veksttid i sjø frem til slakteferdig størrelse, bør man ha en produksjon på rundt 300 tonn. Hvor stor størrelsen på anleggene må være vil da avhenge av teknologivalg. I landbaserte systemer kan man benytte lengdestrømsrenner i etasjer og man vil trolig kunne ha en bedre vekst gjennom året dersom man pumper dypvann med høyere temperatur i vinterhalvåret. På grunn av de store kostnadene forbundet med etablering av landbaserte anlegg som benytter dypvann må produksjonen i slike anlegg trolig ligge fra 500 tonn og oppover.

6.5 Piggvar

6.5.1 Status



Piggvar er en flatfisk som krever en stabil høy temperatur for akseptabel vekst (optimaltemperatur mellom 13 - 20 °C). Norsk innsats innenfor piggvaroppdrett har hovedsakelig dreid seg om larve - og yngelfasen, mens matfiskproduksjonen er mer vanlig i sørlige deler av Europa som Spania, Portugal og Frankrike. I Norge er oppdrett av arten landbasert og knyttet til oppvarmet vann (spillvarme fra industri). I

1999 ble det produsert 125 tonn hovedsakelig fra to anlegg.

Flaskehalsen i produksjonen har til nå vært lav overlevelse på tidlige livsstadier og tidlig kjønnsmodning hos hanner. En annen utfordring oppdrett av piggvar står overfor er kravet til relativt høy vanntemperatur. Veksten i oppdrett er god, og den har god fôrutnyttelse.

6.5.2 Produksjonslinje

Man behersker i dag livssyklusen til piggvar, der yngelproduksjonen skjer ved bruk av intensive metoder. Stamfisk holdes enten i kar eller basseng, og er lysmanipulert slik at gyting skjer hele året. Som de fleste marine arter startfôres yngelen med levende fôr frem til de gjennomgår metamorfose og kan tilvennes tørrfôr. Overlevelse fra startfôring og frem til salgsstørrelse er i området 10-20%, hvilket er bra sammenliknet med de andre marine artene.

Settefiskproduksjon av piggvar strekker seg gjerne fra 2 til 100 g, og baserer seg på tørrfôring. Tilvekstfasen er ofte todelt; en fra 100 - 300 g, og en fra 300 - 2000 g. En størrelse på 2 kg nåes etter 24 måneder. For hannfisk som blir tidlig kjønnsmoden tidlig er produksjonstiden lengre.

6.5.3 Lokalitetskrav

På grunn av sine krav til temperatur er oppdrett av piggvar i Norge landbasert og knyttet til oppvarmet vann (spillvarme fra industri). Dette vil også være en forutsetning for å kunne starte noe produksjon av arten i Gamvik kommune. Dette stiller altså krav til en gunstig vannkilde (helst dypvann) og en energikilde til oppvarming av vann til produksjon.

6.5.4 Anleggsstørrelse

Siden landbaserte anlegg krever store investeringer er det anbefalt å dimensjonere anlegg til for en produksjon på 500 tonn og oppover for å oppnå lønnsomhet. Blir anleggene for små, vil det trolig ikke være lønnsomhet med dagens priser og teknologi. Ved gjenbruk av vann kan man redusere pumpekostnader, og forsøk med piggvar har vist at man kan gjenbruke vann 20 ganger med godt resultat. På Tjeldbergodden på Nordmøre er det etablert et anlegg med kapasitet til en årlig produksjon på omlag 1200 tonn piggvar.

6.6 Skjell

Det har vært arbeidet i flere år for å få til en kommersiell produksjon av skjell i Norge. Den



norske produksjonen av villfanget og dyrket av skjell har til nå vært av mindre omfang (542 tonn blåskjell, 26 tonn østers og 400 tonn kamskjell totalt for hele landet i 1999 jmf. tall fra Norske Fiskeoppdretteres Forening). Svært lite av produksjonen foregår i Nord-Norge, og i Nordland, Troms og Finnmark ble det ikke registrert leveranser av skjell i 1999.

Fullskala driftsenheter (med flere dyrkingsanlegg og felles mottaksstasjon) for dyrkning av skjell budsjetteres allerede i dag med kapasiteter på rundt 1 500 tonn.

Algetoksiner (spesielt DSP) har lenge vært et hovedproblem i skjellproduksjonen, spesielt i fjordsystemer påvirket av ferskvann. Avgifting av skjell og algegifter er i dag et av satsingsområdene i norsk skjellnæring. Utfordringer som et lite utviklet konsept for kamskjell og østers og mangel på lokaliteter når havbruksnæringen ekspanderer er flaskehalsen som må overkommes i årene som kommer. I Nord-Norge har en i tillegg utfordringer på grunn av lang transporttid til markedet og en noe lengre veksttid.

En vurdering av gode skalldyrlokaliteter krever detaljerte opplysninger om lokale forhold. Innenfor rammene av dette prosjektet er slike vurderinger ikke mulig, og er derfor ikke tatt med på temakartene. Prøveutsett av yngelsamlere er allerede igangsatt i kommunen, ettersom det er gitt totalt 4 prøvekonsesjoner for skjell i kommunen. Resultatene fra disse kan gi nyttig informasjon om mulighetene for skjell dyrking i kommunen.

6.6.1 Status blåskjell

I verdensmålestokk dyrkes det nesten 1,6 mill. tonn blåskjell årlig. Blåskjell er den arten man har kommet lengst med når det gjelder skjell dyrking i Norge. Man har gjort flere forsøk på å etablere dyrking av blåskjell som ei næring i Norge, uten at produksjonen har kommet over noen hundre tonn. Mye av årsaken til dette ligger bl.a i problematikken rundt algetoksiner. I 2000 ble det i Norge solgt nesten 800 tonn blåskjell. Prognosene for årene som kommer antyder derimot en økende optimisme rundt dyrking av blåskjell. Det er antydning at produksjonen i Norge kan komme opp i rundt 20 000 tonn i løpet av en 5 års periode.

6.6.2 Produksjonslinje Blåskjell

Konsepter for blåskjelldyrking er vel utprøvde. Det benyttes hengekulturer både i moderne høyteknologiske bøystrekkanlegg og flåter. Det produseres også blåskjell i bunnkulturer. I Norge er det i hovedsak satset på bøystrekkanlegg. Høstingen foregår maskinelt med utstyr som er tilpasset produksjonsmetoden. Produksjonen i bøystrekk/hengekultur skjer semi-intensivt basert på innsamling av villyngel, mens produksjon i bunnkultur er ekstensivt med naturlig yngel tilført noe yngel fra yngelsamlere.

Blåskjell gyter om våren i april/mai, men det kan virke som om gytingen er strekt utover året jo lenger nord man kommer. I Nord Norge det er registrert påslag av larver helt frem mot november. Larvene lever da pelagisk i en måneds tid før de bunnslår i nærheten av overflaten. I denne perioden setter skjelldyrkere ut samlere som yngelen kan feste seg på. Til dette benyttes tau, notstrimler, plastbånd og lignende. I løpet av høsten tynnes så samlerne og klargjøres for vekstfasen. Etter 12-36 måneders periode kan skjellene høstes. Størrelsen på det salgbare skjellet er 5 – 7 cm. Produksjonstiden varierer med 0,5 – 1 år fra Sør- til Nord-Norge avhengig av temperatur og næringstilgang.

6.6.3 Lokalteter for blåskjell

Lokalitetskravene til blåskjell er ikke kartlagt fullstendig, men tilgangen på områder med høy primærproduksjon og gode strømforhold (min. strømhastighet på 10 cm/sek.) er trolig viktig for god vekst på blåskjell. Gunstig temperatur for blåskjell dyrking ligger mellom 10-16°C, mens saltholdigheten bør ligge i intervallet 20 – 35 promille. Lokalitetene bør ikke være for eksponerte siden man da kan risikere havari, spesielt like før høsting når belastningen på anlegget er stor.

Spesielt viktig for skjell dyrking er kravet til et uforurenset vannmiljø siden skjellene kan akkumulere og oppkonsentrere forurensninger. Dette er ikke nødvendigvis skadelig for skjellene, men har betydning for kvalitet og matvaresikkerhet. Anleggene bør derfor ha god avstand fra kloakkutslipp og andre forurensingskilder. Et annet problem som er spesielt for skjellanlegg er predasjon. Ærfugl kan spise reint et anlegg på kort tid, og sjøpølser og sjøstjerner kan også gjøre store inngrep. Forekomsten av mulige predatorer bør derfor undersøkes grundig før man etablerer et blåskjellanlegg. Videre er flat bunn på lokaliteten og mulighet for ankerfeste på dyp mellom 10 - 50 m fordelaktig. Ved større dyp kan fortøyning være problematisk. I områder hvor det er utslipp av kjølevann fra kraftstasjoner, vil det kunne dannes lokale blandingsområder i sjøen som bidrar til økt algeproduksjon. Slike lokaliteter kan være potensielt gunstige områder for skjellanlegg.

Tabell 4. Miljøkriterier for dyrking av blåskjell

Kriterium	Kritiske verdier
Temperatur	Maksimalt 18 - 20 °C, minimum 0 °C
Bølgehøyde	1 - 2 meter
Strøm	5 - 10 cm. pr. sek.
Salinitet	20 – 35 ppm

En mulig løsning på giftproblematikken kan være å flytte anleggene ut av fjordene til kystfarvann i hele eller deler av den siste vekstsesongen, for å oppnå lavere eksponering for giftalger.

6.6.4 Anleggsstørrelse blåskjell

Økonomiske vurderinger viser at skjellanlegg bør ligge i størrelsesorden 1500 tonn pr. år. Et skjellanlegg på 1500 tonn kreve næringsrike lokaliteter og bør derfor lokaliseres i områder med høy primærproduksjon. Det er trolig få enkeltlokaliteter som har en algeproduksjon til ett enkelt anlegg på 1 500 tonn. En løsning er å ha flere mindre produksjonsanlegg som leverer en samlet over 1500 tonn årlig til en felles mottaksstasjon. Dermed kan flere dyrkere gå sammen om et felles mottaksanlegg og høstingsutstyr. Man kan regne med at et produksjonsanlegg på 200 tonn vil beslaglegge omlag 8 mål, noe det bør tas hensyn til i arealplanleggingen. Spesielt er visuell forurensing et viktig tema for blåskjellanlegg, og det bør legges vekt på å utvikle teknologi som gjør at anleggene er mindre synlige fra overflaten.

Framtidens blåskjellanlegg vil sannsynligvis være basert på bøystrekkprinsippet, men av adskillig større dimensjoner enn i dag. Dette vil stille spesielle krav til en næringsrik lokalitet med gode strømforhold.

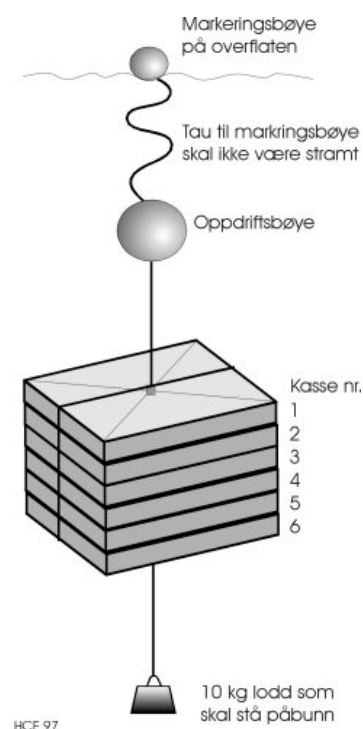
6.6.5 Status kamskjell

I Norge er det to kamskjellarter som har økonomisk betydning, (*Pecten maximus*) og haneskjell (*Chlamys islandica*). Stort kamskjell er den mest utbredte arten av disse to i Norge. Vi har i dag ikke utprøvde høyteknologiske kommersialiserte konsepter for dyrking av de kamskjellartene som er aktuelle i Norge, og man har ikke full kontroll over den intensive yngelproduksjonen. Dette er en teknologi som for øvrig alle de store europeiske forsknings- og kommersialiseringsmiljøene sliter med. Et konsept for både mellomkultur og dyrking av matskjell (f.eks. bunn- eller hengekultur) er heller ikke avklart. Usikkerheten i konseptene med hensyn til teknologivalg og lønnsomhet er derfor meget stor. I 1999 ble det solgt kamskjell for 491 000 kr i Norge.

6.6.6 Produksjonslinje kamskjell

Produksjon av kamskjell baserer seg enten på innfangning av villyngel eller produksjon av yngel i landbaserte anlegg. I Norge produseres det yngel kommersielt kun ved ett anlegg. Kamskjellene stimuleres her til å gyte, og man befrukter eggene kunstig. Skjellene har en larvefase på 3 uker før de gjennomgår metamorfose og bunnsår på siler. Larvene føres så på alger til de når en størrelse på 1,5 - 2 cm før de settes ut i sjøanlegg eller landbaserte vekstanlegg i det som kalles mellomkultur. I mellomkultur i sjø må skjellene beskyttes mot predatorer.

Dette kan gjøres ved å holde dem i nett eller kasser som settes på bøyestrekkanlegg eller i innretninger på bunn. Skjellene dyrkes i mellomkultur frem til en egnet størrelse for utsetting i områder med egnet bunn, og som kan gi en tilfredsstillende gjenfangst for dyrkeren. Eventuelt kan skjellene settes ut i hengekultur (fig 6.6.1).



Figur 6.6.1. Mulig produksjonskonsept for haneskjell strekt i hengekultur.

6.6.7 Lokalteter for kamskjell

I Norge har Stort kamskjell sitt naturlige utbredelsesområde fra svenskegrensen i sør til Vesterålen i nord. Det er derfor ikke aktuelt med oppdrett av denne arten i Finnmark.

Haneskjellet finnes derimot naturlig fra Svalbard og sørover i Barentshavet, Norskehavet og i Nord-Norge. Arten finnes vanligvis i områder med temperaturer mellom 0 - 10°C, og i nordnorske fjorder er haneskjellet funnet ved saliniteter ned mot 32 promille. Strømrrike lokaliteter med god næringstilgang anses som gunstige for dyrking av haneskjell. Lokalitetene bør ligge i ikke for eksponerte områder med dyp mellom 10 - 50 m. Ved større dyp vil oppankring og fortøyning av anlegg kunne bli problematisk. Det foregår ikke oppdrett av haneskjell i Nord-Norge i dag.

6.6.8 Anleggsstørrelse kamskjell

For kamskjell gjelder de samme kravene til anleggsstørrelse som hos blåskjell. Arealbruken for skjellanlegg vil være omlag 4 mål for en produksjon på 100 tonn.

6.7 Kråkeboller



I Nord-Norge er det flere aktører som ønsker å satse på oppforing av kråkebolle. Konseptet som brukes i oppdrett av arten i dag går ut på oppfôring av innfangede kråkeboller i sjø, til de oppnår et ønsket rogninnhold. Det er rognen i kråkebollen som er det produktet man selger. Rogninnholdet i kråkeboller fra naturlige bestander varierer sterkt, men er sjelden mer enn 12-15%. Etter oppfôring i omlag 2 måneder kan kråkebollene ha et rogninnhold på 25 %.

Produksjonslinjen består i dag av innfangning, levendelagring og fôring for salg av levende kråkeboller. I sjøbaserte anlegg er det benyttet flere løsninger (bunndeponi i nettingbur

opphengte lukkede nettingbur og flyterigger med innvendige kamre), men det er ikke avklart hvilken løsning som er best. Det er ikke utviklet en kommersiell teknologi tilpasset kråkeboller som benyttes i landbaserte anlegg. I forsøk er det til nå brukt renner hvor kråkebollene fester seg til tverrgående vegger. Når det gjelder yngelproduksjon er det utviklet teknikker for kommersiell larve- og yngelproduksjon, og et kommersielt yngelanlegg er under bygging i Bodø. Larvene tåler ikke temperaturer over 10-11 °C, mens ungdyr og voksne tåler en noe høyere temperatur. Ved bruk av dypvann med en stabil temperatur på 6-7 °C i fremtidige landbaserte anlegg vil man kunne oppnå positive effekter på tilvekst i kalde perioder av året.

7 Generelle kriterier for lokalitetsvurderinger

Egnede oppdrettslokaliteter for de aktuelle artene vil avhenge av artenes biologiske og fysiologiske krav, i tillegg til rent fysiske begrensninger som teknologi og andre abiotiske faktorer setter. Lokalitetsvurderingene i denne rapporten er gjort med utgangspunkt i temakart. Det er forskjeller i hvilke kriterier som gjør et område egnet for overflatebasert oppdrett i sjø og landbaserte anlegg tilknyttet dypvannslokaliteter. Disse er tatt opp i de respektive delkapitlene. Egnede oppdrettslokaliteter fremkommer på kartmaterialet som grønne eller blå områder, mens områder betegnet som uegnet forblir uten farge. Områder som ikke fremkommer som egnede på temakartene er ikke ensbetydende med at de er utelukket for oppdrettsvirksomhet. Temakartene angir bare hvor det trolig er best mulig, ut fra de forutsetninger som er gitt, å drive optimal produksjon. Potensialet for havbruk i Gamvik kommune er vurdert og framstilt på temakart med følgende inndeling:

1. Kart som viser grad av eksponering (basert på modellvurderinger)
2. Kart som viser sannsynlig bølgehøyde i de respektive områdene. Dette kartet baserer seg på eksponeringskartet, og viser områder hvor bølgehøyden sannsynligvis vil være:
 - a. Over 3 m
 - b. Mellom 2 - 3 m
 - c. Mellom 1 - 2 m
 - d. Under 1 m
3. Konfliktkart. Dette kombinerer egnede områder for oppdrett med bruks - og verneinteresser. Kartet har også gjennomgått en skjønnsmessig vurdering av fagpersoner. Geografiske fenomen som ikke er tilgjengelig som digitale data er blitt vurdert her (bl.a terskelfjorder, bunntopografi etc.).

I vurderingen av områdenes egnethet for havbruk er det bl.a tatt hensyn til følgende:

Eksponering

Anleggstyper og teknologivalg vil i stor grad avgjøre hva slags bølgeeksponering som kan aksepteres på lokaliteten. For laks og torskeanlegg som benytter robust teknologi og hvor biologien ikke setter spesielle begrensninger i forhold til eksponering, er bølgehøyder under 3 meter akseptert. For en fremtidig sjøbasert produksjon av flekksteinbit hvor man benytter spesialtilpasset teknologi (flatbunntmerder med hyllesystem) og skjellanlegg vil bølgehøyder over 1 meter ikke anbefales.

Vurderingene av eksponering i de aktuelle områdene er gjort med utgangspunkt i en teoretisk modell basert på strøklengde og vindstyrke for alle vindretninger. På temakartene er eksponering gradert fra liten (mørkest farge) til stor (lysere farge).

Modellen som benyttes er opprinnelig utviklet av "U.S. Army Coastal Engineering Research Center" og brukes til å beregne teoretisk bølgehøyde i havet. Modellen tar hensyn til vindretning, tid og avstand til land. Modellen sier i korte trekk at en lokalitet på havoverflaten vil være eksponert for store bølger hvis det er lang avstand til nærmeste kystlinje langs dominerende vindretning, vindhastigheten er høy og har en viss varighet. Tilsvarende vil en lokalitet være lite eksponert, hvis det er kort avstand til land, vindhastigheten er liten og har liten varighet. Modellen er i dette arbeidet implementert i et GIS/IT-system for å kunne gjøre romlige operasjoner som avstands- og retningsberegninger i større skala for mange punkt. Bølgehøyde kartet er avledet fra eksponerthet kartet. Utfra forutsetninger om vindhastighet og tid er områder med 1,2 og 3 meter bølgehøyde skilt ut. Grensa for 1 meter er satt ved 3 km effektiv strøklengde, grensen for 2 m er ved 8 km effektiv strøklengde, mens grensa for 3 meter bølgehøyde er satt ved 20 km effektiv strøklengde. Man skal være oppmerksom på at modellen tar ikke hensyn til bunntopografi, landtopografi, dominerende vindretninger, lokale vindfenomener som f.eks fallvinder og interaksjoner mellom bølger og strøm.

Verneområder

I verneområder for fugl, landskapsverneområder og naturreservat er det ikke tillatt å starte oppdrettsvirksomhet, med mindre det er gitt åpning for dette i verneforskriften.. I kommunen er det to naturreservat som grenser mot sjø; Slettnes naturreservat og Omgangsstauran naturreservat.

Midlertidige sikringssoner og foreslåtte nasjonale laksefjorder

Områder som omfattes av verneforslagene til villaksutvalget defineres som ikke-egnede områder for oppdrett for laksefisk. I Gamvik kommune er Tanafjorden innenfor Russevika foreslått som nasjonal laksefjord, noe som utelukker nyetableringer av oppdrett av laks og ørret her. De konsesjonene som Skjåneslaks har i området vil ikke bli tvunget til å flytte. Derimot vil en etablering av oppdrett av marine arter ikke komme i konflikt med verneformålet, og vil derfor kunne tillates

Eksisterende konsesjoner og lokaliteter

I en sone på 1 km rundt eksisterende lokaliteter er det ikke tillatt med annen oppdrettsvirksomhet. Disse sonene er markert som heldekkende fargesirkler på temakartene. I et område på 1-5 km rundt oppdrettsanlegg vil fylkesveterinæren være restriktiv med etablering av tilsvarende virksomhet. På temakartene er det markert buffersoner på 3 og 5 km rundt oppdrettslokalitetene. I praksis vil hver enkelt konsesjonssøknad behandles særskilt.

Farled

I skipsleiene vil det ikke være plass til oppdrettsvirksomhet. I skipsleiene kan man disponere arealer til oppdrett innenfor rød sektor. Innenfor grønn sektor kan det tillates fortøyning av anlegg, mens det innenfor blank sektor vil det være vanskelig å få tillatelse til oppdrettsvirksomhet.

Temperatur og is

Forskjellige arter har ulik temperaturløselighet. Alle arter omtalt i denne rapporten er det mulig å drive oppdrett av i samtlige vannmasser, men områder hvor temperaturen sannsynligvis vil være begrensende for tilfredsstillende vekst, er definert som uegnede. På enkelte lokaliteter kan isgang være et problem, spesielt inne i ferskvannspåvirkede fjorder. Dette kan medføre et driftsproblem ved at det påfører oppdrettsanlegget slitasje og skader. På slike lokaliteter kan underkjølt vann også oppstå ved at iskrystaller av ferskvann blander seg i underkjølt sjøvann og skader gjellene på fisken.

Sjøområdet kapasitet for utslipp fra oppdrettsvirksomhet

I merdbasert fiskeproduksjon vil lokaliteter med ulik produksjonsvolum (antall konsesjoner) stille ulike krav til lokalitet og resipientkapasitet. For eksempel tilsvarer dagens fôrkvote for laks på 830 tonn tørrfôr ca. 10.000 PE (personequivallenter). Et anlegg på 48.000 m³ (4 konsesjoner à 12 000 m³) vil derfor ha et utslipp på ca. 40.000 PE. Et slikt anlegg krever større dyp og bedre vannutskiftning enn et anlegg på 12.000 m³. Erfaringsmessig viser det seg at anlegg med 2- (24.000 m³), 3- (36.000 m³) eller 4 (48.000 m³) konsesjoner har omtrent samme krav til resipientene (dyp og vannutskiftning), så lenge de ikke ligger i terskelfjorder/bassenger

Bunntopografi og terskelfjorder

Terskelfjorder og terskelbasseng har redusert utskifting av bunnvann i forhold til mer åpne systemer, og har dermed større evne til å akkumulere organisk materiale. Slike områder er i utgangspunktet ikke optimal for oppdrett m.h.p. oppdrettets negative påvirkning på miljøet og vica versa. Hvorvidt områder innenfor slike terskelfjorder og bassenger likevel er egnet til oppdrett avhenger av dybden på terskelen, strømforholdene, størrelsen på bassenget eller fjorden innenfor terskelen og hvor mye organisk belastning oppdrettsanlegget bidrar utover den opprinnelige belastningen (f.eks. fra naturlig avrenning og kloakkutslipp). Ved samlokalisering av flere konsesjoner bør en i utgangspunktet prøve å unngå fjorder med markerte terskler.

I åpne områder er det ønskelig om bunnen under lokaliteten skråner ut mot dypområdet slik at man får en mest mulig effektiv borttransport av organisk utslipp fra anleggene. I områder hvor bunntopografien indikerer sannsynlighet for bakevjeeffekter eller groper anbefales det å prioritere andre lokaliteter.

Strømforhold

En strømhastighet på 5 cm sek. er anbefalt for å sikre tilstrekkelig tilførsel av oksygen til fisken og spredning av avfallsstoffer dvs. fôrspill og fekalier. Ved lave fisketettheter kan kravet til vannutskifting reduseres. Spredning av avfallstoffer er en funksjon av dybde og vanntransport.

Dybde

En dybde på minimum 20 meter under oppdrettsanlegget er vanligvis nødvendig under normalt gode strømforhold for å hindre oppsamling av organisk materiale under merdene. I denne rapporten er områder med dyp under 20 m utelukket som egnede områder for oppdrett. For merdbasert produksjon av flekksteinbit, samt laks, ørret - og torskeanlegg under 12 000 m³ kan man benytte seg av lokaliteter med dyp rundt 20 m. For lokaliteter som skal ha en produksjonskapasitet på over 24 000 m³ anbefales det ikke å benytte lokaliteter grunnere enn 40 - 50 m.

Andre generelle kriterier for en oppdrettslokalitet

Predatorer kan være et betydelig problem i enkelte områder. For fiskeoppdrett kommer trusselen spesielt fra kystsel (steinkobbe og havert), oter, skarv og hegre. For blåskjellanlegg er det spesielt ærfugl, sjøpølser og sjøstjerner. Områder med store predatorproblemer bør unngås. Områder som er påvirket av forurensning bør også unngås, selv om oppdrettsproduksjonen ikke rammes direkte, men ved at matvaresikkerheten og den hygieniske standarden på produktet svekkes. Spesielt gjelder dette for blåskjellanlegg hvor næringsrike områder gir god vekst, men kan være påvirket av antropogen (menneskeskapt) forurensning. Blåskjell kan i tillegg akkumulere (oppkonsentrere) miljøgifter i større grad enn oppdrettsfisk.

På grunn av manglende digitalisert dybdeinformasjon er ikke egnede områder for inntak av dypvann fremstilt på temakart, men er gjennomgått i tekstdelen.

8 Lokalitetsvurderinger

Vurderingene er gjort med bakgrunn i GIS kart/analyser, egne studier av sjøkart, samt erfaring (skjønn) opparbeidet gjennom diverse lokalitets- og miljøundersøkelser og “føre var” (forsiktighets) prinsippet. I dette kapitlet har vi ikke tatt hensyn til de negative effekter økt oppdrettsaktivitet kan ha på omkringliggende faktorer/miljø som f.eks naturvern, friluftsliv, vilt, anadrom villfisk, gytefelt for marin villfisk og fiskefelt, og heller ikke til de begrensinger slike områder setter for lokalisering av oppdrettsanlegg.

Egnede oppdrettslokaliteter for aktuelle arter vil avhenge av deres biologiske og fysiologiske krav, i tillegg til rent fysiske begrensninger som teknologi og andre abiotiske faktorer (kjemiske, fysiske og geologiske miljøfaktorer) setter. Lokalitetsvurderingene er gjort med utgangspunkt i temakart..

Nedenfor er det foretatt en grov havbruksfaglig vurdering av de enkelte områdene. Alle de potensielle lokalitetene/områdene er avmerket på GIS kartet. Vi gjør oppmerksom på at kan være flere potensielle oppdrettsområder (blå/grønne områder) enn det vi har valgt å vurdere i dette kapitlet. Særlig gjelder dette for fremtidens offshore anlegg som skal kunne tåle høyere bølger enn det dagens anlegg er dimensjonert for å tåle (jfr. blant annet Procean AS og Storm Havbruks konsepter). Kommunen har i dag store områder som har sterk eksponering, med bølgehøyde over 3 m (se eksponeringskart). Hvis det utvikles teknologi som tåler større eksponering i fremtiden, vil dette frigjøre flere egnede områder til havbruksvirksomhet i kommunen. For endelig å bekrefte/avkrefte de forskjellige områders egnethet og bæreevne, må det gjennomføres lokalitets- og resipientundersøkelser. Dette inngår nå som krav ved søknader om oppdrett (jfr. ”Veileder for utfylling av søknadsskjema for tillatelse til fiskeoppdrettsvirksomhet, oktober 1998”).

8.1 Områdene Nordkinn til Koifjorden

Denne delen av kommunen er ikke omfattet av noen vernesoner som er til hinder for oppdrett av anadrom fisk. Disse områdene er generelt sterkt eksponerte. Størstedelen av sjøarealene i disse områdene vil ha en bølgehøyde over 3 m. I disse områdene vil man med dagens teknologi ikke kunne drive matfiskoppdrett. Enkelte små områder i enkelte fjorder vil kunne være avlastningslokaliteter, men en større produksjon er trolig lite gunstig i disse områdene.

Fremtidig teknologi som tåler mer ekstreme vær - og vindforhold vil kunne gjøre disse områdene aktuelle for matfiskproduksjon, da områdene har god vannutskiftning og ellers miljømessige forhold som ikke virker å være til hinder for oppdrett

I Makeilfjorden er det ingen områder som er egnet til oppdrett med bruk av dagens teknologi. Det vil her være nødvendig med bruk av teknologi som tåler en bølgehøyde på over 3 m. Heller ikke de innerste områdene er det ikke anbefalt å etablere oppdrett pga. både terskel og trolig ugunstige strøm og bølgeførhold.

I Steinfjorden (vest for Mehamn) er det mindre eksponert, og tilfredsstillende dyp inn i fjorden. Dette er en terskelfjord, noe som vil gjøre en stor produksjon av matfisk lite aktuelt da resipienten ikke vil tåle den organiske belastningen som oppdrett av fisk medfører. Helt ytterst i fjorden kan det være mulighet for å plassere et mindre anlegg opp mot terskelen/åpningen av fjorden. Den relativt begrensede eksponeringen vil derimot kunne gjør området egnet for skjellproduksjon. Hvis dette ønskes bør det gjøres grundigere undersøkelser av yngelpåslag og forekomster av voksne skjell, samt hydrografiske undersøkelser. Områdene på østsiden av Mehamnfjorden er for eksponerte til å betegnes som egnede for merdbasert oppdrett, men det kan være mulighet for å plassere en lokalitet opp til 12 000 m³ på baksiden av lille Kamøy.

I Skittenfjorden vil fins det ikke områder som vil være beskyttet nok for å drive matfiskproduksjon med dagens teknologi. Trolig vil man kunne oppleve bølgehøyder over 3 m i perioder (spesielt med vind fra nord er strøklengden meget stor), noe som stiller krav til bruk av teknologi som tåler en slik påkjenning. En fremtidig teknologi

som tåler en slik belastning vil kunne benyttes i områder av fjorden som ellers er egnet for oppdrett.

Sandfjorden er en terskelfjord og for eksponert til å anses som egnet for matfisk- og/eller skjellproduksjon.

Koifjorden er det området på denne siden av kommunen som kan være egnet for matfiskproduksjon. Fjorden er noe mer beskyttet enn fjordene lenger vest, og har tilfredsstillende dyp helt til botn av fjorden. Likevel anbefales det å plassere en evt. produksjon av matfisk utenom de innerste områdene i fjorden. Dette skyldes at fjorden har terskler og er smal innerst. Fjorden vil trolig ikke ha en god nok vannutskiftning til å unngå en stor organisk belastning fra oppdrettsvirksomhet. Fra Molvikneset til Koiøya går det en rygg med grunnere områder og skjær som vil gi beskyttelse mot vind, og bidra til å redusere den teoretiske bølgehøyden. På vestsiden av Koifjorden vil områdene fra Skalangen til Molvikneset kunne antas å være egnet for oppdrett. Her vil man trolig kunne plassere mer enn én konsesjon. Hvis anlegg plasseres i disse områdene bør de plassere i områder med dyp som ikke er grunnere enn 40 m. På østsiden av Koifjorden vil man på grunn av en sterk eksponering. Ikke ha egnede forhold for fiskeoppdrett.

Størsteparten av Risfjorden er trolig lite egnet for merdbasert matfiskproduksjon pga. utilfredsstillende dyp og terskel. Helt ytterst opp mot Skalangen vil man derimot kunne ha mulighet for å plassere en liten lokalitet (ikke over 12 000 m³). I de resterende områdene av fjorden vil det kunne være muligheter for skjellproduksjon, forutsatt at områdene har en algeproduksjon og biologiske forhold (yngelpåslag etc.) som gjør en slik produksjon mulig.. Potensiell islegging av områdene bør det også tas hensyn til ved en evt prosjektering av anlegg. Undersøkelser av yngelpåslag og voksne skjell i området bør undersøkes nærmere før en evt etablering av skjelloppdrett.

8.2 Tyfjorden, Skardfjorden (Kvannfjorden) og Rafjorden

Disse områdene ligger alle innenfor grensen til MSL og den foreslåtte nasjonale laksefjorden, og det vil derfor være mest aktuelt med merdbasert produksjon av torsk, skjelldyrking eller landbasert produksjon av marine arter (flekksteinbit mest aktuell) i disse områdene.

Tyfjorden er en åpen fjord (uten terskel), er godt beskyttet og har tilfredsstillende dyp helt inn til botn av fjorden. Dette gjør den trolig godt egnet for merdbasert matfiskproduksjon. Hvis oppdrett skal etableres her anbefales det likevel at man unngår de innerste delene av fjorden da vannutskiftingen trolig ikke vil være god nok for den organiske belastningen som oppdrettsvirksomhet medfører. Områdene Hamneset - Klubben og Pollpynten - Oterstranda peker seg ut som de mest aktuelle for å plassere en oppdrettslokalitet. Store deler av fjorden har også dyp over 100 m og er uten grunne terskler, noe som bidrar til at fjorden er knyttet til vannmassene i Tanafjorden. Fjorden vil av den grunn trolig ha stabile temperaturer i de dypeste vannmassene. Dette gjør at området kan benyttes for landbasert oppdrett (av f.eks flekksteinbit) basert på inntak av dypvann (fra dyp over 100 m.). En landbasert produksjon avhenger av egnede områder på land, og en tilstrekkelig utbygd infrastruktur. Det at områdene er uten veiforbindelse gjør en etablering av landbasert oppdrett lite gunstig.

Skardfjorden er en noe grunnere og kortere fjord enn Tyfjorden. Ut fra sjøkart er det ingen områder med dyp over 100 m her, slik at landbasert fiskeproduksjon basert på dypvann ikke er svært aktuelt. Fjorden har derimot tilfredsstillende dyp og beskyttelse til matfiskproduksjon. Den har ingen grunne terskler og vannutskiftingen er trolig god. Det kan være en mulighet for bakevjeeffekt innerst i fjorden, noe strømmålinger vil kunne avsløre. Områdene fra Rovika og ut mot åpningen fjorden (på begge sider) peker seg ut som de mest aktuelle lokalitetene for å plassere eventuelle anlegg. Nordsiden av fjorden vil trolig gi den beste beskyttelsen, slik at her vil trolig den mest optimale plasseringen av anlegg være.

Rafjorden har, som Tyfjorden, beskyttede lokaliteter og tilfredsstillende dyp fra innerst til ytterst i fjorden uten grunne terskler. Det er derfor flere egnede områder for merdbasert produksjon av fisk. Også i denne fjorden er det trolig mest gunstig å plassere evt. anlegg utenom de innerste områdene, for å sørge for best mulig vannutskiftning og således fortykningseffekt av organisk materiale fra oppdrettsvirksomheten. Områdene på strekningen Dalen - Vrakbukta og Risfjordneset - Notklubben peker seg i så henseende ut som de mest aktuelle. I denne fjorden kan man benytte begge sider av fjorden, men det er trolig ikke plass til mer enn ett anlegg i fjorden.

Rafjorden har også områder med dyp over 100 m. som har kontakt med vannmassene i Tanafjorden. Dette gir trolig stabile temperaturforhold, noe som gjør områdene aktuelle for å hente inn dypvann til landbasert matfiskproduksjon. Ytterligere hydrografiske undersøkelser av disse områdene må gjennomføres for å avdekke om temperatur og oksygenforholdene i disse vannmassene er egnet for landbasert oppdrett. Områdene har derimot ingen veiforbindelse, noe som gjør det noe mer komplisert med etablering av landbasert anlegg. I første omgang vil det derfor anbefales å prioritere andre områder for etablering av landbasert oppdrettsvirksomhet.

8.3 Hopsfjorden

Hopsfjorden ligger også innenfor den foreslåtte grensen for nasjonal laksefjord, slik at nyetablering av fiskeoppdrett for anadrom fisk ikke vil tillates. I fjorden ligger det plassert 5 lokaliteter som benyttes til matfiskproduksjon av laks. Disse lokalitetene ble gitt før ordningen med MSL ble innført og er i forslaget til nasjonale laksefjorder mhp. fiskeoppdrett ikke krevet flyttet. Disse gjør det vanskelig for nye aktører innen merdbasert produksjon av marine arter å etablere seg, hvis man tar utgangspunkt i en streng praktisering av det smittevernmessige avstandskravet mellom forskjellige konsesjoner (5 km). Dette betyr at nyetableringer trolig må skje i samarbeid med eksisterende aktør, eller ved etablering av skjellproduksjon forutsatt at det ikke praktiseres fullt så strenge avstandskrav. Hvis man legger til grunn en noe mer liberal bruk av avstandskravet mellom ulike konsesjonsinnehavere (3 km) vil dette kunne frigjøre noe areal for nyetablering av merdbasert produksjon av marine arter. Torsk peker seg i den sammenheng ut som den mest aktuelle arten i dagens situasjon.

Selv om fjorden trolig vil ha bølgehøyder under 3 m, viser beregninger at store deler av fjorden vil kunne oppleve bølgehøyder mellom 2-3 m. Dette medfører at det i disse områdene må benyttes en teknologi som tåler bølgehøyder over 2 m. (f.eks Proceans offshore anlegg). Slike anlegg er også egnet både for merdbasert torskeoppdrett.

Fjorden har store områder med dyp over 100 m. Dette gjør områdene til noen av de mest interessante med hensyn til landbasert oppdrett på dypvann i kommunen. På strekningen Klubbodden - Skjånes er det kort avstand til dyp over 100 m., noe som er fordelaktig mhp. kostnader forbundet med rørledninger og pumpekostnader. I tillegg har denne siden av Hopsfjorden veiforbindelse noe som gjør den mer egnet enn sørsiden av fjorden. Spesielt peker områdene fra Værneset til Olaneset seg ut som et område med meget gunstig avstand til områder med over 100 m dyp, men også strekningen Indre Hopsneset - Hopsneset og Skjånes har gunstig avstand til dypvann.

8.4 Langfjorden

I Langfjorden er det i dag ingen lokaliteter som er benyttet til fiskeoppdrett. Store deler av fjorden har en teoretisk bølgehøyde under 3 meter og tilfredsstillende dyp, noe som gjør områdene egnet for matfiskproduksjon. I og med at hele fjorden er innenfor grensene til den nasjonale laksefjorden vil det kun være interessant med produksjon av marine arter. I dag er det torsk og skjell peker seg ut som de mest aktuelle kandidater.

Begge sider av Langfjorden har egnede områder for oppdrett fra Loddbukta og helt inn til Ganneset. Oppdrett innenfor Ganneset anbefales derimot ikke da vannutskiftningen trolig vil være noe begrenset. I tillegg vil man kunne oppleve isproblemer på vinteren. Store områder av fjordens østside ligger i blank sektor, og det må derfor avklares med Kystverket om det vil tillates å drive oppdrett langs land på denne siden av fjorden. Store deler av fjorden har likevel stor sannsynlighet for bølgehøyder mellom 2 - 3 m, noe som det må tas hensyn ved evt. prosjektering av anlegg. En slik bølgehøyde medfører at det må benyttes teknologi som tåler denne eksponeringen (f.eks Proceans offshoreanlegg). De mest beskyttede områdene i Langfjorden finner man innerst i fjorden og rundt Storøya som vil gi beskyttelse for anlegg som plasseres på vestsiden av øya i områdene Skulebukta - Sommarheim. Her vil man ha en bølgehøyde mellom 1 - 2 m.

Fjorden har ingen grunn terskel og de dype vannmassene vil derfor ha god kontakt med oseaniske vannmasser i Tanafjorden. Dette vil trolig gi stabile oksygen - og temperaturforhold i bunnvannet, noe som er gunstig i en landbasert matfiskproduksjon basert på dypvann. Fra Storøya og ut fjorden er det dyp over 100 m noe som gjør områdene interessante for landbasert produksjon av fisk. På østsiden av fjorden er det ikke utbygd veiforbindelse, slik at man anser det som lite egnet for landbasert matfiskproduksjon. Det må likevel gjøres grundigere undersøkelser av temperatur, oksygenforhold og strømbilde for å kunne avklare om områdene er egnet for landbasert oppdrett basert på dypvann.

9 Oppsummering

Merdbasert oppdrett

Kommunen har i dag begrensede muligheter for lakseoppdrett i kommunen. Dette skyldes i hovedsak at områder som ikke omfattes av MSL eller forslaget til nasjonal laksefjord, er for eksponerte til å drive oppdrett med dagens teknologi. Når det gjelder oppdrett av marine arter, samt skjell dyrking vil kommunen ha større muligheter.

I området Tyfjord, Rafjord og Skardfjord er det muligheter for en ny aktør å etablere seg med lokaliteter til oppdrett av marine arter (f.eks torsk) i hver av fjordene. I Langfjorden er det også tilgjengelig areal som er egnet for oppdrett

Fremtidig teknologi som tåler mer ekstreme vær - og vindforhold vil kunne gjøre større områder aktuelle for matfiskproduksjon i kommunen. Det utvikles i dag en type teknologi der målet er at disse anleggene skal takle åpent hav. Merder i åpent hav vil kunne åpne for større produksjonsenheter (økt produksjonsvolum). Dette skyldes at mer åpne farvann vil ha en vanngjennomstrømning som er bedre enn i fjord-områder, noe som gir bedre kvalitet på vannet og dermed på fisken. I mer åpne havområder vil i tillegg konfliktnivået mellom brukergrupper være lavere enn i kystnære områder. Et norsk selskap (Storm Havbruk) jobber med å utvikle en ny, stor og robust havmerd, som vil kunne være et aktuelt konsept å bruke i slike områder. Det finnes også utenlandske selskaper som utvikler og produserer merder som kan tåle mer eksponerte områder og bølgehøyder over 3 m (bl.a Ocean Spar Technologies). Nedsenkable merder er også et konsept som vil kunne benyttes til oppdrett i mer eksponerte områder (Helgeland plast utvikler bl.a et slikt konsept), da bølgeenergien vil reduseres med dyp.

Skjell dyrking

Når det gjelder skjell dyrking har kommunen områder som kan være egnet til dette formålet. I første omgang er blåskjell den mest aktuelle arten å benytte. Hvis man tar utgangspunkt i at næringstilgangen ikke er begrensende vil områder med bølgehøyder under 1 m være egnet. Skjell vil også kunne plasseres på lokaliteter som er grunnere

enn 20 m og som dermed er utelukket som egnet på temakartene i denne rapporten. Av den grunn kan skjellanlegg utnytte områder som ikke kan benyttes til merdbasert oppdrett av laks eller torsk. Innerst i Risfjorden og i Yttervalen vil man trolig kunne etablere blåskjellanlegg da det ikke er så eksponert i her. Det fins i dag blåskjellanlegg som tåler bølgehøyder opp mot 1,5 m, og ved bruk av slike vil skjell dyrking kunne være mulig i de indre områdene av både Tyfjord, Skardfjord og Rafjord. Videre vil følgende områder peke seg ut som områder hvor skjell dyrking kan være egnet; Innerste områder av Langfjorden, Store - og Lille Skogsfjord, Hopsfjord innenfor Langnes og Ivarsfjorden.

Landbasert oppdrett

Kommunen har områder som kan være egnet for landbasert oppdrett. Det fins områder hvor det er kort vei til dypvann, spesielt rundt Ivarsfjorden. Andre områder kan også være aktuelle for landbaserte konsepter, men det fordrer at man har vann med stabil temperatur gjennom året. Landbasert oppdrett kan også basere seg på bruk av marint grunnvann og oppvarmet vann fra industri. Fordelen med bruk av marint grunnvann er at dette gir vann med relativt høy og stabil temperatur og salinitet. Et moment som bør undersøkes ved kartlegging av marine grunnvannsressurser er mulige innslag av H₂S. Dette er en gass som har vist seg å være toksisk for fisk selv i små konsentrasjoner. Størrelsen på de marine grunnvannsreservene vil også være avgjørende om den er mulig å bruke som vannkilde. Marine grunnvannsreserver kan man bl.a finne i forbindelse med elvedelta. Bruk av grunnvann som vannkilde i oppdrett er ikke spesielt vurdert i denne rapporten.

En annen potensiell vannkilde til bruk i oppdrett er å utnytte kjølevann fra industri. Ved utnyttelse av kjølevann fra industri i produksjon av fisk, vil man kunne produsere relativt varmekjære arter i tillegg til at temperert vann er gunstig i yngel - og settefiskproduksjon av både anadrom og marin fisk. Kjølevann fra industri er ikke spesielt vurdert i denne rapporten, men er en ressurs som kan utnyttes hvis den er tilstede.

Litteratur

- Bjørn, T. H., 1999. Sel og oter, problemvilt i oppdrettsnæringa? – Status i Hammerfest kommune. Utredning for Hammerfest kommune, plan og miljøavdelingen.
- Brev av 05.12.95 “Informasjon om miljø- og fiskeriforvaltningens videre arbeid med marine verneområder og dette arbeidets betydning for kommuner og fylkeskommuner i plansaker etter plan- og bygningsloven” fra Miljøverndepartementet.
- Brev av 14.12.1999 ”Aktiviteter i områder som er foreslått vernet i medhold av naturvernloven” fra Fiskeridepartementet.
- Brev av 21.12.99 ”Ad aktiviteter i områder som er foreslått vernet i medhold av naturvernloven” fra Fiskeridirektoratet.
- Brev av 18.09.92 “Stortingsmeldingen om ny landsplan for nasjonalparker og kommunal/regional arealplanlegging og iverksetting av tiltak i planleggingsperioden” fra Miljøverndepartementet.
- Direktoratet for naturforvaltning. Nasjonal rødliste for truede arter i Norge 1998 – Norwegian Red List 1998. DN-rapport 1999-3.
- Evaluering av ”Midlertidige sikringssoner for laksefisk (1989-94)”. 1996.
- Grimnes, A., Finstad, B. & Bjørn, P.A. 2000. Registreringer av lakselus på laks, sjøørret og sjørøye i 1999. (Registrations of salmon lice on Atlantic salmon, sea trout and Arctic charr in 1999). – NINA Oppdragsmelding 634: 1-34.
- Høringsforslag: "Høring av forslag til nasjonale laksevassdrag og laksefjorder." Miljøverndepartementet juli 2001
- Johansen, R og Eliassen, R., 1999. Viltskader i fiskeoppdrett – Samlerapport for Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark. Utredning for Nordland Fiskeoppdretterlag. NF-rapport nr 6/99.
- Miljømål for norsk oppdrettsnæring – Nye miljømål for perioden 1998 – 2000. DN rapport 1999-1.
- Navn og adresseliste over registrerte fiskeoppdrettskonsesjoner per 30.06.2000. Fiskeridirektoratets – havbruksavdeling.
- NOU 1999:9. Til laks å alle kan ingen gjera? – Om årsaker til nedgang i de norske villaksbestandene og forslag til strategier og tiltak for å bedre situasjonen. Utredning fra et kongelig utvalg oppnevnt ved kongelig resolusjon av 18. juli 1997. Avgitt til Miljøverndepartementet 12. mars 1999. Oslo. 1999.
- Rikspolitiske retningslinjer for vernede vassdrag. 1994. T-1235. Miljøverndepartementet.
- SFT Veiledning 99:04. Fylkesmannens behandling av oppdrettsaker. TA-1653.

- Stortingsmelding nr. 8 (1999-2000) *Rikets miljøtilstand og Regjeringens miljøvernpolitikk*. Miljøverndepartementet
- Stortingsmelding nr. 33 (1999-2000) Tilleggsmelding til St.meld. nr. 8 (1999-2000) *Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand*. Miljøverndepartementet.
- Stortingsmelding nr. 43. 1998-99. “Vern og bruk i kystsonen – Tilhøvet mellom verneinteresser og fiskerinæringane”. Miljøverndepartementet.
- Veileder for utfylling av søknadskjema for tillatelse til fiskeoppdrettsvirksomhet, oktober 1998. Utarbeidet av Fiskeridirektoratet, Statens forurensningstilsyn, Direktoratet for naturforvaltning, Statens dyrehelsetilsyn og Kystdirektoratet.

Vedlegg

GRAD AV EKSPONERING I GAMVIK KOMMUNE

TEORETISK BØLGEHØYDE
I
GAMVIK KOMMUNE

KONFLIKTKART
BRUKS - OG VERNEINTERESSER
GAMVIK KOMMUNE