

PLANMESSIG IGANGSETTING
AV NYE ARTER I OPPDRETT

INNHALDSFORTEGNELSE

SAMMENDRAG	4
1 INNLEDNING	12
2 METODE	13
3 VALG AV ARTER	15
3.1 Valg av arter til innledende vurdering	15
3.2 Valg av arter som vil bli grundigere vurdert	18
4 ØKONOMISKE NØKKELTALL – LAKS OG ØRRET	21
5 TORSK (<i>Gadus morhua</i>)	22
5.1 Status torskeoppdrett	22
5.2 Marked	27
5.3 Operasjonelle utfordringer	38
5.4 Produksjonsstrategier	47
5.5 Økonomiske beregninger	53
5.6 Risikovurdering	63
5.7 Milepælsplan for kritiske faktorer	67
6 KVEITE (<i>Hippoglossus hippoglossus</i>)	68
6.1 Status kveiteoppdrett	68
6.2 Marked	73
6.3 Operasjonelle utfordringer	82
6.4 Produksjonsstrategier	94
6.5 Økonomiske beregninger	99
6.6 Risikovurdering	105
6.7 Milepælsplan for kritiske faktorer	108
7 FLEKKSTEINBIT (<i>Anarhichas minor</i>)	109
7.1 Status steinbitoppdrett	109
7.2 Marked	113
7.3 Operasjonelle utfordringer	119
7.4 Produksjonsstrategier	124
7.5 Økonomiske beregninger	129
7.6 Risikovurdering	136
7.7 Milepælsplan for kritiske faktorer	138

8	<i>BLÅSKJELL (Mytilus edulis)</i>	139
8.1	Status dyrking av blåskjell.....	139
8.2	Marked.....	141
8.3	Operasjonelle utfordringer	151
8.4	Produksjonsstrategier.....	157
8.5	Økonomiske beregninger	158
8.6	Risikovurdering.....	168
8.7	Milepælsplan for kritiske faktorer	171
9	<i>STORT KAMSKJELL (Pecten maximus)</i>	172
9.1	Status produksjon av stort kamskjell.....	172
9.2	Marked.....	175
9.3	Operasjonelle utfordringer	180
9.4	Produksjonsstrategier.....	184
9.5	Økonomiske beregninger	186
9.6	Risikovurdering.....	192
9.7	Milepælsplan for kritiske faktorer	194
10	<i>FLATØSTERS (Ostrea edulis)</i>	195
10.1	Status produksjon av flatøsters	195
10.2	Marked.....	197
10.3	Operasjonelle utfordringer	201
10.4	Produksjonsstrategier.....	204
10.5	Økonomiske beregninger	206
10.6	Risikovurdering.....	211
10.7	Milepælsplan for kritiske faktorer	213
11	<i>HUMMER (Homarus gammarus)</i>	214
11.1	Status produksjon av hummer	214
11.2	Marked.....	217
11.3	Operasjonelle utfordringer	223
11.4	Produksjonsstrategier.....	230
11.5	Økonomiske beregninger	234
11.6	Risikovurdering.....	241
11.7	Milepælsplan for kritiske faktorer	244
12	<i>KRÅKEBOLLER (Strongylocentrotus droebachiensis)</i>	245
12.1	Status produksjon av kråkeboller	245

12.2	Marked.....	247
12.3	Operasjonelle utfordringer	254
12.4	Produksjonsstrategier.....	258
12.5	Økonomiske beregninger	260
12.6	Risikovurdering.....	265
12.7	Milepælsplan for kritiske faktorer	268
13	<i>BERGGYLTE (Labrus bergylta)</i>	269
13.1	Status oppdrett av berggylte	269
13.2	Marked.....	270
13.3	Operasjonelle utfordringer	274
13.4	Produksjonsstrategier.....	280
13.5	Økonomiske beregninger	283
13.6	Risikovurdering.....	289
13.7	Milepælsplan for kritiske faktorer	291
14	<i>SPESIELLE PROBLEMSTILLINGER</i>	292
14.1	Utnyttelse av oppdrettspotensialet	292
14.2	Kjølevannsressurser	293
15	<i>NØDVENDIG OFFENTLIG OG PRIVAT FINANSIERING</i>	294
15.1	Etablering av en ny art i oppdrett	294
15.2	Eksemplifisering av kapitalbehov.....	296
15.3	Nødvendig offentlig og privat finansiering	298
16	<i>PRIORITERING OG REKKEFØLGE FOR IGANGSETTING</i>	299
16.1	Kriterier for prioritering mellom artene	299
16.2	Vurdering av artene.....	300
16.3	Prioritering og rekkefølge	302
17	<i>PLAN FOR OPPFØLGING AV HVER ART</i>	305
18	<i>UTVALGTE REFERANSER</i>	307

I egen rapport:

VEDLEGG 1 RESULTAT UTVELGELSE AV ARTER

VEDLEGG 2 RISIKOVURDERING

SAMMENDRAG

Regjeringsutvalget for marin verdiskaping har initiert en rekke utredningsoppgaver for å belyse potensialet for marin verdiskaping i Norge. Denne rapporten inngår i dette arbeidet.

KPMG AS, Senter for havbruk og fiskeri har vært utreder. Professor Yngvar Olsen, NTNU har vært underleverandør til KPMG i oppdraget.

Valg av arter

Arter som rapporten skulle arbeide med ble valgt etter en prosess der følgende forhold ble vurdert: Marked, norske næringsaktørers interesse for artene, det biologiske kunnskapsgrunnlaget, miljø, investerte midler i arten så langt og eventuelle komparative fordeler ved å oppdrette arten i Norge. Artene som er vurdert nærmere i rapporten er:

- Torsk
- Kveite
- Flekksteinbit
- Blåskjell
- Stort kamskjell
- Flatøsters
- Hummer
- Kråkeboller
- Berggylte

Vurdering av artene

Hver art har gjennomgått en grundig analyse innenfor tre overordnede områder:

- Markedsmessige forhold
- Operasjonelle forhold (f.eks biologi, teknologi, fôr, miljø og avl)
- Økonomiske og forretningsmessige forhold

Innenfor hvert av de tre områdene er det identifisert viktige utfordringer i forhold til kommersialisering av artene. Utfordringene har så vært gjenstand for en risikovurdering, der utfordringene med størst risiko er definert som kritiske faktorer for videre utvikling av arten. På bakgrunn av risikovurderingen er det satt opp en overordnet milepælsplan for kritiske faktorer for hver art. Vi henviser til de enkelte kapitler og vedlegg for nærmere beskrivelse.

Marked, produkter og salg

I de første fasene i arbeidet med å kommersialisere en art, når kostnadene er spesielt høye, er det avgjørende å kunne ta ut høye priser i de best betalende segmentene markedet for den aktuelle arten. Men også i senere faser er dette vesentlig, spesielt for arter der størsteparten av markedet ligger i lavprissegmentene. Konsekvensen er at målrettet markeds- og salgsarbeid og produksjon av produkter med riktig kvalitet, er vesentlige suksesskriterier for kommersialisering. Spesielt i en fase før man klarer å styre kvaliteten på produktene er det nødvendig å rette seg inn mot markeder som ønsker den kvaliteten som virkelig produseres, og ikke markeder som ønsker en annen kvalitet.

Det er nødvendig med et profesjonelt markeds- og salgsapparat fra første stund. Etablerte eksportører med kontaktnett og markeds kunnskap bør være naturlige aktører. Forsøk fra nyetablerte produsenters side på å gjøre salgs- og markedsarbeidet selv, synes i de fleste tilfeller ikke å ha vært vellykket. Ulike typer av allianser mellom produsenter av nye arter og en eller flere av følgende grupper kan i så måte representere gode løsninger: Produsenter av laks, etablerte fiskeindustribedrifter og eksportører.

Muligheten til å utnytte oppdrettspotensialet

Det biologiske potensialet for å produsere fisk i Norge er meget stort. Under gjennomgangen av de enkelte artene har vi imidlertid sett at det er forhold som kan begrense mulighetene til å utnytte potensialet for oppdrett og dyrking av marine arter.

Forholdet til ville bestander av artene man vil oppdrette innen områder som genetikk og fiskehelse vil være viktige miljøutfordringer. Videre er det spørsmål rundt hvordan man skal skaffe til veie de betydelige mengder fôrråstoff som intensivt oppdrett i stor skala vil ha behov for. Andre viktige samfunnsinteresser som vern, rekreasjon, fiske/fangst, skipsfart og andre næringsinteresser vil legge beslag på vesentlige arealer og vil begrense mulighetene til å drive oppdrett og dyrke havet. Det vil derfor være helt vesentlig at utnyttelsen av arealene som stilles til rådighet for havbruk kan skje så effektivt som mulig, uten at det går ut over hensyn som må tas til oppdrettsvirksomheten selv og til de øvrige interessene.

Dagens oppdrettsstruktur er utviklet over tid uten at det alltid har ligget overordnede målsettinger og helhetlig tenking til grunn for utviklingen. Veien har på mange måter blitt til mens man har gått. Måten vi driver oppdrett på i dag er derfor ikke optimal med tanke på å utnytte det produksjonspotensialet som finnes, og spesielt ikke hvis man skal arbeide med et større antall arter samtidig, kanskje på relativt små områder. Nye måter å drive havbruk på, som tar hensyn til at det drives med flere arter, må utvikles raskt hvis ikke utviklingen skal bli hindret vesentlig.

Kjølevannsressurser

Enkelte arter som kan være kommersielt interessante i oppdrett trives og vokser bedre i temperaturer som er høyere enn naturlig temperatur langs norgeskysten. Ved intensivt oppdrett av arter som piggvar og hummer er man avhengig av å ha en økt temperatur i hele livssyklusen, mens andre arter vil kun ha et slikt behov i deler av syklusen (for eksempel til tidlige stadier av torsk og kveite).

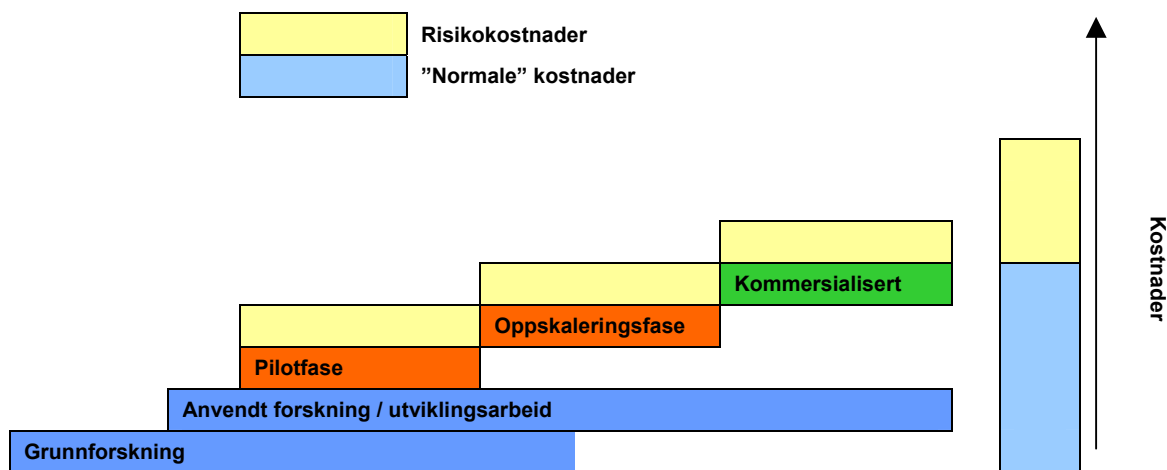
Tilgangen på spillvarme er bare overfladisk kjent. Det er ikke laget noen komplett oversikt over eksisterende og planlagte kilder med en vurdering av realismen i å utnytte denne ressursen til akvakulturformål. Selv om det er en rekke utfordringer forbundet med utnyttelse av kjølevann er det et behov for å skaffe en bedre oversikt over tilgjengelige kjølevannsressurser.

Etablering av en ny art i oppdrett

Vi har valgt å dele selve kommersialiseringsarbeidet i to faser, pilotfasen og oppskaleringsfasen. Forut for disse fasene har det over kortere eller lengre tid skjedd en grunnforskning og anvendt forskning som danner kunnskapsbasis for det tidlige kommersialiseringsarbeidet som foregår i pilotfasen.

Grunnforskningen vil som regel fortsette godt inn i oppskaleringsfasen og etter at arten er kommersialisert. Anvendt forskning / utviklingsarbeid forutsetter vi i hovedsak skjer i samarbeid med bedrifter som arbeider med kommersialisering, og vil foregå så lenge arten er i oppdrett. Det vil være størst fokus på anvendt

forskning og bedriftens eget utviklingsarbeid i pilotfasen og oppskaleringsfasen. Det tar lang tid å kommersialisere en art, man må sannsynligvis regne med å bruke opp mot 10 år.



Figur: Faser i etablering av en ny art i oppdrett, samt kostnader forbundet med de ulike fasene i etablering av en ny art i oppdrett (høyden på boksene er ikke ment å skulle illustrere størrelsen på beløpene)

Pilotfasen og oppskaleringsfasen karakteriseres av en stor grad av prøving og feiling og den økonomiske risikoen er moderat til høy. Økte kostnader er forbundet med selve utviklingsarbeidet, men også "feil" som gjøres under lite optimale driftsforhold øker kostnadene og fører til bortfall av inntekter, vi har valgt å kalle dette for risikokostnader. Disse kommer i tillegg til de normale kostnadene, som investeringer og drift.

En utfordring er den utålmodighet som ofte preger gründerbedrifter, og som kan føre til at de for tidlig går over i oppskaleringsfasen, eller hopper helt over pilotfasen. Det vil som regel føre til at risikokostnadene blir større og at den økonomiske risikoen øker.

Vårt poeng er at også risikokostnadene forbundet med kommersialisering av nye arter må regnes inn i de totale kostnadene. En opplagt grunn til det er at risikokostnadene kan være betydelige og må finansieres. En annen viktig grunn er at når investorer stadig får presentert kostnadsoverskridelser og manglende realisme i denne typen utviklingsprosjekter, fordi risikokostnadene er undervurdert eller ikke inkludert, vil det etter hvert kunne bli svært vanskelig å reise kapital til kommersialisering av nye arter i oppdrett.

Eksemplifisering av kapitalbehov

Følgende elementer inngår i en total oversikt over kapitalbehovet for kommersialisering av en nye art i oppdrett:

- Forskning og utvikling
- Investeringer
- Oppbygging av biomasse
- Avkastning på investert kapital
- Risikokostnader

Disse elementene inngår i alle ledd i den primære verdikjeden (stamfisk, yngel, settefisk og matfisk) og i oppstrøms og nedstrøms virksomhet (for eksempel avl, slakting, transport).

Et forenklet estimat over kapital som er nødvendig for å bygge opp en viss produksjonskapasitet på sisteleddet (matfisk, konsumskjell etc) for hver art som har vi vurdert i denne rapporten, viser et kapitalbehov på ca 8,6 mrd kr inklusive risikokostnader på 40%. Inkluderer FoU-kostnader og kostnader ved utbygging av ledd i verdikjeden som yngel- og settefiskanlegg, ligger sannsynligvis det samlede kapitalbehovet for å bygge ut en produksjon som er angitt i tabellen i størrelsesorden 10-15 mrd kr.

De valgte produksjonsvolumene representerer verken et totalt potensial for hver art, eller et produksjonsnivå der man kan si at arten er kommersialisert, men er valgt for å illustrere størrelsesorden på kapitalbehovet.

Tabell: Eksemplifisert kapitalbehov ved produksjon av valgte produksjonsvolumer på siste ledd.

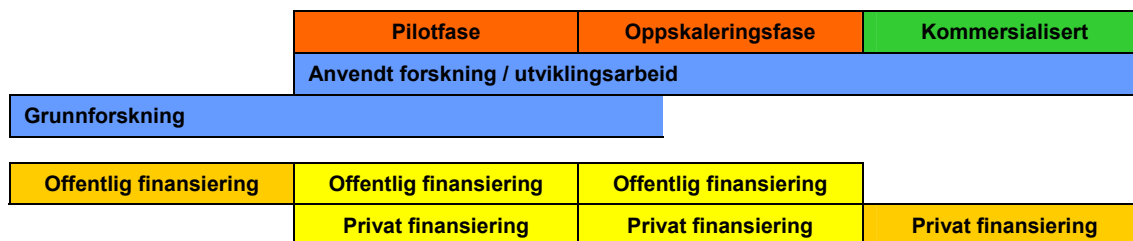
Art	Valgt produksjon pr. år	Totalt kapitalbehov (mill kr)			
		Investeringer	Biomasse	Risiko-kostnader ¹⁾	TOTAL
Torsk	100 000 t	1 100	1 800	1 100	4 000
Kveite	20 000 t	600	550	450	1 600
Steinbit	5 000 t	400	100	200	700
Blåskjell	20 000 t	250	90	130	470
Stort kamskjell	20 mill stk	140	40	70	250
Flatøsters	20 mill stk	90	50	60	200
Hummer	1 000 t	200	125	125	450
Kråkeboller (hele)	5 000 t	400	175	225	800
Berggylte	3,5 mill stk	60	30	40	130
SUM		3 240	2 960	2 400	8 600

1) Regner ca 40% tillegg til summen av investeringer og biomasse

Nødvendig offentlig og privat finansiering

Den vanskelige situasjonen som deler av laksenæringen og den tradisjonelle fiskerinæringen er inne i for tiden, medfører at det er vanskelig å få inn nye industrielle investorer i arbeidet med nye arter nå. Selskapene som allerede er inne i arbeidet med nye arter, vil sannsynligvis måtte prioritere sin kjernevirksomhet foran nye kapitalkrevende investeringer i utvikling av nye arter. Situasjonen er ikke mye bedre i andre deler av kapitalmarkedet. Generelt er det vanskelig å få finansielle investorer til å investere i fisk, både på grunn av tidligere erfaringer med utvikling av nye arter og med dagens situasjon innen lakse- og fiskerinæringen.

Vi er derfor av den oppfatning at dersom man ønsker en utvikling av nye arter i oppdrett, som ikke til enhver tid er helt avhengig av situasjonen på det private kapitalmarkedet, så er det nødvendig med en sterkere grad av offentlig finansiering og samordning av utviklingsarbeidet ut over grunnforskningen. Spesielt i pilotfasen og oppskalingsfasen er det behov for offentlig engasjement. Det er viktig at ikke avkastningskravet til kapitalen er for høyt i de innledende fasene, det vil bare bidra til å øke gjeldsgraden til selskapene i perioder da det er svært vanskelig å generere inntekter.



Figur: Faser i etablering av en ny art i oppdrett, styrken på gul farge indikerer hvor offentlig og privat finansiering bør ha sin tyngde

Privat kapital må avgjort bidra i pilotfase og oppskaleringsfase i tillegg til offentlig kapital. Bortsett fra i enkelte tilfeller er det imidlertid nødvendig at det skjer en innfasing av privat kapital ettersom man går fra pilotfase mot kommersialisert art.

Prioritering mellom artene

I prioriteringen har vi lagt til grunn en vurdering av hver art etter kriteriene som er forklart i tabellen.

Tabell: Kriterier for prioritering mellom artene

Kriterium	Definisjon
Kommersielt potensial	Vurdering av det kommersielle potensialet for arten er basert på to elementer: <ul style="list-style-type: none"> Forretningsmessige muligheter, basert på resultatene i de økonomiske beregningene og markedsvurderingene Vurdering av det totale oppdrettspotensialet for arten i Norge
Utviklingsnivå	Hvilket nivå arten står på mht kommersialisering, vurdert ut fra fasene grunnforskning, pilotfase, oppskaleringsfase og kommersialisert. Vurderingen er basert på utfordringer som er identifisert tidligere under operasjonelle forhold.
Risiko	Totalvurdering av risikoen ved oppdrett / dyrking av arten i dag, basert på risikovurderingen for hver art
Kapitalbehov	Hvor kapitalkrevende det er å etablere produksjonsheter, basert på de økonomiske beregningene og vurderingen i kapittel 15.

Hvert kriterium blir vurdert etter en femdelte skala: Meget høyt, høyt, middels, lavt og meget lavt.

I det følgende presenterer vi kun oversiktstabellene og vi henviser leserne til kapittel 16 for kommentarer til tabellene. Oversiktstabellene bør også ses i sammenheng med milepælsplanene for kritiske faktorer for hver art.

Tabell: Arter som er i oppskaleringsfasen (artene står i alfabetisk rekkefølge).

Art	Oppsummering av vurdering	Konklusjon
Blåskjell	Høyt kommersielt potensial, meget høyt utviklingsnivå, middels risiko, meget lavt kapitalbehov I områder som er belastet med algegifter økes risikoen til meget høy.	Felles for artene er at de er i <u>oppskaleringsfasen</u> på vei inn i kommersialisering og at de har et høyt kommersielt potensial. Det er behov for <ul style="list-style-type: none"> • Forskningsmidler • Utviklingsmidler til videre oppskalering • Kapital til investeringer og drift, inkl. risikokostnader
Kveite	Høyt kommersielt potensial, middels utviklingsnivå, høy risiko, høyt kapitalbehov	
Torsk	Høyt kommersielt potensial, middels utviklingsnivå, høy risiko, middels kapitalbehov	

Tabell: Arter som er i overgangen mellom pilotfase og oppskaleringsfase.

Art	Oppsummering av vurdering	Konklusjon
Hummer (intensivt)	Meget høyt kommersielt potensial, middels utviklingsnivå, høy risiko, meget høyt kapitalbehov	Arten er i <u>overgangen mellom pilotfase og oppskaleringsfase</u> . Det er behov for <ul style="list-style-type: none"> • Forskningsmidler • Utviklingsmidler til videre oppskalering • Kapital til investeringer og drift, inkl. risikokostnader

Tabell: Arter som er i overgangen mellom grunnforskning og pilotfase (artene står i alfabetisk rekkefølge).

Art	Oppsummering av vurdering	Konklusjon
Berggylte	Lavt kommersielt potensial, meget lavt utviklingsnivå, middels risiko, lavt kapitalbehov	Artene er i <u>overgangen mellom grunnforskning / anvendt forskning og pilotfase, eller i tidlig pilotfase</u> . Det er behov for <ul style="list-style-type: none"> • Forskningsmidler • Utviklingsmidler Ingen av artene er kommet så langt at det er grunnlag for oppskalering.
Hummer (havbeite)	Middels kommersielt potensial, meget lavt utviklingsnivå, meget høy risiko, høyt kapitalbehov	
Kråkeboller (oppføring)	Middels kommersielt potensial, lavt utviklingsnivå, høy risiko, middels kapitalbehov	
Kråkeboller (intensivt)	Middels kommersielt potensial, lavt utviklingsnivå, meget høy risiko, høyt kapitalbehov	

Tabell: Øvrige arter (artene står i alfabetisk rekkefølge).

Art	Oppsummering av vurdering	Konklusjon
Flatøsters	Lavt kommersielt potensial, middels utviklingsnivå, høy risiko, middels kapitalbehov	<p>Artene har <u>vært i pilotfasen i en årrekke</u>. Delvis har enkelte vært i oppskaleringfasen uten at innsatsen har ført til vesentlig framgang.</p> <p>Det kan avsettes noe utviklingsmidler til rådighet for noen utvalgte aktører for å vurdere hvorvidt det er grunnlag for videre arbeid med artene. Bevilgningene bør være tidsavgrenset.</p> <ul style="list-style-type: none"> Steinbit: Det bør undersøkes hvorvidt oppdrett i sjø kan være forretningsmessig interessant Stort kamskjell: Se vurderingen gjort av KPMG i "Strategisk selskap kamskjellnæringen" der det påpekes en rekke nødvendige tiltak
Stort kamskjell (havbeite)	Middels kommersielt potensial, lavt utviklingsnivå, meget høy risiko, middels kapitalbehov	
Steinbit (land)	Lavt kommersielt potensial, middels utviklingsnivå, middels risiko, meget høyt kapitalbehov	
Steinbit (sjø)	Lavt kommersielt potensial, meget lavt utviklingsnivå, høy risiko, middels kapitalbehov	

Det er viktig at det artene som er omtalt så langt som får fokus i det videre arbeidet. De følgende artene bør imidlertid følges, men på et relativt lavt nivå.

Tabell: Arter som bør følges spesielt (artene står i alfabetisk rekkefølge).

Art	Konklusjon
Breiflabb	<p>Artene i denne gruppen er på stadiet for <u>grunnforskning / anvendt forskning eller meget tidlig pilotstadium</u>. Artene kan ha et potensial på lenger sikt og bør få midler til videre utvikling av kunnskapsnivået.</p> <p>For enkelte arter, som taskekrabbe og kongekrabbe, foreligger det relativt konkrete planer for kommersiell virksomhet. Etter vår oppfatning er ikke kunnskapsnivået tilstrekkelig høyt til at kommersiell drift kan foregå med tilfredsstillende risiko i dag.</p>
Hyse	
Kongekrabbe	
Lomre	
Lysing	
Mikroalger	
Sjøkreps	
Taskekrabbe	
Tang / tare	

Plan for oppfølging av hver art

Etter vår mening bør det nedsettes en ”Task force”, eller gruppe som skal ha et strategisk ansvar for å lede arbeidet med nye arter i oppdrett. Gruppen skal ikke være stor, men den skal sørge for tett oppfølging av arbeidet med nye arter.

Tabell: Karakteristika for ”Task force” for nye arter

Formål	<ul style="list-style-type: none"> Sikre at arbeidet med nye arter i oppdrett i Norge skjer planmessig.
Oppgaver	<ul style="list-style-type: none"> Utarbeide strategiplaner for hver art og artene samlet Utarbeide detaljerte milepælsplaner for hver art Følge opp arbeidet i forholdet til planene som er laget Rullere planene Innstille og gi råd til bevilgende myndigheter og institusjoner (f.eks NFR, SND) Bidra til kvalitetssikring av forskningsresultater
Viktige trekk	<ul style="list-style-type: none"> Arbeidet må være målrettet (strategiplaner og milepælsplaner) Gruppen må få en viss myndighet til å ta avgjørelser
Sammensetning	<ul style="list-style-type: none"> Gruppen skal maksimalt ha åtte medlemmer Gruppen må være sterk faglig og ha et industrielt perspektiv Medlemmene må ikke ha for sterke bindinger til enkeltarter som det arbeides med Gruppens leder må være objektiv i forhold til artene det arbeides med, dvs ikke ha kommersielle eller andre bindinger til noen art Medlemmer rekrutteres fra industrien, forskning, myndigheter, organisasjoner, uavhengige fagpersoner Medlemmene velges for to år av gangen, 50% skiftes ut hvert år
Arbeidsmåte	<ul style="list-style-type: none"> I tillegg til normal møteaktivitet skal gruppen sette seg inn i arbeidet med de viktigste artene ved besøk på forskningsinstitusjoner og bedrifter

1 INNLEDNING

Regjeringsutvalget for marin verdiskaping har initiert en rekke utredningsoppgaver for å belyse potensialet for marin verdiskaping i Norge. Denne rapporten inngår i dette arbeidet. Som bakgrunn for oppdraget skriver Fiskeridepartementet blant annet

”Norge har et stort potensial for økt verdiskaping i havbrukssektoren. I dag er det kun laksefisk som oppdrettes i betydelige volumer, mens utviklingsarbeidet for andre arter som kveite, torsk, kamskjell, blåskjell og steinbit befinner seg i ulike faser. I utviklingsarbeidet med nye arter i oppdrett har man erfart utfordringer innen biologi, økonomi og markedsmessig kunnskap. Arbeidet med å utvikle en ny art krever betydelig privat og offentlig innsats. Ikke alle arter kan utvikles på samme tid. I statsbudsjettet for 2002 ble utviklingsarbeidet av torsk som ny art i oppdrett prioritert.

Formålet med denne utredningen er å få utredet forslag til rekkefølge for utvikling av nye arter i oppdrett. Arter man er i gang med skal også inkluderes i arbeidet”

(Tilbudsdokument Fiskeridepartementet, mai 2002)

KPMG AS, Senter for havbruk og fiskeri har vært utreder. Prosjektgruppen i KPMG har bestått av manager Ulf Winther (oppdragsansvarlig), manager Trond Rosten, manager Erik Hempel, senior konsulent John Erik Rønning, konsulent Merete Gisvold Sandberg og konsulent Andreas Gjermundsen. Professor Yngvar Olsen, NTNU har vært underleverandør til KPMG i oppdraget og har bidratt med faglige innspill, som kvalitetssikrer og som samtalepartner.

Havforskningsinstituttet har på oppdrag av Fiskeridepartementet utarbeidet en vurdering av det vitenskapelige grunnlaget for oppdrett av en rekke arter. Vurderingen er sammen med annet materiale brukt som grunnlag i dette oppdraget.

Det vært oppnevnt en referansegruppe for prosjektet med følgende medlemmer:

Institusjon	Person
Fiskeridepartementet	Sigve Nordrum
Fiskeridepartementet	Raymond Jenssen
Fiskeridepartementet	Peder Andreas Jansen
Nærings- og handelsdepartementet	Øyvind Bjørkmann
Utdannings- og forskningsdepartementet	Morten Størseth
Landbruksdepartementet	Jan-Henrik Martinsen
Norges Forskningsråd	Lars Horn
Norges Forskningsråd	Rolf Giskeødegaard
FHL Havbruk	Jon Arne Grøttum
Havforskningsinstituttet	Ole Torrissen

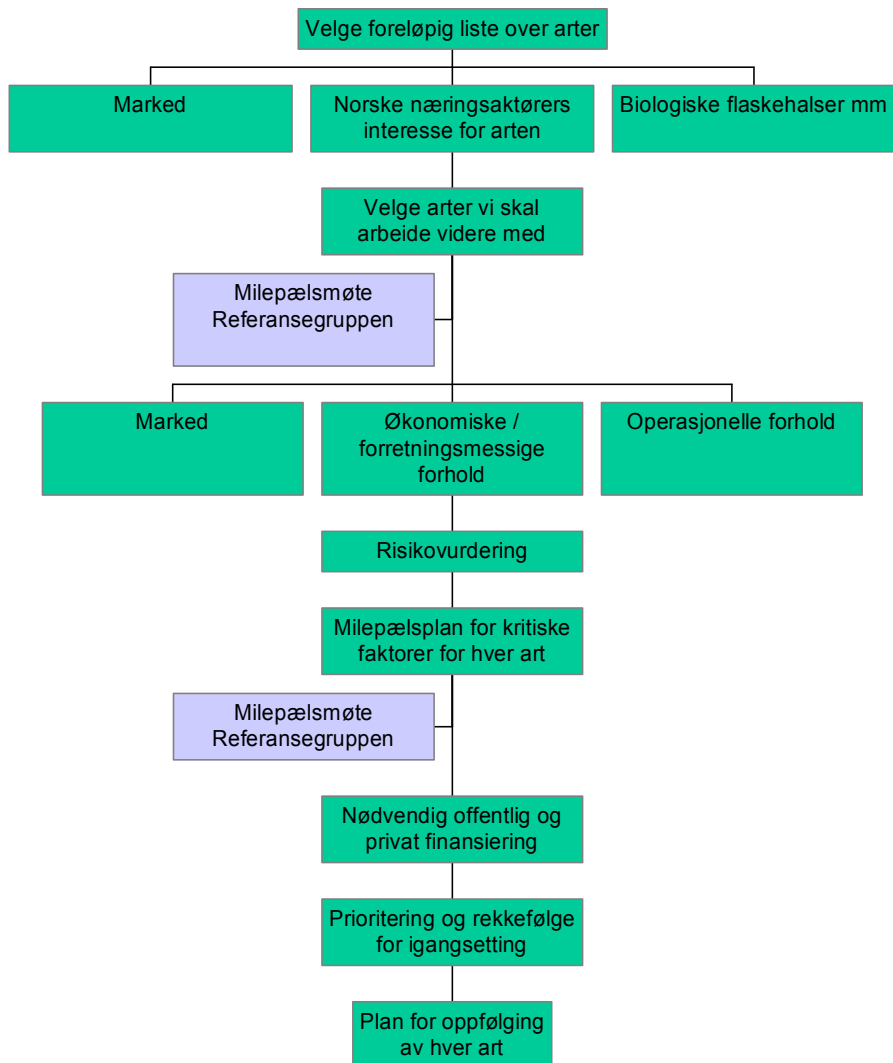
Sigve Nordrum har vært KPMGs kontaktperson i Fiskeridepartementet. Det er holdt to milepælsmøter med referansegruppen underveis i oppdraget.

Trondheim, mars 2003
Trond Williksen
Senior manager

Ulf Winther (oppdragsansvarlig)
Manager

2 METODE

Oppdraget ble gjennomført etter prosessen som er skissert i figur 1.



Figur 1 Prosess for gjennomføring av oppdraget

Den praktiske gjennomføringen av utvelgelse av arter er beskrevet i mer detalj i kapittel 3. I det følgende gir vi en kort beskrivelse av metodene som er benyttet innefor enkelte områder.

Norske næringsaktørers interesse for arten

Det ble gjennomført 17 dybdeintervju med næringsaktører innen følgende kategorier. Aktørene fordelte seg slik:

- Selskap som driver innen laks og ørret, men som ikke driver med andre arter: 4 stk
- Selskap som har startet med andre arter: 8 stk
- Bank og finans: 3 stk
- Eksportører: 2 stk

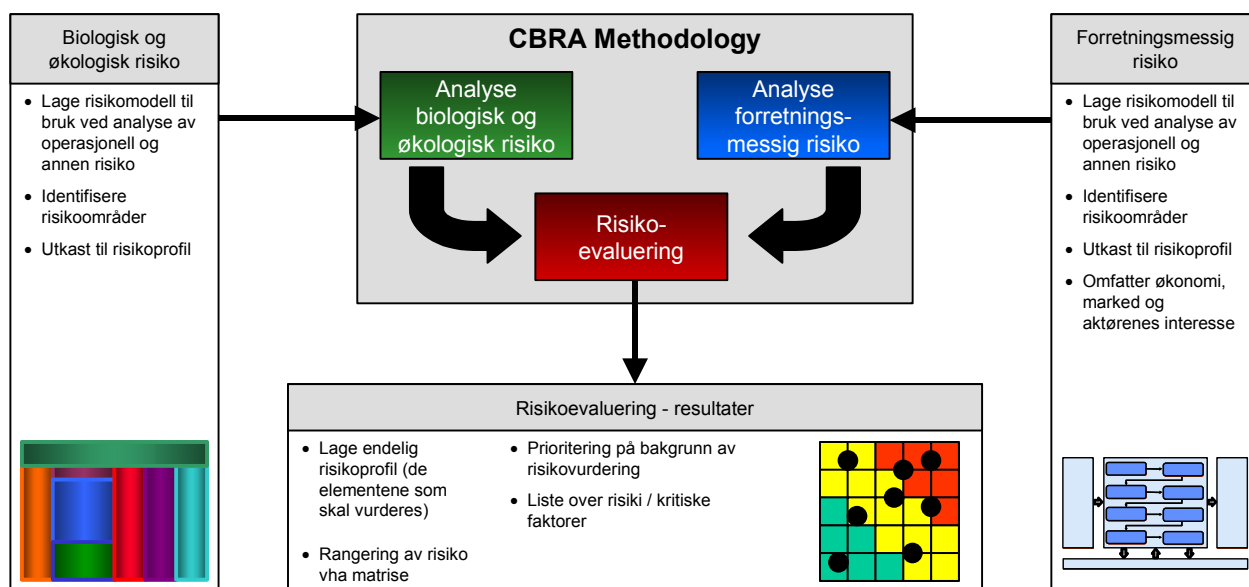
Marked, markedspotensial og konkurrerende produkter

Informasjon er innhentet fra åpne norske og internasjonale databaser og KPMGs egne databaser. Dessuten er det gjennomført 13 dybdeintervjuer med utenlandske aktører for å få oppdatert markedsinformasjon og kartlegge deres meninger om de enkelte arters potensial:

- Produsenter av de aktuelle artene: 5 stk
- Importører / eksportører / grossister: 3 stk
- Supermarkedkjeder: 2 stk
- Leverandører til supermarkedkjeder: 3 stk

Risikovurdering

KPMGs Comprehensive Business Risk Assessment (CBRA)-metodikke for risikovurdering ble benyttet til å evaluere risiko innenfor marked, operasjonelle forhold (biologi, teknologi, miljø, fiskehelse med mer) og økonomi / forretningsmessige forhold. Figur 2 angir i grove trekk metodikken.



Figur 2 Metode for risikovurdering

3 VALG AV ARTER

I dette kapittelet vil vi gå gjennom kriteriene for valg av arter og resultatet av vurderingene som er gjort.

Hvilke arter arbeidet i denne vurderingen skulle omfatte var ikke gitt av oppdragsgiver. Vi valgte å gjennomføre en utvelgelsesprosess i to trinn for å finne fram til de artene som skulle vurderes grundig (gjennomføre risikovurdering, etablere milepælsplan for kritiske faktorer osv). Kriterier for utvelgelse i hvert trinn ble etablert.

I grove trekk ble prosessen lagt opp slik det er vist i første del av figur 1.

3.1 VALG AV ARTER TIL INNLEDENDE VURDERING

3.1.1 Kriterier for valg av arter

Ved utvelgelse av arter til den innledende vurderingen ble følgende kriterier brukt:

Eksotiske arter

Arter som ikke naturlig hører hjemme i norsk fauna eller flora tas ikke med i vurderingen da disse er kontroversielle i forhold til miljøspørsmål. Stillehavsarter (for eksempel abalone) og arter som tilapia, seabass og seabream blir derfor ikke vurdert videre.

Ferskvannsararter

I Norge er myndighetene svært opptatt av å verne om vannveiene og de naturlig forekommende ferskvannsartene. En del av ferskvannsressursene er allerede opptatt til produksjon av smolt og settefisk av regnbueørret. Vi anser det derfor som lite sannsynlig at det kan bli aktuelt med oppdrett i større industriell skala i ferskvann. Rene ferskvannsararter inkluderes ikke i vurderingene.

Varmekjære marine og anadrome arter

I norske farvann vil disse artene være avhengig av en kunstig økning av temperaturen på vannet i påvekststadiet, noe som i praksis vil bety at oppdrett av slike arter i Norge vil være avhengig av større mengder kjølevann. Vi anser det for lite sannsynlig at slike arter vil ha komparative fordeler ved oppdrett / dyrking i Norge sammenlignet med oppdrett i land der forholdene ligger bedre til rette for oppdrett av arten. Enkelte arter som piggvar er tatt med i den videre vurderingen, da det allerede er arbeidet en del med denne arten i Norge.

Marine arter, anadrome arter og katadrome arter som hører naturlig hjemme i vår fauna og flora

Denne kategorien inneholder svært mange arter. Vi har valgt følgende kriterier for avgrensning:

- Arten skal ha et kommersielt potensial

Det vil i praksis si at arten bør ha et prisbilde som gjør at kostnadene ved intensivt oppdrett med norsk kostnadsnivå lar seg forsvare. For fisk i denne kategorien vil det sannsynligvis si at det over tid bør være realistisk å oppnå en pris til oppdretter på over kr 15,- pr. kilo for at arten skal være interessant i oppdrett. Etter vår vurdering vil det si at villfisk av arten bør være omsatt over tid til omlag denne prisen fram til i dag.

Dette ekskluderer pelagiske arter som tradisjonelt har en kilopris til fisker under kr 10,- pr. kilo, samt billige hvitfiskarter.

- Arten skal ha et eksisterende marked og et framtidig markedspotensial av betydning

Det skal være et etablert marked for arten og det bør ikke være for sensitivt for større mengder oppdrettsfisk.

Vi har imidlertid inkludert arter som det allerede er lagt ned en del ressurser med å kommersialisere, selv om de i utgangspunktet faller utenfor kategoriene over.

Arter som kan være interessante som framtidig fôrressurs

Havbruksnæringen vurderer alternativer til fiskemel og fiskeolje som basis for produksjon av fôr til oppdrettsfisk. Spesielt kan arter på lavere trofisk nivå i verdikjeden være interessante.

3.1.2 Liste over arter til innledende vurdering

Ved å benytte kriteriene som er presentert over, ble følgende liste etablert for innledende vurdering:

Tabell 1 Arter som vil bli vurdert nærmere

ART <i>Fisk</i>	ART <i>Andre arter enn fisk</i>
Arter det er arbeidet med i Norge	Skjell
Torsk	Blåskjell
Kveite	Stort kamskjell
Steinbit	Flatøsters
Sjørøye	Krepsdyr
Piggvar	Hummer
Ål	Kongekrabbe
Arter det er arbeidet noe/lite med i Norge	Taskekrabbe
Lysing	Sjøkreps
Breiflabb	Andre sjødyr
Atlantic Bluefin Tuna	Kråkeboller
Hyse	Sjøpølser
Uer	Potensiell fôrressurs
Rognkjeks	Tang / tare
Rødspette	Mikroalger
Tunge	
Lomre	
Hjelpearter	
Leppefisk	

3.2 VALG AV ARTER SOM VIL BLI GRUNDIGERE VURDERT

Hensikten med denne prosessen er å velge ut artene som skal gjennomgå en grundig vurdering i form av etablering av kritiske faktorer innen områder som marked, forretningsmessige forhold og operasjonelle forhold. Vi har vurdert artene i tabell 1. For hver art vil det bli etablert milepælsplaner for de kritiske faktorene og finansiering, prioritering og oppfølging vil bli vurdert.

3.2.1 *Kriterier for valg av arter*

Følgende forhold er brukt for å vurdere hvilke arter som skal være med i den grundige vurderingen:

Marked

Markedspotensial og trender, konkurrerende produkter og priser/pristrender er vurdert for hver art.

Interesse fra norske næringsaktører

En rekke aktører innen norsk havbruksnæring ble intervjuet om deres syn på oppdrett av artene i tabell 1. Resultatene fra intervjuene har sammen med annen informasjon dannet basis for vurderingen av interesse blant norske aktører innen havbruksnæringen.

Biologiske flaskehals

Havforskningsinstituttet har utarbeidet en status for den vitenskapelige kunnskapsbasen for de aktuelle artene der de viktigste biologiske flaskehalsene er summert opp. Sammen med vår egen kompetanse har Havforskningsinstituttets status dannet grunnlag for vurdering av biologiske flaskehals ved oppdrett av hver art.

Miljø

Vi har gjort en relativt overordnet vurdering av hvor kontroversiell oppdrett av den enkelte art vil være med hensyn til miljøspørsmål.

Investeringer i arten i Norge så langt

For enkelte arters vedkommende er det investert meget betydelige midler til utvikling av kommersielt oppdrett, både fra det offentlige og fra private aktører.

Komparativ fordel med oppdrett av arten i Norge

Vi har vurdert hvorvidt arten er i grenseområdet for sin naturlige utbredelse og hvorvidt det er sannsynlig at det er mer gunstige forhold for oppdrett av arten i andre farvann.

3.2.2 *Liste over arter som vil bli grundigere vurdert*

Konklusjonen er delt i tre kategorier:

- Hvorvidt arten skal vurderes nærmere i denne rapporten
- Hvorvidt den bør settes på en liste over arter som bør følges spesielt
- Om arten ikke bør følges videre nå

Vi har dessuten vurdert fire av artene til å være utviklet så langt som oppdrettsart at det er opp til industrien selv å ta disse artene i bruk i oppdrett, dersom de mener at det er forretningsmessig forsvarlig.

Hovedkonklusjonene er for øvrig presentert i tabell 2. En detaljert oversikt over vurderingene for hver art og en detaljert oversikt over vurderingssystemet som er benyttet finnes i vedlegg 1.

Arter som skal vurderes videre

Følgende arter er vurdert som så interessante ut fra kriteriene det er gjort rede for over at de vil bli gjenstand for videre vurdering i denne rapporten:

- Torsk
- Kveite
- Steinbit
- Blåskjell
- Stort kamskjell
- Flatøsters
- Hummer
- Kråkeboller
- Berggylte

Arter som bør følges spesielt

Artene i denne gruppen er svært ulike. Etter vår mening kan det være interessant å ha en viss aktivitet på disse artene for å utvikle grunnleggende kunnskap, men forholdene ligger neppe til rette for en kommersialisering nå for et flertall av artene. Imidlertid kan oppføring av taskekrabbe og kongekrabbe ha visse muligheter som kan undersøkes nærmere.

Arter som anses for lite aktuelle for kommersialisering

Artene i denne gruppen er vurdert til å ha ett eller flere kriterier som medfører at det er lite aktuelt å prioritere kommersialisering av disse foran andre arter på listen.

Arter som anses for å være kommersialisert

Artene sjørøye, piggvar, rødspette og tunge anser vi for å være så godt utviklet at de må anses for å være kommersialisert og det må være opp til industrien selv å avgjøre hvorvidt det er økonomisk interessant å starte opp med artene.

Tabell 2 Arter som vil bli grundigere vurdert i denne rapporten

ART	KONKLUSJON			Kommentar
	Blir vurdert nærmere	Følges spesielt	Ikke aktuell	
Torsk	x			
Kveite	x			
Steinbit	x			
Blåskjell	x			
Stort kamskjell	x			
Flatøsters	x			
Hummer	x			
Kråkeboller	x			
Leppefisk	x			
Lysing		x		
Hyse		x		
Lomre		x		
Kongekrabbe		x		
Sjøkreps		x		
Breiflabb		x		
Taskekrabbe		x		
Tang / tare		x		
Mikroalger		x		
Ål			x	
Atlantic Bluefin Tuna			x	
Uer			x	
Rognkjeks			x	
Sjøpølser			x	
Sjørøye				Opp til industrien
Piggvar				Opp til industrien
Rødspette				Opp til industrien
Tunge				Opp til industrien

4 ØKONOMISKE NØKKELTALL – LAKS OG ØRRET

For hver art som blir nærmere vurdert i denne rapporten, har vi gjennomført økonomiske beregninger med sensitiviteter. I dette kapittelet presenterer vi resultatregnskap og økonomiske nøkkeltall for laks og ørret samlet fra Fiskeridirektoratets lønnsomhetsundersøkelse¹ slik at resultatene fra beregningene kan sammenlignes med disse. Resultatregnskapet er presentert i samme form som er brukt i beregningene for de øvrige artene i rapporten. Vi har valgt kun å presentere gjennomsnittresultater for hele landet.

Resultatregnskap

Alle tall i 1000 kr

	2001	2000	1999
Inntekter	37 064	48 026	38 170
Beholdningsendring	2 217	2 684	157
Produksjonsverdi	39 281	50 710	38 327
Smoltkostnad	4 596	4 857	4 032
Fôrkostnad	16 636	15 828	13 724
Slakting/pakking	5 254	4 841	4 081
Forsikringskostnad	732	524	449
Sum variable kostnader	27 218	26 050	22 286
Dekningsbidrag	12 063	24 660	16 041
Lønnskostnader	3 040	3 115	2 375
Andre faste kostnader	5 870	6 274	4 630
Avskrivninger	1 796	1 509	1 054
Sum faste kostnader	10 706	10 898	8 059
Driftsresultat	1 357	13 762	7 982
Netto finans	-1 039	-1 017	-1 387
Resultat	318	12 745	6 595

Utvalgte nøkkeltall

Ant. konsesjoner pr. selskap	3,0	2,8	2,6
Solgt mengde laks og ørret pr. selskap (tonn)	1 927	1 813	1 663
Smoltkostnad pr. kg	2,17	2,40	2,51
Fôrkostnad pr. kg	7,87	7,80	8,53
Forsikringskostnad pr. kg	0,35	0,26	0,28
Lønnskostnad pr. kg	1,44	1,54	1,48
Slaktekostnad. pr kg	2,49	2,39	2,54

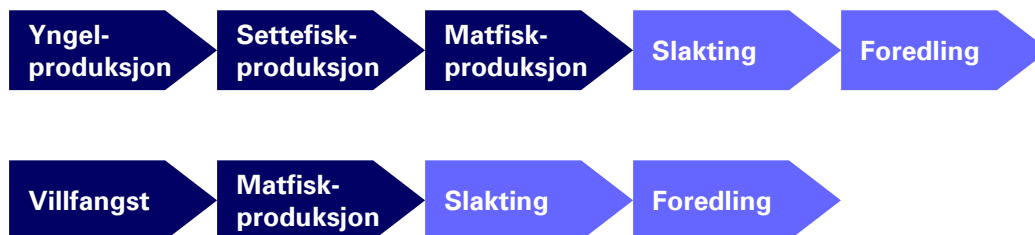
¹ Økonomiske analyser fiskeoppdrett nr. 1/2002. Lønnsomhetsundersøkelse for matfiskproduksjon laks og ørret 2001. Fiskeridirektoratet 2002.

5 **TORSK** (*Gadus morhua*)

5.1 STATUS TORSKEOPPDRETT

Verdikjeder for oppdrett av torsk

Vi vil i denne rapporten vurdere to ulike verdikjeder for oppdrett av torsk. Den ene basert på produksjon av yngel, den andre basert på oppfôring av villfanget torsk over minstemålet. Hovedvekten i denne rapporten vil bli lagt på oppdrett basert på produsert yngel.



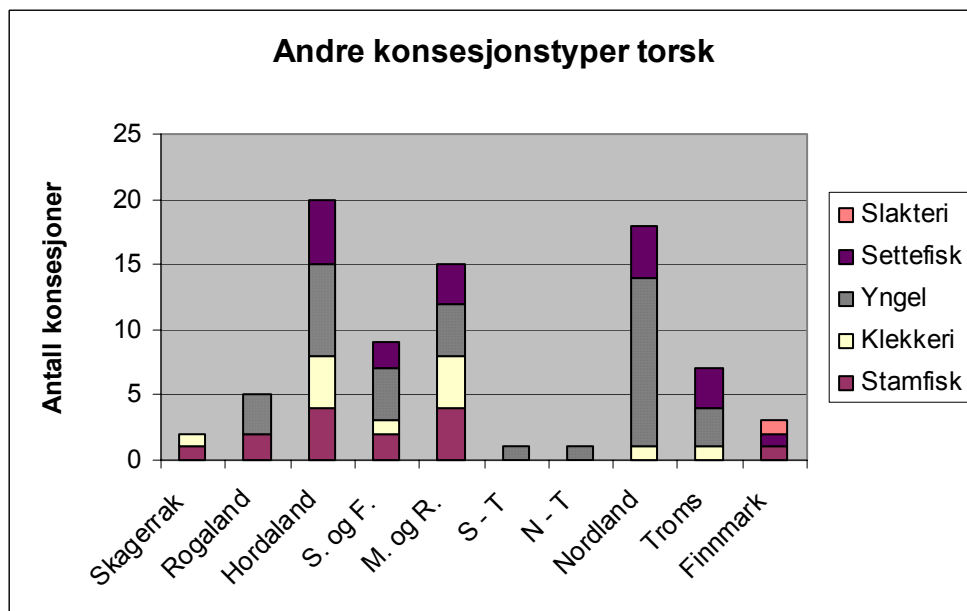
Figur 3 Verdikjeder for oppdrett av torsk.

Status produksjon

Yngel

En rekke konsesjoner er gitt for produksjon av yngel og settefisk av torsk, se figur 4. Konsesjonene har en skjev geografisk fordeling, noe som blant annet kan skyldes en ulik praksis hos de enkelte regionkontor i Fiskeridirektoratet med hensyn til utdeling av konsesjoner og inndraging av konsesjoner som ikke er tatt i bruk.

Samlet antall konsesjoner for stamfisk av torsk er 16 pr. januar 2003 (14 for torsk og 2 for uspesifisert marin fisk). For klekkerier/yngel er antallet 60 (48 for torsk og 12 for uspesifisert marin fisk).



Kilde: Fiskeridirektoratet

Figur 4 Konsesjoner for oppdrett av torsk pr 7. januar 2003, unntatt matfiskoppdrett (ikke inkludert konsesjoner for "marin fisk").

I Norge er det bygget, og er under bygging, en rekke anlegg for produksjon av torskeyngel, stort sett større intensive anlegg etter mønster av anlegg for produksjon av yngel av seabass og seabream. I 2002 var det 16 anlegg med yngelproduksjon. Den totale kapasiteten på produksjon av torskeyngel i Norge anslås i januar 2003 til å være 70 – 80 millioner stk yngel på 2-5 gram, når man regner med de anleggene som er i gang og som er i ferd med å starte opp produksjonen.

Det er ikke mulig å si med stor grad av sikkerhet når og om produksjonspotensialet for yngel kan la seg realisere, det er avhengig av hvordan utbyggerne vurderer markedssituasjonen for yngel/settefisk, tilgangen på kapital og hvorvidt noen produsenter går ut av produksjon. Vurdert ut fra dagens kunnskapsnivå og kapitalsituasjon er det imidlertid sannsynlig at produksjonen av yngel først kan nå opp i de antydde mengdene i en 5-10 års horisont.

Produksjonen av yngel har øket betydelig fra år 1999 til 2002. I 2000 ble det for første gang eksperimentelt produsert torskeyngel om høsten, noe som åpner for helårig produksjon av torskeyngel. En viktig årsak i tillegg til at det er bygget flere anlegg for produksjon av yngel, er at man har tatt i bruk intensive metoder etter mønster fra seabass/seabream. I 2002 kom ca 60% av produksjonen fra anlegg med intensive produksjonslinjer.

I 2003 forventes det i følge Torskenettverket en produksjon på ca 4 millioner torskeyngel på 5 gram. Imidlertid tyder signaler fra yngelprodusentene på at tallet kan bli betydelig større enn dette.

Tabell 3 Produksjon av torskeyngel (5 gram) i Norge.

ANTALL YNGEL PRODUSERT I NORGE (1 000 stk)						
1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003p
150	110	100	500	1 000	2 500	4 000 – 10 000

Kilde: Torskenettverket "Sats på torsk"

Settefisk

Pr. januar 2003 mangler gode tall for produksjon av settefisk av torsk (50-200 gram). Så langt har hovedinnsatsen vært knyttet til produksjon av yngel og det er bygget få anlegg for påvekst av torsk fra yngelstadiet til settefisk. Det er i alt gitt 18 konsesjoner for oppdrett av settefisk av torsk (i tillegg 3 stk til uspesifisert marin fisk).

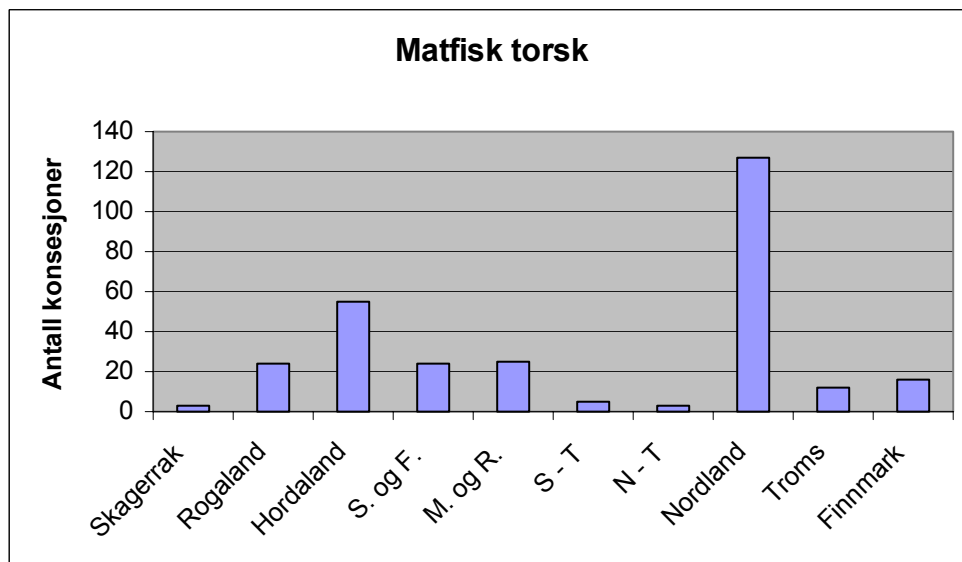
I skrivende stund er det under bygging flere settefiskanlegg / påvekstanlegg for torsk, men mangelen på fokus som så langt har vært på dette leddet, kan føre til en mangel på settefisk av passende størrelse for utsetting i matfiskanlegg. En konsekvens kan bli at matfiskoppdrettere setter ut yngel direkte i sjøen, med den økede risiko for svinn og andre produksjonsproblemer dette vil medføre.

Matfisk

I alt er det gitt 297 konsesjoner for matfiskoppdrett av torsk pr. januar 2003 med et totalt volum på ca 2,1 millioner m³, noe som gir et gjennomsnitt pr konsesjon på ca 7 300 m³. I tillegg er det gitt 15 matfiskkonsesjoner for uspesifisert marin fisk med et samlet volum på 81 650 m³, eller en gjennomsnittlig størrelse på 5 400 m³.

Også for matfisk er det en skjev geografisk fordeling av konsesjonene, noe som delvis skyldes ulik praksis hos de enkelte regionkontor i Fiskeridirektoratet med hensyn til utdeling av konsesjoner og inndraging av konsesjoner som ikke er tatt i bruk. På langt nær alle tildelte konsesjoner er tatt i bruk og det er usikkert hvor mange av disse som vil komme i drift.

I en periode var tildeling av konsesjon for matfiskoppdrett av torsk betinget av at søker hadde kontrakt om levering av yngel. Denne bestemmelsen er nå tatt bort.



Kilde: Fiskeridirektoratet

Figur 5 Konsesjoner for matfiskoppdrett av torsk pr 7. januar 2003.

Produksjonen av matfisk har øket kraftig de to siste årene i takt med satsingen som har vært på torskeoppdrett (tabell 4). I 2002 ble produksjonen ca 1 700 – 2 000 tonn rund vekt, der ca 1 000 tonn kommer fra torsk produsert på yngel og 700 – 1 000 tonn kommer fra oppføring av villfanget torsk.

Tabell 4 Produksjon av oppdrettet matfisk av torsk i Norge.

PRODUKSJON AV MATFISK AV TORSK I NORGE (tonn rund vekt)						
1997	1998	1999	2000	2001	2002e	2003p
304	199	157	169	608	1 700 – 2 000	3 000 – 4 000

Kilde: Fiskeridirektoratet 1997-2001, Torskenettverket 2002-2003

En yngelproduksjon i 2001 på 1 mill stk yngel, en dødelighet på 25% fra yngel til slaktet fisk og en slaktevekt rund på 3,5 kg kan gi en matfiskproduksjon på ca 2 500 tonn rund vekt i 2003. Hvis oppføring av villfanget torsk gir en produksjon i 2003 på ca 1 000 tonn, blir den samlede produksjonen i 2003 på 3 000 – 4 000 tonn.

Med de samme forutsetningene for overlevelse og slaktevekt som ovenfor vil en yngelproduksjon på 70 millioner yngel på 5 gram (som er anslått kapasitet til yngelanlegg som er bygget eller er under bygging) kunne gi en matfiskproduksjon på rundt 180 000 tonn. Kapitalbehovet for å bygge opp en slik biomasse vil ligge i størrelsesorden 3 mrd kroner (overlevelse til slakting 75%, 3,5 kg i slaktevekt, 15 kr i kostnader pr. kg).

Etter vår mening vil det være en vesentlig utfordring å få bygget opp kapasitet til å produsere settefisk av et så stort antall yngel. Det vil også være en utfordring å få kapasitet på matfisksiden til å ta i mot og bringe fram et så stort antall fisk til slakting. Hovedutfordringen her er tilgang på kapital til finansiering av investeringer og oppbygging av biomasse.

Utfordringer status og strukturelle forhold

Det er flere vesentlige utfordringer på det strukturelle planet i den videre utbyggingen av torskeoppdrett:

- Det er en kraftig ubalanse i utbyggingen av de enkelte ledd i verdikjeden. I dag er det ikke kapasitet på settefiskeleddet til å produsere settefisk av den yngelen som blir produsert
- Det er ikke etablert nok matfiskanlegg som kan kjøpe den yngel / settefisk som blir produsert
- Det er ikke kapital tilgjengelig til å finansiere en storstilt utbygging av settefisk- og matfiskeleddet

5.2 MARKED

Torsk utgjør en del av det globale hvitfiskmarkedet, som består av en rekke arter og produktformer. Det er et meget sammensatt og komplekst marked som det ville føre for langt å beskrive i sin helhet her. Man regner ikke med at oppdrettstorsk vil kunne gå inn i alle deler av det globale hvitfiskmarkedet. Derfor har vi valgt å fokusere på de produkter og markedssegmenter som vi mener det er mest sannsynlig at vil være aktuelle for oppdrettstorsk. Disse er i hovedsak ferskfiskmarkedet og saltfiskmarkedet.

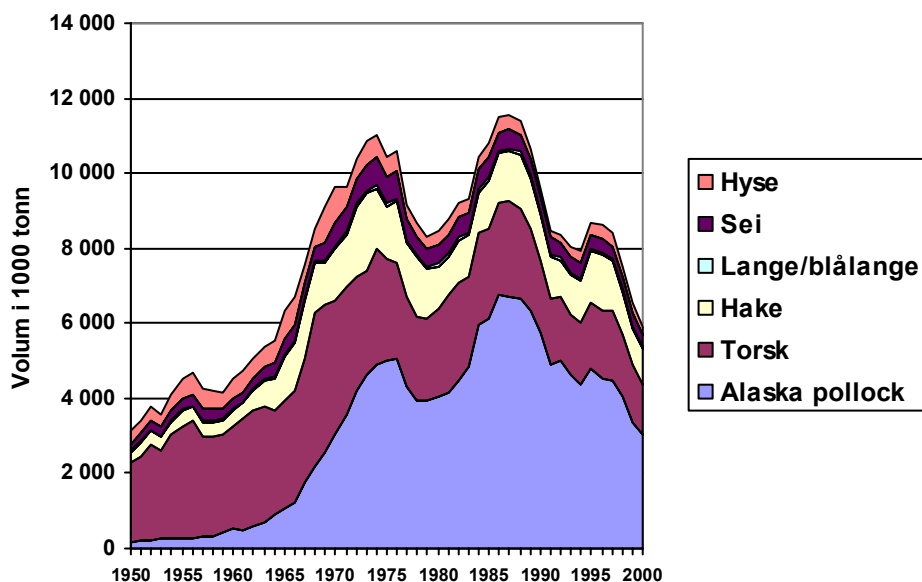
Tilførsel: Historisk produksjon (fangst/oppdrett)

Hvis vi ser på den totale tilførselen av hvitfisk de siste 30 år, ser vi at totalmengden har ligget mellom 6 og 11 millioner tonn. Toppen ble nådd i 1987, da man var oppe i over 11,5 millioner tonn. Det laveste nivået nådde man i 2000, med vel 5,9 millioner tonn. Det er imidlertid viktig å merke seg at det er gått relativt raskt nedover siden 1985, og det ser nå ut til at vi får en nedtur som kan komme til å vare en stund.

Tabell 5 Global tilførsel av hvitfisk (volum i 1000 tonn).

Art	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Alaska pollock	4 893	4 987	4 619	4 375	4 809	4 549	4 487	4 049	3 362	3 025
Torsk	1 766	1 702	1 592	1 622	1 730	1 794	1 827	1 630	1 520	1 359
Hake	1 117	1 001	1 068	1 149	1 378	1 480	1 351	1 148	980	924
Lange	61	61	63	59	64	64	61	74	70	59
Sei	453	412	429	390	386	369	331	343	350	323
Hyse	191	208	251	312	318	362	334	285	249	219
Sum	8 481	8 370	8 022	7 907	8 685	8 618	8 391	7 528	6 533	5 909

Kilde: FAO Fishery Statistics (FISHSTAT, 2002)



Kilde: FAO FISHSTAT

Figur 6 Fangstutvikling for de viktigste hvitfiskartene.

Fangsten av hvitfisk vokste stort sett jevnt fra 1950 til 1974, da man fikk en plutselig nedgang i fangsten. Denne nedgangen varte til 1980. Etter den tid økte fangsten av hvitfisk raskt igjen, hovedsakelig fordi fangsten av Alaska pollock (lyr) utenfor Alaska vokste fort. Denne trenden fortsatte frem til 1987, da dette fiskeriet gikk inn i en nedgangsperiode.

Fangsten av Alaska pollock har bidratt spesielt kraftig til nedgangen i tilførselen de siste femten årene. I 1986 ble det landet nesten 7 millioner tonn Alaska pollock, mens man i 2001 regner med at fangsten var kommet ned i ca. 3,4 millioner tonn, altså en halvering på 15 år.

Fangsten av hvitfisk i Nord-Atlanteren har også gått sterkt tilbake. I 1986 var den totale fangsten (torsk, sei, hyse, rødfisk) ca. 3,4 millioner tonn i dette området, mens det i 2001 var nede i bare 1,6 millioner tonn.

I tiden siden 1985 har ferskvannsortene catfish og tilapia kommet til, og de utgjør i dag en økende andel av tilførselen. I 2000 utgjorde catfish og tilapia til sammen ca. 2,2 millioner tonn, eller ca. en tredjedel av den totale tilførselen av hvitfisk. Det aller meste av dette kom fra oppdrett. Det meste av dette blir imidlertid omsatt lokalt i produksjonslandene, men etter hvert regner vi med at til dels store volumer vil finne veien til vestlige hvitfiskmarkeder, hovedsakelig som frossen filet.

Tabell 6 Global tilførsel av tilapia og catfish, fangst og oppdrett (volum i 1000 tonn).

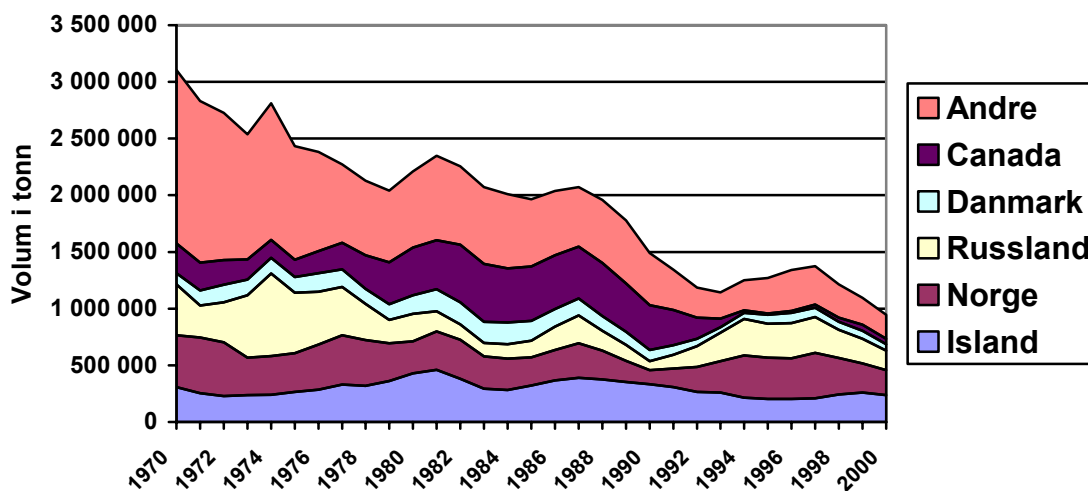
Art	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Tilapia	937	1 017	1 030	1 069	1 249	1 359	1 468	1 499	1 659	1 883
Catfish	177	209	210	201	203	216	238	256	271	269
Sum	1 114	1 226	1 240	1 269	1 452	1 575	1 707	1 755	1 930	2 153

Kilde: FAO FISHSTAT

Fangstene av atlantisk torsk har gått relativt jevnt nedover de siste 30 årene. I 1970 ble det ilandført vel 3 millioner tonn, mens det i 2000 ble fanget bare i underkant av 1 million tonn. Fangstene i Barentshavet har vært relativt stabile i forhold til andre områder. Det var spesielt utenfor Canada og USA at fangstene i begynnelsen av 1990-årene gikk kraftig tilbake.

Man regner ikke med at fangstene av atlantisk torsk vil øke i noen grad de nærmeste årene. Derfor vil atlantisk torsk kunne miste markedsandeler til annen hvitfisk, slik som tilfellet har vært gjennom de siste tiårene.

Globale fangster av atlantisk torsk

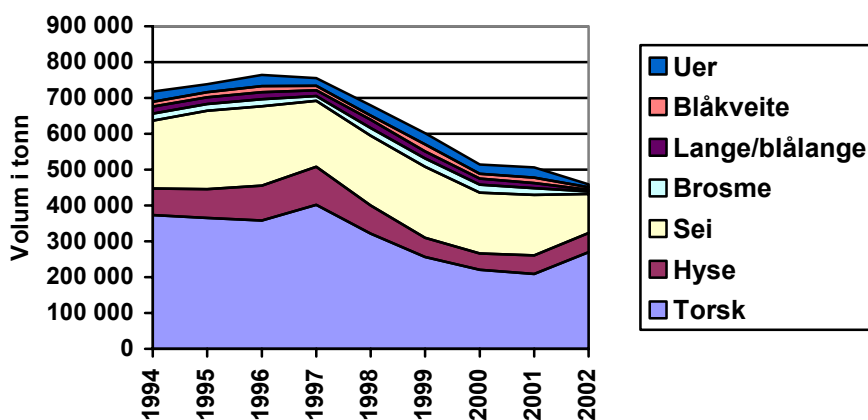


Kilde: FAO FISHSTAT

Figur 7 Globale fangster av atlantisk torsk.

Figuren under viser utviklingen i norske fiskerier de siste år.

Norsk fangst av hvitfisk



Kilde: Fiskeridirektoratet, Januar 2003

Figur 8 Utvikling norsk fangst, tonn (ex. utenlandske landinger).

Oppsummert er hovedtrekkene i tilførselen av torsk og annen hvitfisk:

- Det er et meget stort, men relativt stabilt hvitfiskmarked på verdensbasis
- Den globale fangsten av hvitfisk er blitt redusert fra ca. 8,5 millioner tonn i 1991 til under 6 millioner tonn i 2000.
- Tilførselen av torsk er kraftig redusert fra 4 millioner tonn/år på 60-tallet til å ligge relativt stabilt mellom 1,5-1,8 millioner tonn/år etter 1990
- Alaska pollock har i stor grad tatt over for torsk, men er gått kraftig tilbake siden midten av 80-tallet
- Tilapia/catfish har øket fra et totalt volum på ca 1,1 millioner tonn/år i 1990 til ca 2,2 millioner tonn/år i 2000.

Produktformer og trender for arten

Torsk anvendes til en rekke ulike produkter som ligger i hvert sitt prisleie. I tillegg varierer kvaliteten på disse produktene ganske betydelig.

Tabell 7 Global anvendelse av hvitfisk 2000 (volum i tonn).

Art	Saltfisk	Fersk	Rund	Filet	Surimi	Farse	Mel	Totalt
Alaska pollock			1 090 000	835 400	1 110 000	59 700		3 095 100
Stillehavstorsk	7 600	11 700	287 600	54 200	3 600			364 700
Atlantisk torsk	245 100	205 700	139 300	345 500				935 600
Sei	91 100	90 800	32 000	90 800				304 700
Atlantisk hyse	2 000	95 500	23 000	85 100				205 600
Uer/redfish		58 700	106 000	48 600				213 300
Hake		148 700	147 000	520 100	176 600	16 000		1 008 400
Hoki		19 200	63 800	241 700	78 500		61 300	464 500
Sum	345 800	630 300	1 888 700	2 221 400	1 368 700	75 700	61 300	6 591 900

Kilde: Groundfish Forum 2001

Den generelle trenden vi kan observere for torsk pr i dag, er at en mindre andel blir omsatt fersk. Men dette synes nå å være i ferd med å snu. I 2000, og spesielt i 2001 og 2002 (som vi foreløpig ikke har tall for) er etterspørselen etter fersk sløyet, hodekappet torsk som råvarer til porsjonspakkede ferske produkter økt.

Denne trenden venter vi vil forsterkes i de nærmeste årene, spesielt fordi den trenden vi har observert når det gjelder omsetning av høy-kvalitets ferskfisk gjennom supermarkeder er tiltagende. Dette innebærer at norsk eksport av torsk i økende grad vil bestå av fersk filet som råvarer til porsjonspakkede, ferske produkter i supermarkedene. I tillegg forventer vi at rund, sløyet fersk torsk vil gå til restaurantmarkedet.

Ett av de mest fremtredende trekk ved utviklingen innen detaljsektoren i for eksempel fransk sjømatomsetning i dag er den raske veksten i omsetningen av ferdigpakket fersk fisk. Tradisjonelt ble fersk fisk omsatt rund eller sløyet over fiskedisken. Man startet forsøkene med salg av ferdigpakket ferskfisk allerede på 1970-tallet, men uten særlig hell. Men i løpet av de siste to-tre årene har denne utviklingen tatt seg opp igjen, og de store kjedene har nå satt fart i denne utviklingen. I tillegg til at det nå finnes ca 10 store firmaer som leverer ferdigpakket ferskfisk i Frankrike, har en rekke av kjedene etablert slik virksomhet inne i det enkelte supermarked. Pakkingen foregår altså i stadig økende grad nærmere konsumenten. Salget av slike produkter ble i 2001 beregnet å komme opp i ca. 20.000 tonn, hvilket var en økning på over 10% i forhold til 2000.

Konkurrerende arter/produkter (substitutter)

På en rekke produktområder har torsk fått konkurranse fra ”nye” arter, som organge roughy, tilapia, catfish, lyr og andre. I stor utstrekning går disse nye artene til anvendelser som filet, blokk, fiskepinner og lignende, som er lavprissegmenter av hvitfiskmarkedet, og vi venter ikke at disse artene vil konkurrere vesentlig med oppdrettstorsk.

Når det gjelder høyprissegmentene (fersk torsk til restaurantmarkedet og fersk, porsjonspakket torsk til supermarkedene), vil oppdrettstorsk møte konkurranse fra andre arter og produkter. Høykvalitetsarter som for eksempel kveite, blåkveite, og en del nye oppdrettsarter som cobia, seabass og seabream vil i større grad kunne konkurrere med oppdrettstorsk til anvendelser som fersk torsk og saltfiskprodukter. I restaurantmarkedet møter dessuten torsk konkurranse også fra rødfisk som laks og ørret.

Etterspørselsutvikling

Den globale handelen med fersk torsk (sløyet, hodekappet) har vært i nedgang de siste ti årene, med unntak av 2000, da handelen i volum gikk noe opp igjen. Samtidig har den globale handelen med fersk torskfilet økt fra ca. 17.000 tonn i 1991 til over 27.000 tonn i 2000. Vi tror dette er uttrykk for en trend i retning av at mer av importen i de ulike markedene etter hvert vil gå over til filet, slik som utviklingen har vært for laks. Tallene støtter derfor opp om vår antagelse at trenden i omsetningen av fersk hvitfisk går i retning av en viss økning i omsetningen gjennom restaurantmarkedet, og en kraftig økning i omsetningen av fersk filet i porsjonspakker gjennom supermarkeder.

Tabell 8 Global import av fersk torsk (volum i tonn).

Land	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Sør-Korea	216	450	456	716	1 112	1 276	1 497	786	1 354	2 588
Litauen	.	.	.	170	422	208	792	90	460	2 556
Frankrike	199	97	360	443	474	524	967	1 856	1 529	1 959
Storbritannia	1 282	624	2 348	4 637	1 899	2 810	4 170	2 047	1 074	1 129
Italia	141	80	156	168	338	797	978	1 213	1 046	993
Belgia	336	370	537	454	608	683	733	1 108	1 186	861
Russland	.	-	289	-	-	26	-	-	30	727
Portugal	-	-	251	482	389	328	378	39	321	501
Canada	7 171	2 235	337	343	219	511	426	302	245	312
Kina	.	8 540	5 662	3 517	7 207	2 598	1 467	571	19	300
Andre	46 763	61 869	7 983	9 030	3 521	4 529	2 487	1 806	2 329	1 570
TOTALT	56 108	74 265	18 379	19 960	16 189	14 290	13 895	9 818	9 593	13 496

Kilde: FAO FISHSTAT

Tabell 9 Global import av fersk torskefilet (volum i tonn).

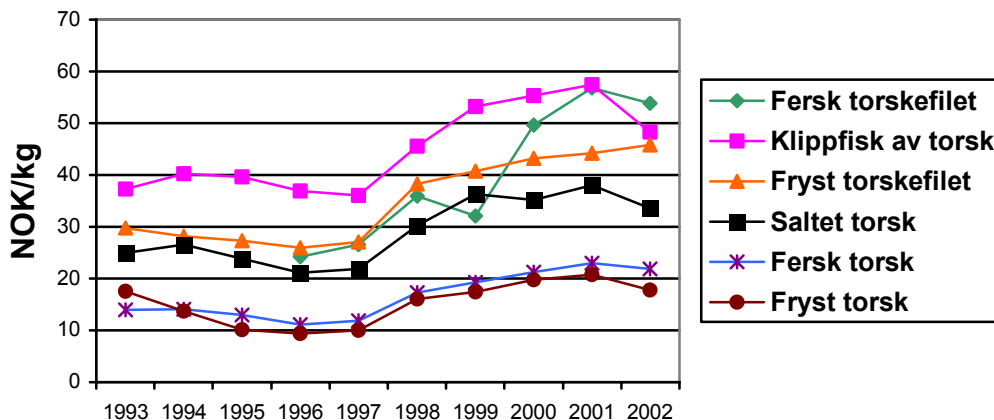
Country	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Danmark	8 057	7 942	11 777	14 587	14 272	18 165	17 824	14 277	14 763	13 519
Island	3 692	2 869	742	1 479	1 891	2 047	2 798	3 761	4 940	5 148
Nederland	1 845	1 773	1 793	1 956	2 148	2 663	2 238	2 131	2 692	3 842
Canada	-	-	3 100	1 658	1 006	758	972	695	989	1 195
Norge	639	1 323	1 430	1 074	938	2 129	2 233	2 155	1 148	756
Sverige	1 354	540	154	1 091	1 378	1 536	1 554	898	675	747
Frankrike	44	64	234	427	358	337	1 026	1 074	1 280	721
Belgia	57	145	57	71	224	254	332	649	534	481
Andre	1 341	1 375	2 092	1 397	1 753	2 055	2 217	2 395	1 438	922
TOTALT	17 029	16 031	21 379	23 740	23 968	29 944	31 194	28 035	28 459	27 331

Kilde: FAO FISHSTAT

Prisutvikling

Hvis vi ser på utviklingen av norske eksportpriser for torskeprodukter over en ti års periode, ser vi at prisene de siste fem årene har gått en del opp, med en svak tilbakegang i 2002. Prisene på de ulike produktene varierer en god del, men mye av dette kommer av at prisene i Figur 9 er gjengitt i produktvekt (ikke omregnet til rund vekt).

Utviklingen i eksportpriser for torskeprodukter fra Norge



Kilde: EFF

Figur 9 Prisutvikling eksport torskeprodukter, NOK/kg produktvekt fob Norge.

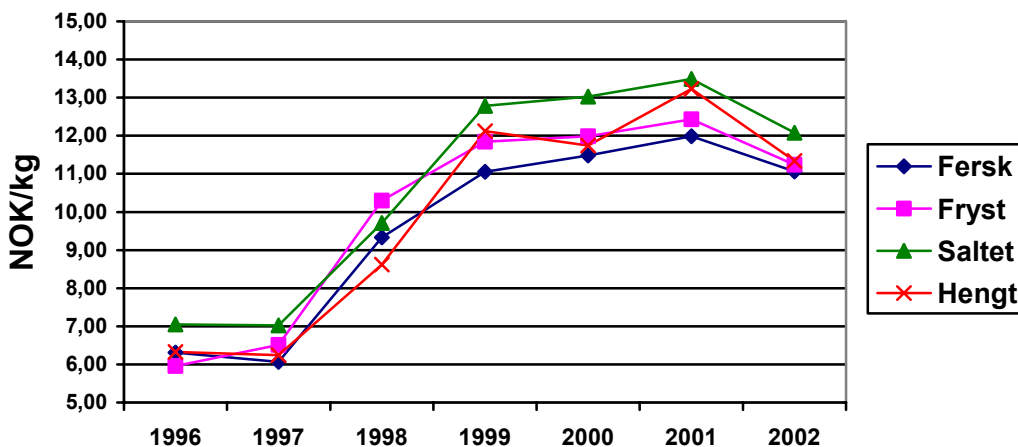
Ser vi derimot på førstehåndsprisene betalt til fisker, ser vi den samme trend når det gjelder det generelle prisleiet, men vi ser også at prisforskjellene mellom de ulike anvendelser er mindre enn for eksportprisene. De siste fire årene har prisene på torsk til salting/tørking (saltfisk og klippfisk) ligget noe høyere enn til andre anvendelser. Det er imidlertid viktig å påpeke at de prisene som er gjengitt i Figur 10, er gjennomsnittspriser

for året og for alle kvaliteter. Spesielt prisene til saltfisk/klippfisk varierer ganske mye med hensyn til størrelse og kvalitet.

Det som imidlertid er mest interessant å merke seg, er at førstehåndsprisene for villfanget fisk ligger langt under produksjonskost for oppdrettstorsk. Ut fra dette ser vi det ikke som aktuelt å anvende oppdrettstorsk til videreforedlede produkter i den fasen torskoppdrett nå befinner seg og med de produksjonskostnader man nå har.

Prisutvikling for torsk til ulike anvendelser

Førstehåndspris til fisker



Kilde: Norges Råfisklag, februar 2003.

Figur 10 Prisutvikling førstehåndspriser til ulike anvendelser, NOK/kg omregnet til rund vekt.

I en periode med sterk vekst i mengden oppdrettstorsk som kommer på markedet, vil markedet kunne reagere med prisnedgang. Med riktig markedsføring burde det imidlertid være mulig å øke prisene på oppdrettet torsk betydelig i en slik oppbyggingsperiode, mer eller mindre på samme måte som vi har sett at et annet lavprisprodukt (tilapia) fikk økte priser etter introduksjonen av oppdrettet fisk. I en slik introduksjonsperiode antar vi at det er mulig å oppnå priser som ligger litt over de prisene man oppnår for fersk torsk fra villfangst. Dette stemmer med den erfaringen man har fra England i 1999/2000.

På lengre sikt må vi imidlertid regne med at prisene vil falle noe igjen, da som resultat av at tilførselen av høykvalitets oppdrettstorsk øker betydelig. Basert på den omsetningsutvikling vi har sett hittil, må vi antagelig regne med at når produksjonen totalt kommer opp i 20 - 40 000 tonn, vil konkurransen begynne å bli hardere, slik at dette vil drive prisene noe ned. I en periode med gode priser vil det være viktig å etablere oppdrettstorsk i markedet som et eget produkt, forskjellige fra villfanget torsk, slik at den mer vil konkurrere med andre høykvalitets oppdrettsarter.

Et annet forhold som kan påvirke prisene, er det volumet som villfangsten gir i fremtiden. For øyeblikket er man bekymret for ressursene, og forventer at fangstvolumet vil kunne synke ytterligere. En slik utvikling vil kunne påvirke prisene for oppdrettstorsk positivt. Motsatt er det naturlig å forvente at en økning i fangsten vil kunne påvirke prisene negativt. Likevel tror vi ikke tilførselen fra villfangst vil ha en avgjørende betydning for

prisen på oppdrettstorsk etter hvert som oppdrettstorsk blir etablert som et eget produkt med egne markeder. I tillegg har vi det siste tiåret sett at torsk opererer i et marked som er sterkt påvirket av andre arter og andre faktorer.

Vinteren 2002 – 2003 ble fersk oppdrettstorsk eksportert fra Norge til relativt gode priser, ca. NOK 35 - 45,00/kg fob Norge (sløyd, hodekappet).

Det vil være særdeles viktig med aktivt markedsarbeid for å etablere og holde på et høyt prisnivå når volumet av oppdrettstorsk øker.

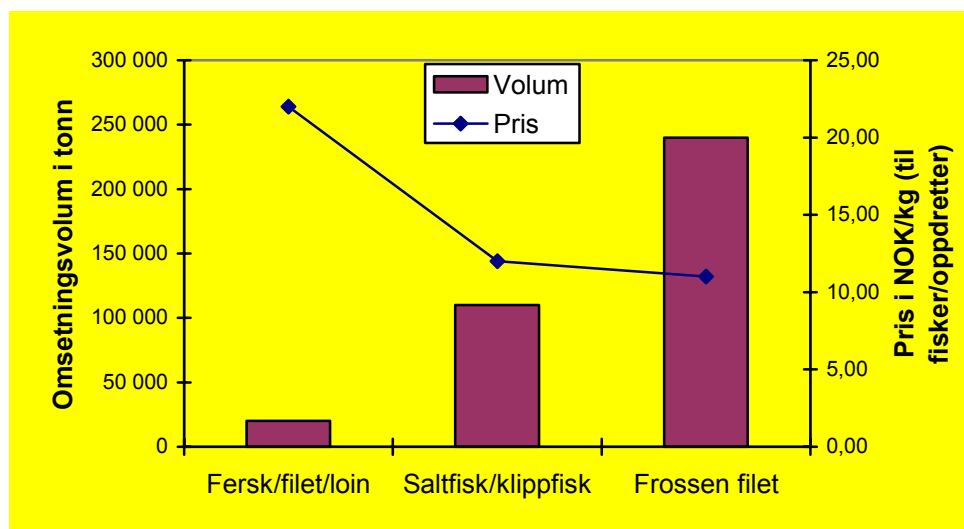
Markedspotensial

På grunn av de relativt høye kostnadene forbundet med oppdrett av torsk, vil det spesielt i en oppbyggingsfase bare være aktuelt å sikte seg inn på godt betalende markeder for produkter av relativt høy verdi.

I en tidlige fase av oppdrettsproduksjonen vil følgende høyt betalte produkter være aktuelle:

- Fersk, sløyd torsk til restaurantmarkedet
- Fersk, sløyd torsk til konsumentmarkedet via supermarkeder
- Fersk torskefilet til konsumentmarkedet
- Fersk torskefilet til konsumentpakninger (porsjonspakkede bekvemmelighetsprodukter)

Basert på offentlig statistikk og intervjuer har vi estimert markedene for høypris produkter av torsk (fersk filet/loins/hodekappet/sløyen), mellompris produkter (saltfisk/klippfisk) og lavpris produkter (frossen filet og blokk). I figur 11 angir vi også ca. pris til fisker/oppdretter for fisk som anvendes til de ulike produktene.



Kilde: KPMG AS, Senter for havbruk og fiskeri

Figur 11 Estimert markedsstørrelse for ulike torskeprodukter og estimert gjennomsnittspris til fisker/oppdretter (rund vekt).

Som det fremgår av figuren, er volumet for de høyest prisede produktene svært lite. Volumet for mellomprisgruppen er heller ikke særlig stort, men førstehandsprisen er sunket betraktelig (ca. 13 kr). Det store volummarkedet er frosne filet og blokk, men her er førstehandsprisen sunket til bare vel 11 kr.

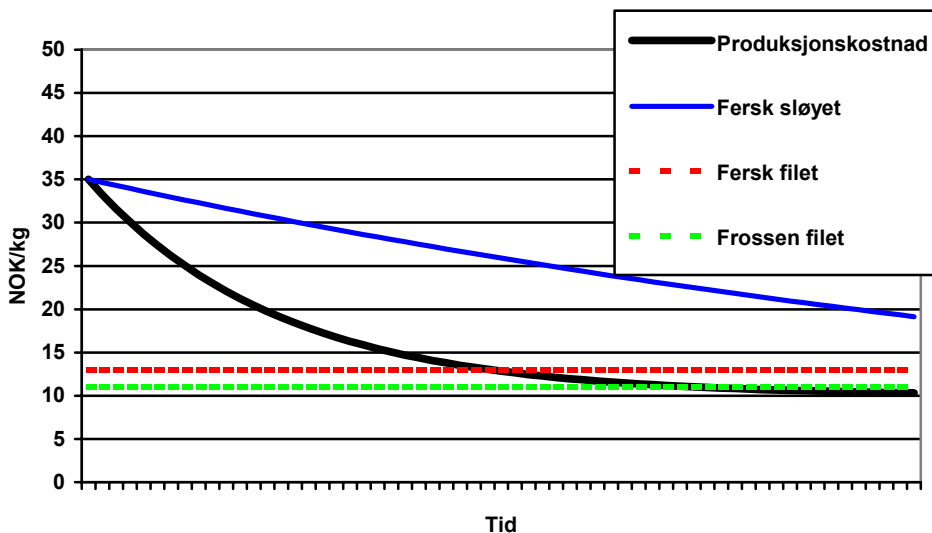
Konklusjonen er at det for tiden bare er innen det lille markedet for ferske høykvalitetsprodukter oppdrettstorsk kan hevde seg. Selv ikke som råstoff til saltfisk eller klippfisk er det mulig å bruke oppdrettstorsk. Det bør tilføyes at vi her presenterer et noe forenklet bilde; innenfor hvert av disse markedene vil det selvsagt være spesielle produkter, spesielle kvaliteter og spesielle markeder hvor man kan oppnå en betydelig høyere pris.

Analysen viser at produksjonskostnadene blir helt avgjørende for hvorvidt oppdrettstorsk skal kunne omsettes i vesentlige volumer. Det vil i utgangspunktet ikke være mulig å tjene penger på torskeoppdrett til andre anvendelser enn de høyst prisede, og dette bare i relativt små volumer.

Dersom vi tenker oss en utvikling i produksjonskostnadene som er tilnærmet lik den vi har sett for laks, vil det i fremtiden muligens bli regningssvarende å anvende oppdrettstorsk til andre produkter enn bare de høyest betalte. Det vil kunne være mulig å tjene penger på å bruke oppdrettstorsk til klippfisk dersom produksjonskostnadene faller under ca. 15 kr pr kg. Vi forutsetter også at prisen på fersk sløyet/hodekappet, loins etc (høykostprodukter) vil falle etter hvert som produksjonsvolumet (tilførselen) stiger. Men selv med en slik prisnedgang vil det kunne være regningssvarende å produsere oppdrettstorsk til denne anvendelsen over tid.

Derimot har vi liten tro på at det noen gang blir mulig å tjene penger på oppdrettstorsk som råstoff til frosne fileter/blokker, med mindre produksjonskostnaden faller under førstehandsprisen for villfanget torsk, det vil si ned mot 10 kr pr kg.

Figur 12 (under) illustrerer en mulig utvikling slik vi har skissert i det foregående.



Kilde: KPMG AS, Senter for havbruk og fiskeri

Figur 12 Forventet utvikling i produksjonskostnader for oppdrettstorsk, samt forventet utvikling i førstehandspriser til ulike anvendelser av torsk.

De geografiske markedene vi tror vil tilby størst mulighet for de aktuelle produktene er i første rekke Europa, USA og Japan, dvs. markeder med velutviklede distribusjons- og kjølekjeder. Vi har mindre tro på at markeder i Latin-Amerika (sølfisk/klippfisk), Asia (ferskfisk) eller Afrika (tørrfisk) vil kunne være satsningsområder for oppdrettstorsk i overskuelig fremtid.

På kort sikt mener vi at markedspotensialet for oppdrettstorsk i disse høyprismarkedene kan være begrenset. I oppstartsfasen vil man i hovedsak måtte satse på høykostprodukter som fersk kvalitetsfisk til restaurantsegmentet, og i noen grad til supermarkedsegmentet som omsetter fersk, porsjonspakket fisk. Dette siste er i sterk vekst i Europa, spesielt i Frankrike. Innenfor dette segmentet regner vi med at markedet i Europa vil kunne vokse betydelig i løpet av en femårsperiode. I 2002 var dette markedet beregnet til å være ca. 20.000 tonn i Europa. I løpet av noen år mener vi det er realistisk å regne med at markedet vil øke til ca. 50.000 i Europa. I tillegg vil det være et marked for disse produktene i USA og Japan.

På lengre sikt vil det kunne være aktuelt å anvende oppdrettstorsk til andre, bearbejdede produkter som for eksempel sølfisk og klippfisk. På verdensbasis ble det totalt produsert ca. 345.000 tonn sølfisk, tilsvarende ca 910.000 tonn rund fisk. Ikke all denne fisken går imidlertid inn i det sølfiskmarkedet som Norge opererer i. Ifølge Groundfish Forum² var produksjonen av tradisjonell sølfisk i 1997 ca. 265.000 tonn, mens den i 2000 var anslått til ca. 245.000 tonn. De største produsentene er Norge, Island og Færøyene.

Dersom oppdrettstorsk skal kunne omsettes i svært store volumer, - for eksempel 300 000 tonn slik det har vært antydning i norsk presse, vil man måtte gå inn på dårligere betalende markeder. Det betyr at produksjonskostnadene måtte bli kraftig redusert. Produktformene for et så stort volum ville antagelig være frosne fileter, men innenfor dette markedet venter vi meget sterk konkurranse fra andre arter som for eksempel tilapia. For eksempel kan Kina i dag produsere tilapia (rund fisk) til bare ca NOK 5,50 pr kg. Det vil derfor bli svært vanskelig for torsk å konkurrere med tilapia på de mindre diskriminerende, men høyvolumsmarkedene for hvitfisk filet. For tiden ser vi en meget sterk vekst i produksjonen av tilapia til det generelle hvitfiskmarkedet (ferske og fryste (IQF) fileter).

Vesentlige markedsfaktorer

Situasjonen for oppdrettstorsk er forskjellig fra den situasjonen laksenæringen var i i sin spede barndom. Laks var da regnet som et høyt priset luksusprodukt, og villfangsten var lav og nedadgående. Laksenæringen kunne derfor tåle høye produksjonskostnader de første årene.

Selv om tilførselen av torsk er nedadgående, må hovedmengden av torsken som omsettes i dag sies å være et lavprisprodukt som omsettes i store volum. Villfanget torsk er i gjennomsnitt priset lavere enn laks. Torskenæringen kan derfor ikke generelt nyte godt av et høyt betalende marked i oppstartårene, men må arbeide for å få innpass på høyt betalende segmenter av torskemarkedet ved hjelp av målrettet markedsføring av oppdrettstorsk som et høykvalitetsprodukt. Samtidig må det skje en optimalisering av produksjonen for å redusere produksjonskostnadene, som vil være avgjørende for å kunne gå inn på markeder med høyere volum og lavere pris.

Vi antar at de viktigste markedsfaktorene vil være:

- I en oppstartingsperiode arbeide mot salg i de best betalende markedssegmentene

² Ásbjörn Björnsson: "Saltfish supplies and markets", foredrag holdt på Groundfish Forum 2001, Reykjavik, 16 – 18 oktober 2001

- Produsere en jevn høy kvalitet som kan gå inn i de best betalende segmentene i torskemarkedet
- Øke produksjonen av oppdrettstorsk i en takt som gjør det mulig å ha jevne tilførsler til markedet
- Utvide mot de nest best betalende markedene når volumene øker
- Drive en systematisk markedsføring som inneholder:
 - Trinnvis introduksjon i markedet: kjøkkensjefer, restaurantmarked, supermarked.
 - Produktutvikling for anvendelse i supermarker: ferske porsjonsprodukter
 - Generisk markedsføring: veivalg ("oppdrettstorsk"), tilstrekkelige midler

Vi forventer at oppdrettstorsk vil skille seg ut fra villfanget torsk med hensyn til:

- Bedre og jevnere kvalitet
- Jevnere tilførsel (forutsetter stabil yngeltilgang, flere utsett i året etc.)
- Et logistikk og distribusjonsopplegg som ligner det vi har for oppdrettlaks
- Stort sett de samme hovedmarkeder som for laks

Mulige markedstiltak

Markedsføringen av oppdrettstorsk vil kreve like stor innsats som for laks, men her ser vi at det norske markedsapparatet er i stand til å gjennomføre både en generisk markedsføring og brede kampanjer i mange land.

Mange av premissene for det videre arbeidet med markedsføringen av norsk oppdrettstorsk er allerede lagt. Eksportutvalget for fisk (EFF) har allerede gjennomført en rekke undersøkelser og tiltak. I brev fra EFF til Fiskeridepartementet datert 22 april 2002 er dette arbeidet og de videre planer EFF har, lagt frem. Disse omfatter³:

- Utforming av et totalt produktkonsept
- Tilførsel av informasjon om artens muligheter og utfordringer i markedet (inkl pris, etterspørsel, produktpreferanser, aktører)
- Introduksjon/påvirkning av kjøkkensjefer i markedet (skrei-kampanje på nytt)
- Utvikling av produkter (inkl. logistikk funksjonene)
- Kvalitetssikringsrutiner
- Bred generisk kampanje som utvides i takt med salgsvolumet

³ Se også Foreløpig markedsplan for oppdrettstorsk utarbeidet av Eksportutvalget for fisk.

5.3 OPERASJONELLE UTFORDRINGER

Gjennomgangen vil dekke områdene biologi, teknologi, fôr, avl, fiskehelse, miljø og praktisk oppdrett. Vurderingen tar utgangspunkt i verdikjeden presentert i figur 3 (side 22), men enkelte områder vil bli behandlet på tvers av verdikjeden.

5.3.1 Yngelproduksjon

Figuren under viser de enkelte fasene i yngelproduksjon av torsk, slik de blir praktisert på enkelte anlegg.

	Inkubasjon	Produksjon av larver			Vekstfase
		Rotatorier/alger	Artemia	Formulert fôr	
Alder (dager)		2-30	25-50	40-90	90-120
Størrelse	1 mm	4-9 mm	9-20 mm	0,02-1 gram	0,5-5 gram

Figur 13 Syklus yngelproduksjon av torsk.

Hovedkonklusjon produksjon av yngel

De viktigste biologiske og teknologiske utfordringene innen yngelproduksjon av torsk er i hovedsak løst slik at det pr. i dag ikke er avgjørende biologiske og teknologiske hindre for å kunne produsere store mengder torskeyngel intensivt. Den potensielle kapasiteten som er bygget opp og er under oppbygging for produksjon av torskeyngel vil kunne betjene behovene matfiskanleggene har for antall settefisk i en rekke år framover.

Imidlertid møter man fortsatt driftsproblemer og uforutsette problemer i yngelproduksjonen. Det gjenstår også å oppskalere, optimalisere og rasjonalisere produksjonen på flere viktige områder, som vil være avgjørende for å få lønnsomhet i yngelproduksjonen og for å kunne levere yngel til neste ledd i verdikjeden til en pris som gir en fornuftig settefiskkostnad på matfiskleddet.

Utfordringer identifiseres i den følgende vurderingen og oppsummeres avslutningsvis i kapitlet.

Utfordringer teknologi

Ekstensiv og semiintensiv metode for produksjon av yngel har vært meget viktig for å opprettholde yngelproduksjonen av torsk i en fase der interessen for torskeoppdrett var lav. I dag bygges torskeyngelanleggene etter mønster fra produksjon av seabass/seabream-yngel i middelhavsområdet. Flere norske selskap har inngått samarbeidsavtaler med seabass/seabream-produsenter og det foregår en betydelig teknologioverføring til Norge.

Det synes ikke å eksistere avgjørende teknologiske flaskehals for å kunne produsere større mengder torskeyngel. Allikevel gjenstår flere viktige arbeidsoppgaver, følgende forhold anses som viktige utfordringer:

- Overordnet prosessstyring og logistikk i yngelproduksjonen
- Mangel på operasjonell teknisk kompetanse i Norge (blant annet utstyr, organisering)

- Vannkvalitet i vid forstand i alle faser i yngelproduksjonen
- Etablering av erfaring med storskala drift

Utfordringer stamfiskhold og produksjon av rogn

Man behersker relativt godt produksjon av rogn, også lysstyrt produksjon til ulike tider på året, og det er mulig å produsere tilstrekkelige mengder rogn av relativt god kvalitet. Det er ingen spesielle problemer knyttet til selve eggfasen (14 dager).

Man erfarer imidlertid fortsatt dårlig rognkvalitet og det er blant annet behov for å videreutvikle stamfiskfôret for å øke kvaliteten på rogn. Det er også behov for mer kunnskap om hvordan stamfiskhold og rognfasen påvirker kvaliteten på yngelstadiet. Følgende forhold anses som viktige utfordringer:

- Produsere rogn med stabil høy kvalitet
- Kunnskap om hvordan stamfiskhold og rognfasen påvirker kvalitet og overlevelse i senere faser

Utfordringer senere faser i yngelproduksjon

Selv om man behersker produksjonen av yngel i den grad at det nå produseres over 500 000 torskelyngel på enkelte anlegg, er det en rekke viktige utfordringer i yngelproduksjonen som det må arbeides med for å optimalisere produksjonen. Et viktig forhold å være klar over er at flere av forholdene som er trukket fram under produksjon av yngel, sannsynligvis manifesterer seg som problemer i settefisk- og matfiskfasen. Det er derfor avgjørende å løse utfordringene i de tidlige fasene i verdikjeden.

Særlig i fasene fra startfôring og framover kan det identifiseres følgende viktige utfordringer:

- Grunnleggende biologisk kunnskap om torsk fra stamfisk til yngel
- Man behersker selve produksjonen av levende startfôr (*Artemia*, rotatorier), men sammenhengen mellom fôrorganismenes ernæringsmessige sammensetning og konsekvenser for yngelkvalitet (deformiteter, dødelighet) er ikke klarlagt
- Redusere lengden av *Artemia*-fasen til et minimum
- Stor dødelighet i tidlig yngelfase (etter ca 40 dager), det erfares dødelighet på 50-70% uten at årsaken kan fastslås
- Deformiteter på yngelen (korthaler, knekk i ryggstøyle, deformasjon av kranium)
- Oppskalering og optimalisering
 - Mangelfull kunnskap om fôrmengde og fôringsregimer når det gjelder å optimalisere vekst, påvirke bakterieflora og unngå kannibalisme
 - Kunnskap om viktige parametere ved oppskalering av produksjonen fra småskala til kommersiell produksjon: larvetettheter, lysregimer, vannbehandling, vannkvalitet
 - Øke kunnskapen om resirkulasjonsteknologi som gir et stabilt mikrobielt miljø og mulighet for energisparing

5.3.2 Settefisk

Hovedkonklusjon produksjon av settefisk

Produksjon av settefisk av torsk, stadiet fra yngel (ca 5 gram) til fisk som er klar til utsetting i merd i sjøen (50-200 gram) har i liten grad vært prioritert så langt i utviklingen av torskeoppdrett. En konsekvens er at det i nær framtid kan bli alvorlig mangel på settefisk og at matfiskoppdrettere vil bli tvunget til å sette ut yngel direkte i merder i sjøen. Dette kan i prinsippet gå greit om sommeren, og flere oppdrettere praktiserer denne metoden i dag. Selv om det i utgangspunktet er billig å sette yngelen direkte i merd, øker risikoen for dødelighet siden man har mindre kontroll med så liten fisk i merd i sjø. Eventuell økt dødelighet og redusert vekst kan spise opp fordelene ved lave investeringer.

Utfordringer teknologi og andre forhold

Settefiskproduksjon av torsk kan foregå på flere måter, men det er sannsynlig at den vil foregå i kar på land, enten i tilknytning til yngelanlegg eller i anlegg som bygges opp i områder med et visst omfang av matfiskoppdrett av torsk slik at transportavstanden blir kort. Teknologien er relativt enkel biologisk og teknologisk, men siden man har lite erfaring med denne produksjonen er det behov for øket kunnskap og optimalisering av produksjonen.

Blant annet er det uklart om det vil være behov for oppvarming av vannet og kontroll av temperatur for å få til en regningsvarende vekst. Hvis det er aktuelt å varme opp vannet, vil det kunne være aktuelt å bygge resirkuleringsanlegg for å redusere energikostnadene. Dette vil i så fall medføre veterinærmessige utfordringer, siden veterinærmyndigheten så langt har hatt en restriktiv holdning til resirkuleringsanlegg (som for øvrig anvendes hyppig for seabass/seabream).

Det kan være mulig å ta i bruk settefiskanlegg for laks/ørret som det av ulike grunner ikke er aktuelt å bruke til sitt opprinnelige formål. Man vil da kunne redusere investeringskostnadene betydelig.

Følgende forhold anses som viktige utfordringer:

- Optimalisering
 - Økt temperatur (12-15 °C) og temperaturkontroll kan være nødvendig for optimal tilvekst
 - Kontinuerlig tilleggslys for forbedring av veksten
 - Kjønnsmodning av hanner som ettåringer
 - Redusere og håndtere kannibalisme: Fôringsregimer, sortering

5.3.3 Matfisk

Hovedkonklusjon produksjon av matfisk

Matfiskoppdrett av torsk er enkel teknologisk, i prinsippet brukes samme teknologi som for oppdrett av laks. Man har lite erfaring med matfiskoppdrett av torsk i stor skala og også her er det et sterkt behov for å vinne erfaring med oppskalering og optimalisering. De viktigste enkeltfaktorene som kan være flaskehals for lønnsomt matfiskoppdrett av torsk er sannsynligvis sen vekst og tidlig kjønnsmodning.

Utfordringer teknologi

Selv om man bruker kjent teknologi, er det behov for tilpasninger til de spesielle utfordringer som oppdrett av torsk medfører. Blant annet ser det ut til at torsk rømmer lettere enn laks gjennom små hull i nota. I tillegg til at et øket svinn er et problem i seg selv, er det nå vanskelig å få forsikret svinn som følge av hull i not under normal drift (det vil si ikke havari o.l.). Viktige utfordringer:

- Utvikle metoder for å hindre svinn som skyldes smårømming gjennom hull i not
- Optimalisering av en rekke forhold, blant annet
 - Fôringsregimer
 - Bruk av tilleggslys
 - Tetthet

Utfordringer biologi

I Sør-Norge ser oppdrettstorsk ut til å gyte ved en alder på ca. 2 år og en gjennomsnittsvekt på ca 2 kg (både hanner og hunner). Ved gyting mister fisken ca 30-40% av totalvekten, noe som utgjør et betydelig tap for oppdretter hvis fisken gyter i merdene. Det er også observert kjønnsmodning hos fisk helt ned i 0,3-0,4 kg, både hos hanner og hunner. Kjønnsmodningen kan forsinkes med bruk av tilleggslys, men så langt har man ikke lyktes i å hindre kjønnsmodningen helt, kun forsinke den med 4-6 måneder.

Erfaringene viser så langt at det ikke er så store problemer med kjønnsmodning på fisken i Nord-Norge, men det er uklart hvor grensen går. Vi anser tidlig kjønnsmodning til å være den største biologiske flaskehalsen innen matfiskoppdrett av torsk.

Erfaringene så langt (fôrfirmaer, oppdrettere) viser at veksten i sjøfasen er relativt lav foreløpig. Det tar i dag 20-24 måneder å bringe en torsk på 100 gram til en slaktevekt rundt på 3,5-3,8 kg. Lav tilvekst alene, og spesielt kombinert med tidlig kjønnsmodning, utgjør en betydelig utfordring.

Når det gjelder utvikling av stor lever i oppdrettstorsk, så er meningene delte når det gjelder hvorvidt dette fortsatt er et problem med oppdrettstorsk. Vi anser at dette problemet vil bli løst gjennom arbeidet som gjøres med utvikling av fôr som er spesielt tilpasset torsk.

Selv om det produseres oppdrettstorsk med en kvalitet på høyde med god villfisk, er det viktige utfordringer knyttet til kvalitet. Det blir fortsatt registrert betydelige variasjoner i kvaliteten på oppdrettet torsk, for eksempel avvikende farge på skinnen, farge på muskel og melaninavleiringer rundt blodårer i muskelen. Viktige utfordringer:

- Torsk i oppdrett blir kjønnsmoden 2. år i sjø, en del av fisken blir kjønnsmoden også etter 1. år i sjø
- Relativt lav tilvekst

Utfordringer villfanget torsk

Oppfôring av villfanget torsk har vært prøvd i en årrekke uten større kommersiell suksess. Det ser imidlertid ut til at enkelte av dagens aktører begynner å få til driften. Imidlertid er det en rekke forhold som det må arbeides videre med og som og som må karakteriseres som viktige utfordringer⁴:

- Fristilling av kvoter, unngå kappfiske
- Biomasseestimat ved levering
- EU-regler som legger begrensninger på bruk av våtfôr- og mjukfôr
- Få fisken til å ta fôr
- Sortering; effekter og teknologi
- Utnyttelse av fisk som dør under innsetting i merd

5.3.4 Avl

Hovedkonklusjon avl

Vi ser ikke at avl og avlsarbeidet er en vesentlig flaskehals innen oppdrett av torsk på sikt, da det er satt i gang et offentlig avlsprogram og flere private aktører er etablert innen torskeavl. Det som imidlertid kan bli en flaskehals er tiden det tar å få til en vesentlig avlsmessig framgang innen områder som tilvekst, alder ved kjønnsmodning og sykdomsresistens. Det er også viktig å få til rasjonell bruk av ressurser i en situasjon der flere miljøer arbeider med avlsprogrammer på torsk samtidig.

Utfordringer avl

I dag brukes i praksis villfisk som grunnlag for oppdrett av torsk. Selv om det til en viss grad er gjort noe seleksjon, er dette skjedd ved individutvalg (på vekst og kjønnsmodning) og er ikke gjort i et systematisk avlsarbeid. Det bør derfor være et stort potensial for forbedring i egenskaper som tilvekst, kjønnsmodning og sykdomsresistens.

Et større avlsprogram for torsk med offentlig finansiering er under etablering. Satsingen er lagt til Tromsø med Fiskeriforskning som ansvarlig institusjon for den forskningsmessige delen og for den praktiske tilretteleggingen. En avlsstasjon for torsk skal bygges opp i tilknytning til Havbruksstasjonen i Tromsø, noe som vil ta tid selv om arbeidet er startet i de eksisterende lokalene til Havbruksstasjonen. Avlsarbeidet skal skje i samarbeid med næringen og relevante institusjoner innen avl og forskning.

Detaljene i avlsarbeidet er ikke avklart. Noen elementer er imidlertid klare:

- Avlsarbeidet skal baseres på klassisk genetikk med familieseleksjon
- Man vil starte med 200 familiegrupper

⁴ Bygger på: Kjell Midling, Fiskeriforskning. Foredrag under "Sats på torsk" 2003.

- Avlsarbeidet vil bli basert på et bredt genetisk grunnlag, basert på innsamlet materiale fra skrei og kysttorsk
- Det vil bli skapt en ”norsk oppdrettstorsk” etter mønster fra laks
- Avlsmålene er ikke helt fastsatt, men tilvekst, tid for kjønnsmodning og sykdomsresistens vil være naturlige
- Det er ikke avklart hvorvidt avlsmaterialet vil bli spredt som øyerogn eller yngel.

Situasjonen er vesentlig annerledes for torsk, sammenlignet med da avlsarbeidet for laks og ørret startet opp på begynnelsen av 70-tallet. En ting er at man faglig sett har et mye bedre utgangspunkt for å starte avlsarbeidet på torsk og få en rask avlsmessig framgang, men det er nå flere private kommersielle aktører som etablerer seg samtidig med at det startes opp et avlsprogram med offentlige midler. En vesentlig utfordring er å sørge for at det blir en fornuftig ressursbruk og at det i så liten grad som mulig brukes midler til konkurrerende programmer som i hovedsak har samme mål og er like.

Viktige utfordringer:

- Hvor lang tid det tar å få til en vesentlig avlsmessig framgang, det vil si hvor lang tid det tar før man kan få til betydelig framgang innen tilvekst og kjønnsmodning
- Unngå en urasjonell bruk av midler i oppbygging av flere konkurrerende avlsprogrammer for torsk

5.3.5 Fiskehelse

Hovedkonklusjon fiskehelse

Man har i dag relativt god oversikt over mulige fiskehelseproblemer ved oppdrett av torsk, men har ennå ikke praktisk erfaring med å drive storskala oppdrett av denne arten. Skal man legge erfaringen fra oppdrett av laks og ørret til grunn, er det stor sannsynlighet for at det vil oppstå problemer innen fiskehelse når produksjonen av torsk økes vesentlig. Man har heller ikke erfaring med oppdrett av flere oppdrettsarter sammen i stor skala, her er det også grunn til å tro at det er betydelige utfordringer innen fiskehelse.

Det vil være svært viktig å legge til grunn de gode smittehygieniske rutineene som er utviklet i oppdrett av laks og ørret for oppdrett av torsk og andre marine arter.

Innen området fiskehelse er det en rekke viktige utfordringer som kan bli avgjørende for å lykkes med kommersielt oppdrett av torsk.

Utfordringer fiskehelse

Man har en relativt god oversikt over potensielle fiskehelseutfordringer ved torskeoppdrett. Det er en rekke lidelser forårsaket av bakterier, virus, sopp og parasitter som kan forårsake dødelighet, redusert vekst og kvalitetsproblemer i oppdrett. Flere av de aktuelle lidelsene går på andre marine arter og laks og ørret i tillegg til torsk, for eksempel kaldtvannsvibriose, rødmunnsyke, IPN og lus (enkelte arter). Ved oppdrett av marine arter får man ikke det brudd i miljø som man får med oppdrett av anadrome arter i og med at hele livssyklus forgår i sjøvann, noe som kan være en ekstra utfordring.

I en utviklings- og lærefase, som torskeoppdrett er i, vil man lettere få sub-optimale forhold i driften og lettere få utbrudd av sykdom, selv om det er langt mellom anleggene. Spesielt kan dette skje i en oppbyggingsfase

der antall anlegg og intensiteten i driften øker (høyere tetthet bl.a), slik man så under oppbyggingen av lakseoppdrett på 1980-tallet.

Gjennom en årrekke er det etablert gode rutiner for oppdrett i laksenæringen, med generasjonsatskillelse, grønne attester for smolt og krav til overvåking av lus for å nevne noe. Det vil være avgjørende at man tar i bruk de samme gode rutinene for oppdrett av torsk og andre marine arter og at regelverket utvikles på en måte som gjør dette mulig raskt. Tidsaspektet er meget viktig her, siden økningen av antall anlegg og mengden fisk kan gå meget raskt de nærmeste årene.

Man har ikke tilfredsstillende kunnskap om hvordan de ulike artene påvirker hverandre i oppdrett med hensyn til fiskehelse. Det vil være en stor utfordring å finne ut av hvordan man skal kunne drive oppdrett av flere arter og samtidig ta hensyn til fiskehelse, miljø og knappe arealer, samtidig som man skal kunne ta ut potensialet for oppdrett. Nye modeller for samdrift må utvikles, og her er også tidsfaktoren et viktig element hvis ikke utviklingen skal skje på en måte som både gir en lite rasjonell utnyttelse av det oppdrettspotensialet som ligger langs norskekysten og gi uheldige utslag som sykdomsproblemer og andre miljøproblemer.

Det er et etablert prinsipp at biprodukter fra laks ikke skal benyttes til produksjon av laksefôr, spesielt med tanke på mulig smitteoverføring. Man har nå satt fokus på mulige smittemessige problemer med bruk av biprodukter fra vill hvitfisk som råstoff til torskfôr. Varmebehandling av fôret vil bli krevd, noe som vil kunne gjøre det vanskelig å produsere mjukfôr basert på biprodukter. Dette er i første rekke en utfordring når det gjelder oppfôring av villfanget torsk, da denne ikke tar tørrfôr.

De viktigste utfordringene innen fiskehelse:

- Bruke erfaringene fra oppdrett av laks og ørret i oppdrett av torsk, og ikke gå på akkord med gode driftsrutiner (for eksempel godt vannmiljø, generasjonsatskillelse, brakklegging mellom utsett, ikke flytte fisk mellom lokaliteter)
- Forebyggende helsearbeid, for eksempel utvikling av gode vaksiner
- Øke kunnskapene ytterligere innen fiskehelse hos torsk og øke kunnskapen om hvordan ulike arter i oppdrett påvirker hverandre
- Oppdatering og utvikling av driftsformer og regelverk som er tilpasset utfordringene ved oppdrett av flere arter og som kan legge til rette for at potensialet i norsk oppdrett kan tas ut
- Forsvarlig produksjon av fôr basert på biprodukter fra fiskeindustrien (slik at overføring av smitte hindres)

5.3.6 Fôr og fôring

Hovedkonklusjon fôr og fôring

Det er behov for vesentlige forbedringer innen de fleste områder når det gjelder fôr og fôring av torsk, man er bare i starten på utviklingen sammenlignet med fôret som tilbys laks og ørret. Tilgangen på marine fôrressurser kan bli en viktig begrensende faktor i utviklingen av storskala torskeoppdrett.

Utfordringer fôr og fôring

Selv om det er arbeidet mye med fôr til ulike stadier av torsk, har utviklingsarbeidet ligget nede i en rekke år på grunn av den lave interessen for torskeoppdrett. Etter at interessen nå har tatt seg opp igjen, settes det inn betydelige ressurser fra fôrfirmaene sin side for å utvikle bedre fôr til alle stadier av torsk og arbeidet har kommet langt på kort tid.

Generelt sett er tilgang på marine fôrressurser til oppdrett en utfordring som er godt kjent for laks/ørret og som bare vil bli større med en eventuell kraftig økning av oppdrett av torsk og andre. I tillegg er det ennå ikke kjent hvorvidt man kan bruke vegetabiliske råstoffer til torsk, som kan være supplement til de marine råstoffene. Mengden biprodukter fra villfisk er betydelig, men det settes strengere krav til behandling av slikt råstoff til fôrproduksjon, slik at det ikke skal overføre eventuell smitte. Det er sannsynlig at det vil bli krevd varmebehandling, noe som blant annet kan gjøre det vanskelig å produsere mjukfôr, for eksempel Rubinfôret slik det lages i dag.

Det er et klart behov for utvikling av fôringsregimer og fôringsrutiner, dette er en av de aller viktigste områdene for forbedring i det praktiske oppdrettet av torsk.

Viktige utfordringer:

- Tilgang på råstoff til torskefôr
- Videreutvikling av fôr til alle stadier av torskens syklus
- Avklare bruk av biprodukter til bruk i torskefôr
- Videreutvikle fôringsrutiner og fôringsregimer

5.3.7 Miljø

Hovedkonklusjon miljø

Oppdrett av torsk i stor skala vil kunne føre til flere vesentlige miljøutfordringer. Aspekter av flere av de viktigste miljøutfordringene for torsk er allerede behandlet i de foregående kapitlene.

I hovedsak er miljøutfordringene forbundet med oppdrett av torsk relativt like de man kjenner fra oppdrett av laks og ørret og tilsvarende konflikter kan oppstå.

Utfordringer miljø

Enkelte miljøutfordringer med torskeoppdrett er allerede behandlet i de forgående kapitlene, under avl, fiskehelse og fôr. En rekke miljøutfordringer ved oppdrett av torsk vil i prinsipp være de samme som ved oppdrett av laks og ørret, men vil også ha viktige særtrekk.

Når det gjelder genetiske interaksjoner mellom oppdrettstorsk og naturlige torskebestander er det en ekstra utfordring at torsken rømmer lettere enn laks på grunn av evnen til å finne små hull i en not, og delvis på grunn av at den selv lager hull i nøtene. Dette stiller ekstra krav til kvalitet og vedlikehold av nøter. Dessuten vil en del oppdrettstorsk gyte i merdene og vil på den måten spre sitt arvemateriale uavhengig av eventuell rømming.

Skal man overføre erfaringene fra laksenæringen ligger det til rette for motsetninger mellom miljømyndigheter, ulike næringsinteresser og miljøorganisasjonene med hensyn til interaksjoner mellom oppdrett og naturlige bestander. Disse kan bli sterkere enn for laks hvis næringsinteresser innen den tradisjonelle fiskerinæringen oppfatter situasjonen som konfliktfylt.

Oppblomstring av sykdom og parasitter, samt bruk av antibiotika og kjemoterapeutika vil likeledes være potensielle utfordringer på miljøsidan i den grad det oppstår muligheter for påvirkning av ville bestander, ikke bare av torsk – men av andre viktige arter.

Et aspekt ved fôrtilgangen, og dette gjelder generelt for oppdrett av arter høyt opp i næringskjeden, er presset på bestander av fisk som i dag brukes som råstoff til fôr. Både det faktum at råstoffet kan brukes til menneskeføde direkte og at man fisker på bestander som er dårlig forvaltet, kan brukes som argumenter. Miljøorganisasjonene fokuserer på dette i dag og problemstillingen kan bli forsterket ved en storskala produksjon av torsk og andre nye arter.

En kraftig øket produksjon av oppdrettsfisk vil føre til et øket utslipp av næringssalter, som i enkelte tilfeller kan gi lokale effekter. Det vil være viktig å bruke gode lokaliteter med god selvrensingsevne også til torsk og annen marin fisk, både for å gi fisken best mulig forhold og for å redusere sedimentasjon under anleggene.

Viktige utfordringer:

- Genetiske interaksjoner mellom oppdrettstorsk og naturlige torskebestander
- Muligheten for sykdomssmitte til naturlige torskebestander og påvirkning av parasitter (blant annet lus)
- Bruk av antibiotika og kjemoterapeutika
- Bruk av marint fôrråstoff fra bestander som ikke er optimalt forvaltede og alternativ bruk av fôrråstoff
- Lokale effekter av utslipp av næringssalter og sedimentering under anleggene
- Utvikle regelverk og retningslinjer som er tilpasset andre arter enn kun laks og ørret og som sikrer en miljømessig sunn utvikling av torskeoppdrett og oppdrett som helhet

5.4 PRODUKSJONSSTRATEGIER

Vi har valgt å presentere produksjonsplaner og vil gjøre økonomiske beregninger for to produksjonsstrategier for torsk (disse er skissert i kapittel 5.1):

- Matfiskproduksjon basert på produksjon av torskeyngel
- Matfiskproduksjon basert på oppføring av villfanget torsk

Basismodell - sensitiviteter

Produksjonsstrategiene og de økonomiske beregningene tar utgangspunkt i en basismodell med et sett av forutsetninger som baserer seg på en vurdering av hva som er dagens situasjon og hva som er sannsynlig utvikling i de nærmeste årene. Vi redegjør i det følgende i detalj for de valgte forutsetningene.

Med grunnlag i basismodellen gjennomfører vi sensitivitetsberegninger på et sett av parametere for å se hvordan endring i disse slår ut på lønnsomhet og likviditetsbehov.

5.4.1 Matfiskproduksjon basert på produksjon av torskeyngel

Til de økonomiske beregningene har vi laget en modell for et oppdrettsanlegg for torsk, med én konsesjon på 12 000 m³. Vi tar utgangspunkt i en produksjonsplan og økonomiske beregninger basert på dagens forutsetninger. Effekten av eventuelle forbedringer vil bli beregnet ved hjelp av sensitiviteter.

Driften baseres på at anlegget drives som et separat torskeanlegg i sjø, uten samdrift med anlegg for laks eller andre arter. Vanlig merdteknologi og utføringsteknologi, slik det drives for laks og ørret, er valgt og vi forutsetter at ulike generasjoner drives på separate lokaliteter. Det står på det meste 2 generasjoner i sjøen samtidig.

Forutsetningene brukt i beregningene er presentert i tabell 10 og er nærmere omtalt i det følgende.

Tabell 10 Forutsetninger brukt i beregninger av basismodell for matfiskproduksjon basert på torskeyngel.

FORUTSETNINGER TORSK		År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Volum	m ³	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000
Max biomasse	tonn	226	777	777	777	777
Konsesjonstetthet	kg/m ³	19	65	65	65	65
Produksjonstid i sjø	måneder	20	20	20	20	20
Svinn	pr år	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %
Investering	NOK 1000	6 000	2 000	2 000		
Utsett settefisk	1000 stk	275	275	275	275	275
Størrelse settefisk	gram	100	100	100	100	100
Biologisk förfaktor		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Økonomisk förfaktor		1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
Fôrforbruk	tonn	207	957	957	957	957
Slaktet volum	tonn rund vekt	-	888	888	888	888
Slaktevekt	kg rund vekt	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
Slaktevekt	kg sløyd vekt u/hode	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35
Salgspris	NOK/kg rund	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00
Salgspris	NOK/kg sløyd u/hode i kasse	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87
Omregningsfaktor	rund - sløyd	83 %	83 %	83 %	83 %	83 %
Omregningsfaktor	rund - sløyd u/hode	67 %	67 %	67 %	67 %	67 %
Variable kostnader						
Settefiskpris	NOK/stk	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Fôrpris	NOK/kg	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Forsikring fisk	NOK/kg	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Vaksinering/medisinering	NOK/kg	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Slakting/pakking/brønnbåt	NOK/kg sløyd uten hode i kasse	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
Faste kostnader						
Årsverk		2	4	4	4	4
Lønn pr årsverk inkl sos. kostnader	NOK 1000	400	400	400	400	400
Andre faste kostnader	NOK 1000	600	800	800	800	800
Avskrivning	år	10	10	10	10	10
Avkastningskrav		12,0 %	12,0 %	12,0 %	12,0 %	12,0 %

Konsesjonsvolum

Vi bruker et anlegg med en konsesjon på 12 000 m³ som utgangspunkt for beregningene. Konsesjonsreglene for torsk er slik at man kun får én lokalitet pr. konsesjon, i praksis vil det si at man må ha flere konsesjoner for å drive generasjonsatskillelse. I simuleringene under økonomiske beregninger vil vi komme tilbake til hvordan konsesjonsvolum påvirker lønnsomheten.

Maksimal stående biomasse / tetthet

Produksjonen av torsk er i dag ikke begrenset av førkvoter. Tetthetsbestemmelsene i driftsforskriften sier at fiskemengden ikke skal overstige 65 kg pr. m³ pr. konsesjon eller lokalitet, noe som begrenser mengden stående biomasse på en lokalitet og totalt for konsesjonen. Maksimal stående biomasse på en 12 000 m³ konsesjon blir etter dette 780 tonn.

Fisketettheten pr. produksjonsenhet skal ikke overstige 25 kg pr. m³ faktisk volum i følge de samme bestemmelsene, noe som bestemmer hvor mange merder med et gitt areal og dybde man kan ha for å drive de opp til 780 tonnene på. Det er i prinsippet mulig å søke dispensasjon fra tetthetsbestemmelsene for andre arter enn laks og ørret, men vi legger i våre beregninger opp til at tetthetsbestemmelsene følges.

Størrelse og utsett settefisk

Det settes ut 100 grams settefisk i mai (forutsetter intensiv yngelproduksjon). I basiseksemplet har vi kun ett utsett per år, effekten av flere utsett pr. år blir vurdert under simuleringene. Størrelsen på utsettet er 275 000 stk, noe som er relativt høyt for én konsesjon. Vi styrer utsettet etter å kunne holde maksimal biomasse i anlegget mot slaktning for å oppnå et maksimalt uttak av fisk.

Tilvekst og produksjonstid i sjø

Oppdrettere, førfirmaene og forskere har i løpet av de siste årene fått erfaring med vekst av torsk i sjøfasen. Erfaringene er imidlertid ikke basert på oppdrett av større mengder fisk over tid under kommersielle forhold. Vi har lagt til grunn en vekst som er basert på erfaring fra oppdrettere og kontrollerte føringforsøk. Videre utvikling av fôr til torsk og avl vil kunne forbedre veksten betydelig.

På en større del av kysten (sannsynligvis fra Lofoten og sørover) er kjønnsmodning andre år i sjø vanlig. Bruk av tilleggslys kan utsette kjønnsmodningen i om lag et halvt år. I basiseksemplet er det tatt hensyn til dette. Slaktning starter etter 16 måneder på 3,5 kg rund vekt og all fisk er slaktet ut etter 20 måneder. I dagens situasjon er det vanskelig å få fisken særlig større enn dette, både på grunn av lav tilvekst og kjønnsmodning.

Svinn

Svinn er satt til 5% pr. år. Dette er et relativt lavt tall som forutsetter at man setter ut settefisk, og ikke liten yngel, i merd.

Investeringer

Investeringer inkluderer båt, merder, nøter, fortøyninger, enkel landbase og automater/førkanon for tre lokaliteter, slik at generasjonene kan holdes separat. Vi tar utgangspunkt i tall fra laksenæringen og tall fra torskeoppdrettere. Investeringene er fordelt på tre år (6 mill + 2 mill + 2 mill).

Førfaktor

Baserer seg på erfaringstall fra førfirmaene og dagens torskeoppdrettere, og baserer seg på bruk av tørrfôr. Det satses kraftig på videreutvikling av tørrfôr til torsk og man må kunne vente en forbedring i førfaktor og tilvekst. Vi har benyttet en biologisk førfaktor på 1,0 i beregningene.

Salgspris

I basismodellen har vi tatt utgangspunkt i en pris på 17 kr/kg rund levende ved not, som tilsvarer ca 30,- kr sløyd hodekappet i kasse, inkludert slakte- og pakkekostnad på 4,50 kr/kg. Torskeoppdrettere oppnår tidvis priser på 30-40 kr/kg sløyd hodekappet i kasse, noe som tilsvarer ca 18 – 25 kr/kg rund levende ved not.

Råfisklaget opererer i januar 2003 med en minstepris på tilsvarende fisk, sløyd hodekappet over 2 kg, på 16 kr/kg. Gjennomsnittlig førstehandsverdi for villfanget torsk var kr 11,31 pr kg rund slaktet vekt i 2002. En pris

på 17 kr levende ved not krever at man klarer å omsette fisken innenfor de høyere betalende segmentene i torskemarkedet. Det er vanskelig å anslå hvor stort inntektspotensialet er for tunge, rogn, melke og lever. Vi har tatt noe hensyn til inntekter fra slike biprodukter i salgsprisen og ved å holde prisen for slakte- og pakketjenestene relativt lav.

Omregningsfaktorer

Basert på Fiskeridirektoratets omregningstabeller for villfisk, justert for erfaringer fra torskeoppdrettere, benytter vi følgende omregningstall:

Produktnavn	Torsk
	Oppdrett
Levende fisk	105
Blodtap/sulting	5
Rund, bløgget og sultet (WFE) = slaktevekt	100
Sløyesvinn	17 ¹⁾
Sløyd fisk	83
Hode	16
Hodekappet sløyd	67
Filet med skinn	40

1) Varierer fra 15-22%, avhengig av kjønnsmodning. 17% er et gjennomsnitt der 30% av fisken er kjønnsmoden.
Kilde: Fjord Marin AS, Nutreco ARC

Figur 14 Omregningstall

Pris settefisk

I 2002 lå prisene på settefisk av torsk av varierende størrelse opp til 23-24 kr/stk. For 2003 er det varslet en prisnedgang i takt med økt produksjon og det er antydning priser ned mot 10-15 kr/stk. I beregningene har vi valgt å operere med en pris på 12 kr/stk for 100 grams settefisk kunstig klekket, noe som vil kunne være realistisk å oppnå i nær framtid.

Fôrpris

Fôrprisen baserer seg på den prisen torskeoppdretterne betaler for tørrfôr for torsk i dag, mellom kr 7,00 og kr 9,- pr. kg. Vi har valgt 8 kr/kg i basismodellen.

Forsikring fisk

Vi tar utgangspunkt i forsikringskostnad på 0,35 kr/kg. Enkelte forsikringselskap forsikrer ikke mot sykdom og svinn på grunn av rømming gjennom småhull i not.

Vaksinering, medisiner

Det forutsettes at vaksinering skjer på settefiskanlegget og at vaksinekostnaden er inkludert i settefiskprisen. Vi har inkludert noe utgifter til medisiner og lusbehandling.

Slakting, pakking og brønnbåt

Erfaringsstall fra oppdrettere viser at det er dyrere å slakte torsk enn laks i dag, ikke uventet siden det er små volum som gjør transport, slakting og pakking urasjonelt. Hvis man skal ta vare på rogn og lever vil det kreve ekstra bemanning. Vi har valgt en slaktepris inklusive transport på 4,50 kr/kg, noe som nok er lavt hvis man skal ta med alle kostnader for å ta vare på biprodukter.

Lønn

Torskeproduksjon er mer arbeidsintensiv enn lakseproduksjon i og med at man foreløpig benytter førkanon og automater, og at det er større behov for sortering mot slakting. Imidlertid føres det bare 2 - 3 dager i uka, og man forventer utvikling både når det gjelder sortering og føring. For produksjon pr årsverk, har vi lagt oss på et lavt nivå i forhold til laksenæringen. Dette vil være tilfelle fram til torskenæringen oppnår en bedre utnyttelse av produksjonsvolumet og dermed høyere produksjon.

Andre faste kostnader

Andre faste kostnader innbefatter vedlikehold, strøm, rekvisita, diverse småinnkjøp, etc. Disse kostnadene er satt som i lakseoppdrett.

Finansieringsstruktur - finanskostnader

I dette eksemplet forutsetter vi at kapitalforbruk i fysiske driftsmidler og i arbeidskapital forrentes til 12 %, uavhengig av finansieringsstruktur. I praksis vil et selskaps kapitalkilder være rentefrie leverandørkreditter, rentebærende gjeld til bank og innskutt kapital fra investorer. I praksis vil derfor en beregning av kapitalavkastning gjennomføres ved at kostnadene for de ulike kapitalkildene vektet etter andel. Når dette ikke gjøres her, skyldes dette at vi ikke ønsker at finansieringsstruktur skal påvirke simuleringene, samtidig som vi erkjenner at risikoeksponert kapital krever en avkastning. Det beregnes derfor en kalkulert kapitalkostnad etter hvor mye kapital som er bundet i fysisk utstyr og arbeidskapital.

Det er viktig å være klar over at selv om dette kostnadsføres, belastes ikke denne kostnaden likviditetsbudsjettet. Det tas med andre ord ikke ut penger fra virksomheten. Tilsvarende, hvis virksomheten genererer likviditetsoverskudd inntektsføres en beregnet kapitalavkastning i selskapet. Dette er kapital en investor kan ta ut av virksomheten og oppnå avkastning på i annen anvendelse.

5.4.2 Matfiskproduksjon basert på villfanget torsk

Småtorsk settes ut i april ved en vekt på 2 kg i gjennomsnitt og er slaktet ut ved årsskiftet, ca 10 måneder etter utsett i merd. Vi har brukt EWOS veksttabell og samme temperaturkurve for veksten som i produksjonsplanen for produksjonen basert på produsert yngel og settefisk. Følgende forutsetninger er endret i forhold til modellen basert på kunstig klekket settefisk:

Tabell 11 Forutsetninger brukt i beregninger av basismodell for matfiskproduksjon basert på villfanget torsk.

FORUTSETNINGER VILLFANGET TORSK			
		År 1	År 2
Volum	m ³	12 000	12 000
Max biomasse	tonn	777	777
Konsesjonstetthet	kg/m ³	65	65
Produksjonstid i sjø	måneder	10	10
Investering	NOK 1000	4 000	-
Utsett småtorsk	1000 stk	200	200
Størrelse småtorsk	gram	2 000	2 000
Fôrforbruk	tonn	680	680
Slaktet volum	tonn rund vekt	950	950
Slaktevekt	kg rund vekt	4,9	4,9
Slaktevekt	kg sløyd vekt u/hode	3,3	3,3
Salgspris	NOK/kg rund	17,00	17,00
Variable kostnader			
Pris småtorsk (2 kg á 9,- kr/kg)	NOK/stk	18,00	18,00
Faste kostnader			
Årsverk		2	2
Lønn pr årsverk inkl sos. kostnader	NOK 1000	400	400
Andre faste kostnader	NOK 1000	800	800

Prisen på småtorsk tar utgangspunkt i minstepris for omsetning av rund fisk samfengt. Vi har gått ut fra Råfisklagets minstepris for fisk mellom 1 kg og 2,5 kg, i dette tilfellet omregnet til 9,- kr/kg rund.

5.5 ØKONOMISKE BEREGNINGER

5.5.1 Matfiskproduksjon basert på produksjon av torskeyngel

Basismodellen som skissert ovenfor gir følgende likviditetsmessige virkninger for vår modell i en 5 års horisont:

Tall i 1000 kr.

	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Sum inntekter	-	15 099	15 099	15 099	15 099
<i>Sum innbetalinger</i>	-	15 099	15 099	15 099	15 099
Utbetalinger fra driften	6 459	16 485	16 485	16 485	16 485
Investeringer	6 000	2 000	2 000	-	-
<i>Sum utbetalinger</i>	12 459	18 485	18 485	16 485	16 485
Reinvesteringer	600	800	1 000	1 000	1 000
Kontantstrøm	-13 059	-4 186	-4 386	-2 386	-2 386
Akkumulert kontantstrøm	-13 059	-17 245	-21 631	-24 018	-26 404

Det følger av likviditetsutviklingen over at med de forutsetningene som er valgt, vil basismodellen ikke generere en positiv kontantstrøm innenfor en 5-års horisont, dvs. i en steady-state produksjon. Etter at ”steady-state” er oppnådd, er kontantstrømmen stabilt negativ med ca. 2,4 mill kr pr år. Etter fem år er kapitalbehovet kommet opp i 26,4 mill. kr. Med årlige negative kontantstrømmer vil kapitalbehovet utelukkende øke.

Basismodellens driftsregnskap er som følger:

Tall i 1000 kr

	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Salgsinntekt	-	15 099	15 099	15 099	15 099
Beholdningsendring	5 059	-	-	-	-
Produksjonsverdi	5 059	15 099	15 099	15 099	15 099
Settefiskkostnad	3 300	3 300	3 300	3 300	3 300
Fôrkostnad	1 653	7 660	7 660	7 660	7 660
Slakting/pakking	-	2 678	2 678	2 678	2 678
Forsikringskostnad	71	301	301	301	301
Vaksine	34	146	146	146	146
Sum variable kostnader	5 059	14 085	14 085	14 085	14 085
Dekningsbidrag	-	1 014	1 014	1 014	1 014
Lønnskostnader	800	1 600	1 600	1 600	1 600
Andre faste kostnader	600	800	800	800	800
Avskrivninger	600	800	1 000	1 000	1 000
Sum faste kostnader	2 000	3 200	3 400	3 400	3 400
Driftsresultat	-2 000	-2 186	-2 386	-2 386	-2 386
Kalkulatorisk avkastning	-1 567	-2 069	-2 596	-2 882	-3 168
Resultat	-3 567	-4 256	-4 982	-5 268	-5 555
Akkumulert resultat	-3 567	-7 823	-12 805	-18 073	-23 628

Driftsresultat over 10 år -2 328

Normalresultat over 10 år -5 570

Som tabellen ovenfor viser er driftsresultatet negativt i hele planleggingsperioden. Driftsresultatet over 10 år er beregnet til -2,3 mill kr, som er gjennomsnittlig resultat i en 10 års horisont der hvert år er vektlagt like mye. Rentekostnadene er kalkulatorisk beregnet som 12 % av kapitalbehovet. Rentekostnadene er kun å forstå som en kalkulert størrelse som ikke belaster likviditeten i basismodellen.

De valgte forutsetningene medfører at basismodellen fremstår som en lite lønnsom virksomhet. Det blir derfor viktig å anskueliggjøre hvilke faktorer, og den relative betydningen av dem, som må endre seg for at basismodellen skal fremstå som en mer attraktiv forretningsmessig mulighet. Vi har valgt å nærme oss dette spørsmålet gjennom å endre spesifikke forutsetninger for å se hvordan de påvirke lønnsomheten. Tidligere i dette kapitlet er tidlig kjønnsmodning nevnt som en flaskehals for å oppnå bærekraftig lønnsomhet. I basiseksemplet er det forutsatt 5 % svinn av totalutsettet første og andre år i sjøen. Det er derfor allerede i basismodellen forutsatt at denne utfordringen er under kontroll. Vi har derfor valgt å fokusere på andre faktorer ved vurdering av momenter for bærekraftig lønnsomhet.

I alle lønnsomhetsbetraktninger står salgpris sentralt. I tillegg vil vi fokusere på hvordan pris på kapital vil påvirke lønnsomheten. Et annet, meget sentralt tema er settefiskprisen. Settefiskproduksjonen for torsk er ennå på et umodent industrielt nivå. Selv om investeringene i settefiskanlegg er betydelige, er det i tillegg rom

for vesentlige stordriftsfordeler som kan påvirke prisnivået på settefisk. Produktivitet vil vi simulere gjennom å endre tilveksten. Tilvekst kan simuleres på to måter. Dels vil økt tilvekst gi høyere omløpshastighet på biomassen, alternativt kan man benytte denne produktivitetsveksten til å hente ut et større slaktekvantum. Det første alternativet gir lavere kapitalbinding, det andre gir økte inntekter. Vi har valgt det siste alternativet, uten å ta hensyn til marginalinvesteringer i fysiske driftsmidler.

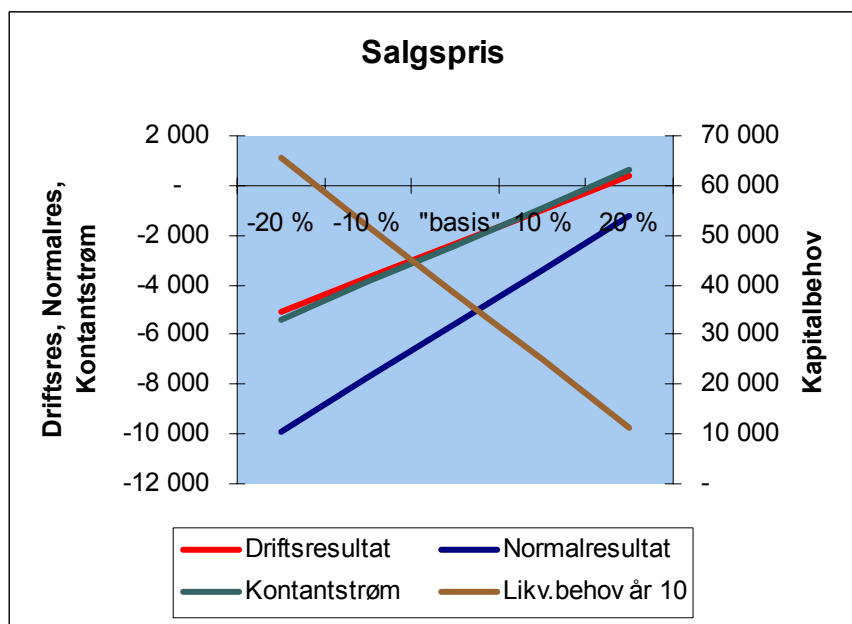
Tabell 12 oppsummerer simuleringsalternativene. I og med at utgangspunktet er negativt, vil en forringelse av parameterne medføre ytterligere forverret resultat. Det mest interessante er derfor effektene av en forbedring av parametrene, og hvor store endringer som kreves for en signifikant forbedring.

Tabell 12 Oppsummering simuleringsalternativ.

	-20 %	-10 %	"basis"	10 %	20 %
Salgspris	13,60	15,30	17,00	18,70	20,40
Avkastningskrav	9,6 %	10,8 %	12,0 %	13,2 %	14,4 %
Settefiskpris	9,60	10,80	12,00	13,20	14,40
Tilvekst	2,80	3,15	3,50	3,85	4,20

Vi endrer faktorene inntil 20 %. Det kan diskuteres om endringen er stor nok. Poenget er imidlertid ikke å anskueliggjøre de absolutte tallstørrelsene, men å anskueliggjøre betydningen og gi en illustrasjon av hvor mye vi må endre faktoren før den får effekt.

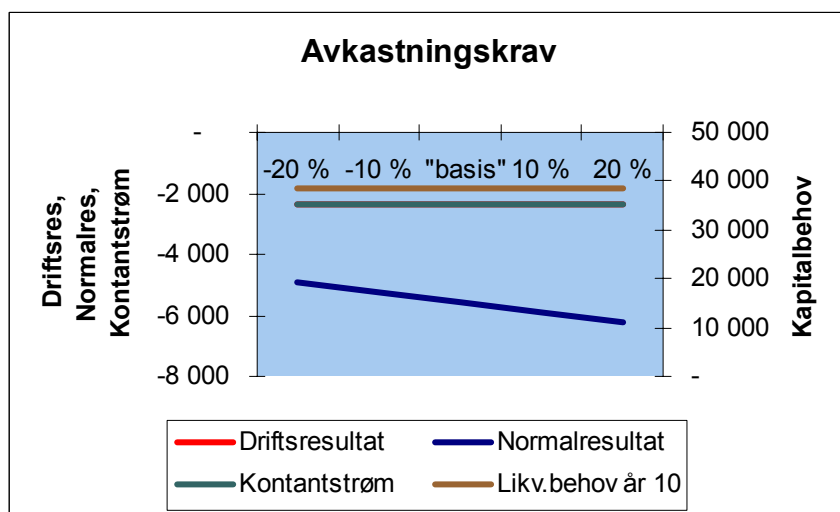
Effekten av å øke salgspris én krone pr kg solgt vekt, vil være den samme som å endre en kostnadspost med tilsvarende kronebeløp. Vi har derfor ikke endret kostnadsposter, men holdt oss til salgsprisen. Figuren nedenfor oppsummerer effekten av endringer i salgspris på normalresultat før og etter kapitalkostnad, likviditetsbehov i år 10 og årlig kontantstrøm etter år 3.



Figur 15 Sensitiviteter salgspris.

Det følger av figuren at 20 % økning av inntektene, tilsvarende 20,40 kr/kg rund, alene ikke er nok for å skape en lønnsom drift for torskeoppdrettet. Det er kun resultat før kapitalkostnader som blir positivt. Inntjeningen vil derfor ikke forsvare kostnaden på investert kapital. Men hovedkonklusjonen er at økte salgspriser, eller tilsvarende kostnadsreduksjoner, vil være et betydelig bidrag til lønnsom drift.

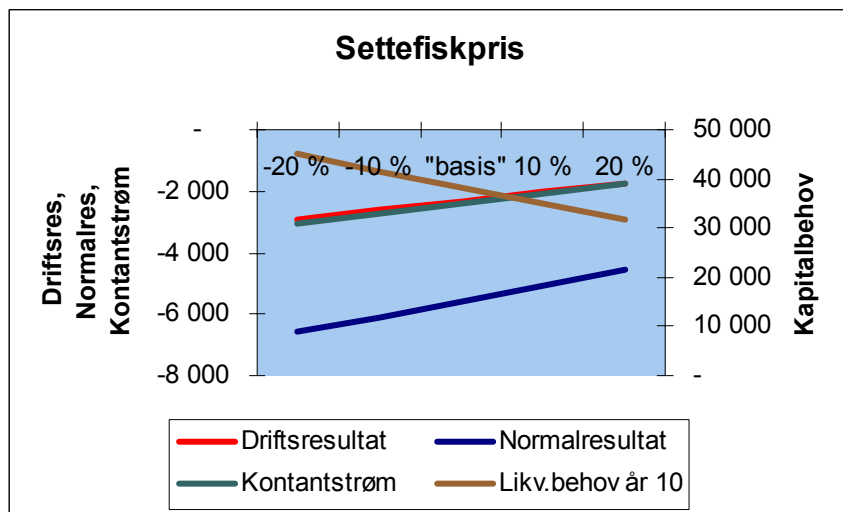
Følgende figur oppsummerer resultatene fra en endring i avkastningskrav:



Figur 16 Sensitiviteter avkastningskrav.

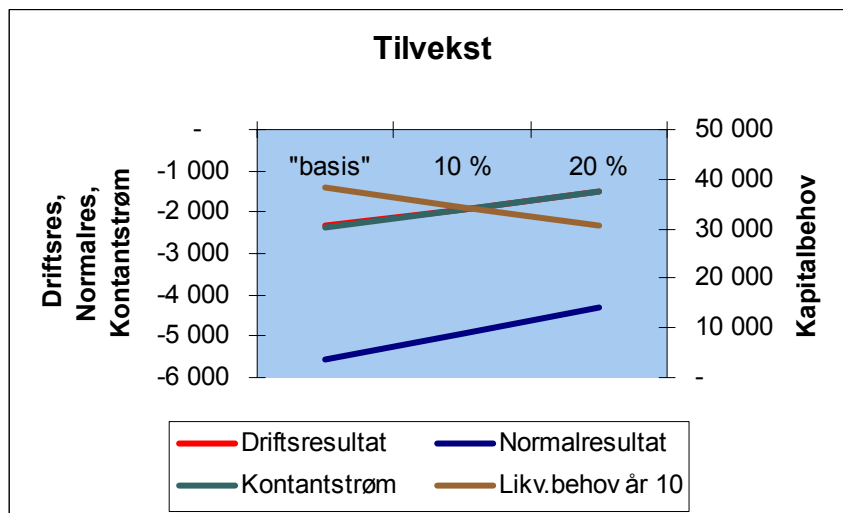
Analysen viser at det ikke er nok for å utvikle torskeoppdrett å subsidiere kostnaden på kapitalen, eksempelvis gjennom tilskuddsordninger eller rimelige innlån, støtteordninger eller andre virkemiddeltiltak. Skal torskeoppdrett være et gunstig investeringsalternativ, krever det operativ forbedring. Dette er helt vesentlig for en eventuell virkemiddelbruk.

Tilgangen på settefisk er ansett som knapp faktor for å utvikle oppdrett av torsk som en industriell næring. Når tilgangen blir knapp, og etterspørselen er større enn tilbudet, blir prisnivået kunstig høyt. Vi har i basiseksemplet satt settefiskprisen til 12 kr/stk. Figur 17 viser at ved å redusere denne prisen med 20 % til 9,60 kr/stk, oppnår vi fortsatt ikke vedvarende lønnsom drift i basisbudsjettet. Merk at denne settefiskprisen da er på nivå med settefisk for laks.



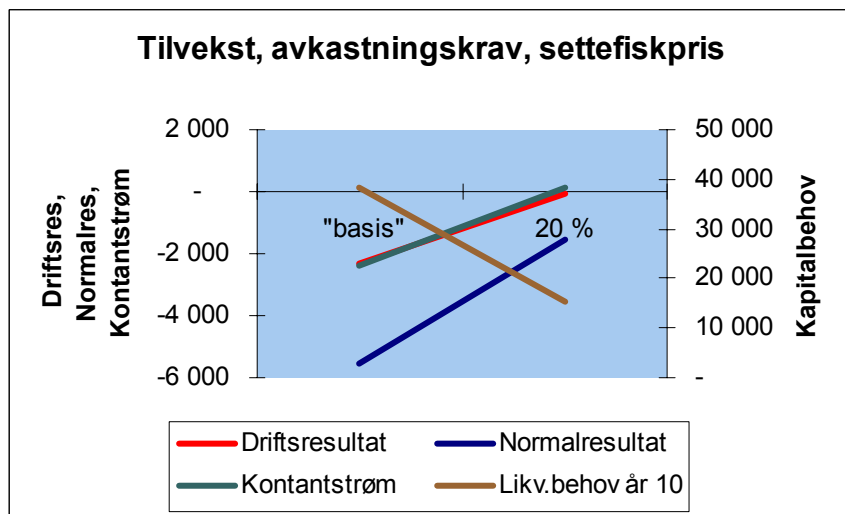
Figur 17 Sensitiviteter settefiskpris.

Den siste faktoren vi simulerer ensidig på er en produktivitetsøkning ved økt tilvekst. Vi simulerer tilvekstøkningen ved å holde produksjonstid konstant, men øke slaktevekten ved uttak av fisk. Vi ser kun på effekten ved en økning av tilveksten. Figur 18 viser at driftsresultat nærmer seg et nullnivå ved økning av tilveksten.



Figur 18 Sensitiviteter tilvekst.

I praksis vil det vanligvis være slik at læringskurveeffektene bidrar til fremgang på flere felt samtidig. Vi har derfor forbedret tilveksten med 20 %, redusert avkastningskravet og prisen på settefisk med 20 %. I stedet for å øke markedsprisen, den kan vi uansett ikke påvirke i noe utstrekning, antar vi at slakteprisen kan senkes til kr. 3,15 kr/kg sløyd, og ikke kr. 4,50 som i basiseksemplet.



Figur 19 Sensiviteter tilvekst, avkastningskrav, settefisk.

Figur 19 viser at en slik endring i flere operative faktorer bidrar til at torskeoppdrettet oppnår positiv kontantstrøm, positivt driftsresultat og sterkt redusert kapitalbehov. Imidlertid følger det av normalresultat etter kapitalkostnader at torskeoppdrettet ikke evner å betjene innskutt kapital. Det kan derfor være et poeng å bidra med rimelig kapital samtidig som det oppnås en viss produktivitetsvekst.

Hittil har drøftingen dreiet seg mest om et énkonsesjonsoppdrett på 12.000 m³. Det er nærliggende å anta at det i alle fall opp til et visst nivå eksisterer stordriftsfordeler i torskeoppdrett. I vårt eksempel vil valg av forutsetninger påvirke effekten av stordriftsfordeler. Men en simulering på et 36.000 m³ oppdrett (tilsvarer tre konsesjoner) med settefiskpris på 9,60 kr/stk, avkastningskrav på 9,6 %, totale investeringer på 15 mill. kr. og et utsett på 825.00 settefisk og en slaktemengde på ca 3.100 tonn/år gir følgende bilde:

	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Salgsinntekt	-	54 242	54 242	54 242	54 242
Beholdningsendring	13 640	-	-	-	-
Produksjonsverdi	13 640	54 242	54 242	54 242	54 242
Yngelkostnad	7 920	7 920	7 920	7 920	7 920
Fôrkostnad	5 377	27 560	27 560	27 560	27 560
Slakting/pakking	-	6 734	6 734	6 734	6 734
Forsikringskostnad	231	1 088	1 088	1 088	1 088
Vaksine	112	528	528	528	528
Sum variable kostnader	13 640	43 830	43 830	43 830	43 830
Dekningsbidrag	-	10 412	10 412	10 412	10 412
Lønnskostnader	800	1 600	1 600	1 600	1 600
Andre faste kostnader	600	800	800	800	800
Avskrivninger	1 100	1 300	1 500	1 500	1 500
Sum faste kostnader	2 500	3 700	3 900	3 900	3 900
Driftsresultat	-2 500	6 712	6 512	6 512	6 512
Kalkulatorisk avkastning	-2 605	-2 153	-1 720	-1 095	-470
Resultat	-5 105	4 559	4 792	5 418	6 043
Akkumulert resultat	-5 105	-546	4 246	9 664	15 707

Driftsresultat over 10 år **5 631**

Normalresultat over 10 år **5 530**

Status er at de operative forbedringene, sammen med en drift tilsvarende tre konsesjoner, vil gi positiv og lønnsom drift. Dette inntrykket forsterkes om vi tar kontantstrømmen i betraktning:

	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Sum inntekter	-	54 242	54 242	54 242	54 242
<i>Sum innbetalinger</i>	-	54 242	54 242	54 242	54 242
Utbetalinger fra driften	15 040	46 230	46 230	46 230	46 230
Investeringer	11 000	2 000	2 000	-	-
<i>Sum utbetalinger</i>	26 040	48 230	48 230	46 230	46 230
<i>Reinvesteringer</i>	1 100	1 300	1 500	1 500	1 500
Kontantstrøm	-27 140	4 712	4 512	6 512	6 512
Akkumulert kontantstrøm	-27 140	-22 428	-17 916	-11 403	-4 891
Kapital bundet i virksomheten	27 140	22 428	17 916	11 403	4 891
Fri kapital generert av virksomheten	-	-	-	-	-

Etter år 5 har oppdrettet betalt tilbake all investert kapital i virksomheten. Maksimalt kapitalbehov inntreffer i år 2, like før slakting. Hvor stort dette kapitalbehovet er, krever nøyere beregning, men det vil ligge et sted rundt 75 mill. kr. rett før slakting starter.

Vi har tidligere vist at resultatet er svært sensitivt for endringer i salgpris. Dersom vi kun endrer salgsprisen i stordriftseksempelet, fra 17,- kr/kg rund til 14,- kr/kg rund, endrer det økonomiske resultatet seg helt. Fra et positivt normalresultat over 10 år på ca 5,5 mill. kr, reduseres det til minus 7,2 mill. kr. Dette understreker ytterligere hvor viktig det vil være å oppnå salg i de høyere prissegmentene i torskemarkedet.

5.5.2 Matfiskoppdrett basert på oppføring av villfanget torsk

Resultatutviklingen for oppføring av villfanget torsk er som følger:

Alle tall i 1000 kr

	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Salgsinntekt	16 150	16 150	16 150	16 150	16 150
Produksjonsverdi	16 150	16 150	16 150	16 150	16 150
Kostnad småtorsk	3 600	3 600	3 600	3 600	3 600
Førkostnad	5 440	5 440	5 440	5 440	5 440
Slakting/pakking	2 864	2 864	2 864	2 864	2 864
Forsikringskostnad	181	181	181	181	181
Terapeutika	88	88	88	88	88
Sum variable kostnader	12 173	12 173	12 173	12 173	12 173
Dekningsbidrag	3 977	3 977	3 977	3 977	3 977
Lønnskostnader	800	800	800	800	800
Andre faste kostnader	800	800	800	800	800
Avskrivninger	400	400	400	400	400
Sum faste kostnader	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000
Driftsresultat	1 977	1 977	1 977	1 977	1 977
Kalkulatorisk avkastning	-243	-5	232	469	706
Resultat	1 735	1 972	2 209	2 447	2 684
Akkumulert resultat	1 735	3 707	5 916	8 363	11 047

Driftsresultat over 10 år 1 977

Normalresultat over 10 år 2 803

Oppføring av villfanget torsk gir lønnsomhet etter første år i drift med de valgte forutsetningene og gir et betydelig driftsresultat og normalresultat. Vi ser av oversikten under at kontantstrømmen er positiv allerede i år tre.

	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Sum inntekter	16 150	16 150	16 150	16 150	16 150
<i>Sum innbetalinger</i>	<i>16 150</i>	<i>16 150</i>	<i>16 150</i>	<i>16 150</i>	<i>16 150</i>
Utbetalinger fra driften	13 773	13 773	13 773	13 773	13 773
Investeringer	4 000	-	-	-	-
<i>Sum utbetalinger</i>	<i>17 773</i>	<i>13 773</i>	<i>13 773</i>	<i>13 773</i>	<i>13 773</i>
<i>Reinvesteringer</i>	<i>400</i>	<i>400</i>	<i>400</i>	<i>400</i>	<i>400</i>
Kontantstrøm	-2 023	1 977	1 977	1 977	1 977
Akkumulert kontantstrøm	-2 023	-45	1 932	3 910	5 887

På bakgrunn av disse resultatene skulle oppfôring av torsk være en meget lønnsom virksomhet. Når det ikke er slik i virkeligheten, er det fordi man ikke klarer å oppnå de forutsetningene som er benyttet i vår modell.

Den største forretningsmessige risikoen forbundet med oppfôring av villfanget torsk er sannsynligvis faren for bortfall av småtorsk til å sette ut til oppfôring. Sikkerheten for stabile leveranser til oppfôring har ikke vært god siden alternative leveranser har vært mer lønnsomme for fiskerne. Allianser for å sikre pålitelige leveranser av småtorsk vil være en viktig forutsetning for oppfôring av villfanget torsk. I tillegg klarer man ikke å ta ut vekstpotensialet i fisken.

Resultatene av våre økonomiske beregninger må derfor kun tas som en indikasjon om hva som kan være potensialet i oppfôring av villfanget torsk og ikke hva som er mulig å oppnå i dag.

5.5.3 Viktige forretningsmessige / økonomiske utfordringer i oppdrett av torsk

Viktige forretningsmessige / økonomiske utfordringer i oppdrett av torsk basert på produsert settefisk:

- Industrielt matfiskoppdrett av torsk er ikke lønnsomt i liten skala (driver med én konsesjon på 12 000 m³) med dagens forutsetninger
- Endringer i salgspris gir størst utslag på lønnsomhet, det vil være avgjørende for lønnsomhet i en oppbyggingsfase å kunne selge i de best betalte segmentene i torskemarkedet
- Det vil også være avgjørende for lønnsomheten å få framgang på områder som kjønnsmodning, tilvekst, settefiskpris og slakteomkostninger
- Drift med to eller tre konsesjoner gir bedre økonomisk resultat enn drift med én konsesjon, men er ikke alene nok til å gi lønnsomhet
- Tilgang på kapital til finansiering av investeringer og oppbygging av biomasse er i dag en vesentlig flaskehals
- Tilgang på billig kapital vil være viktig, sammen med oppskalering og optimalisering i alle faser av torskeoppdrett

Viktige forretningsmessige / økonomiske utfordringer i oppdrett av torsk basert på oppfôring av villfanget småtorsk:

- Stabil tilgang på småtorsk til oppfôring til riktig pris
- Det er viktig å framgang på områder som fangstdødelighet, tilvekst, fôr og slakteomkostninger

5.6 RISIKOVURDERING

Foreløpig risikoprofil for torsk

De følgende utfordringer er identifisert fra gjennomgangen av marked, operasjonelle forhold og forretningsmessige/økonomiske forhold. Utfordringene som er identifisert i teksten er vurdert i sammenheng og vi har slått sammen utfordringer der vi mener de overlapper hverandre.

Tabell 13 Foreløpig risikoprofil for torsk.

MARKED - UTFORDRINGER	
1.	I en oppstartingsperiode, arbeide mot salg i de best betalende markedssegmentene og utvide mot de nest best betalende markedene når volumene øker, noe som forutsetter en systematisk markedsføring
2.	Produsere en jevn høy kvalitet som kan gå inn i de best betalende segmentene i torskemarkedet
3.	Øke produksjonen av oppdrettstorsk i en takt som gjør det mulig å ha jevne forutsigbare tilførsler til markedet
OPERASJONELLE UTFORDRINGER	
Struktur	
1.	Det er for øyeblikket en kraftig ubalanse i utbyggingen av de enkelte ledd i verdikjeden: Yngel - settefisk – matfisk
2.	Det er ikke kapital tilgjengelig til å gjennomføre en storstilt utbygging av settefisk- og matfiskleddet
Yngel	
3.	Produsere rogn med stabil høy kvalitet
4.	Innen produksjon av yngel er det utfordringer innen overordnet logistikk, operasjonell teknisk kompetanse, vannkvalitet i vid forstand og erfaring med storskala drift (fôrmengder, fôringsregimer, mikrobielt miljø, larvetettheter, lysregimer etc)
5.	Videre utvikling av yngelfôr: Sammenheng mellom fôrorganismenes ernæringsmessige sammensetning og deformiteter/dødelighet, redusere lengden av Artemia-fasen
6.	Uforklarlige problemer som stor dødelighet etter 40 dager og deformiteter
Settefisk	
7.	Optimalisering av settefiskproduksjonen: eventuelt behov for øket temperatur, bruk av tilleggslys, kjønnsmodning, fôr, fôringsregimer
Matfisk	
8.	Rømming som skyldes småhull i not
9.	Tidlig kjønnsmodning og lav tilvekst
Villfanget torsk	
10.	Optimalisering av fangst og drift av villfanget torsk
Avl	
11.	Det vil ta tid å få til en avlsmessig framgang
Fiskehelse	
12.	Bruke erfaringene fra oppdrett av laks og ørret, og ikke gå på akkord med gode driftsrutiner (for eksempel godt vannmiljø, generasjonsatskillelse, brakklegging mellom utsett, ikke flytte fisk mellom lokaliteter)
13.	Utvikling av gode vaksiner
14.	Øke kunnskapen om hvordan artene påvirker hverandre i polykultur

Fôr og fôring

15. Tilgang på råstoff til torskefôr
16. Videreutvikling av fôr til alle stadier av torskens syklus
17. Videreutvikle fôringsrutiner og fôringsregimer

Miljø

18. Mulige genetiske interaksjoner med ville torskebestander og eventuelle reaksjoner fra miljømyndigheter og opinion i forhold til potensielle miljøeffekter av utsett av avlet torsk
19. Andre miljøutfordringer som sykdom, lus, utslipp av næringssalter og arealbruk

FORRETNINGSMESSIGE / ØKONOMISKE UTFORDRINGER

1. Industrielt matfiskoppdrett av torsk er ikke lønnsomt i liten skala (driver med én konsesjon på 12 000 m³) med dagens forutsetninger
2. Endringer i salgspris gir størst utslag på lønnsomhet, det vil være avgjørende for lønnsomhet i en oppbyggingsfase å kunne selge i de best betalte segmentene i torskemarkedet
3. Det vil også være avgjørende for lønnsomheten å få framgang på områder som kjønnsmodning, tilvekst, settefiskpris og slakteomkostninger
4. Drift med to eller tre konsesjoner gir bedre økonomisk resultat enn drift med én konsesjon, men er ikke alene nok til å gi lønnsomhet
5. Tilgang på kapital til finansiering av investeringer og oppbygging av biomasse er i dag en vesentlig flaskehals
6. Tilgang på billig kapital vil være viktig, sammen med oppskalering og optimalisering

Prioritert rekkefølge av kritiske faktorer

Utfordringene som har fått vurderingen høy risiko i risikovurderingen har vi valgt å kalle kritiske faktorer. Resultatet av risikovurderingen er samlet i tabellen under. Selve risikovurderingen er samlet i vedlegg 2.

Tabell 14 Identifisering av kritiske faktorer - resultat av risikovurdering for torsk. Tallene i parantes er resultatet av risikovurderingen (se vedlegg 2).

KRITISKE FAKTORER
1. I en oppstartingsperiode arbeide mot salg i de best betalende markedssegmentene og utvide mot de nest best betalende markedene når volumene øker, noe som innebærer en systematisk markedsføring (25)
2. Det er for tiden en kraftig ubalanse i utbyggingen av de enkelte ledd i verdikjeden (25)
3. Det er ikke tilgjengelig kapital til å gjennomføre en storstilt utbygging av settefisk og matfiskeleddet (25)
4. Industrielt matfiskoppdrett av torsk er ikke lønnsomt i liten skala med dagens forutsetninger (25)
5. Det vil være avgjørende for lønnsomhet i en oppbyggingsfase å kunne selge i de best betalte segmentene i torskemarkedet (25)
6. Det vil også være avgjørende for lønnsomheten å få framgang på områder som kjønnsmodning, tilvekst, settefiskpris og slakteomkostninger (25)
7. Det vil ta tid å få til en avlsmessig framgang (25)
8. Tidlig kjønnsmodning og lav tilvekst (25)
9. Videreutvikling av fôr til alle stadier av torskens syklus (20)
10. Videreutvikle fôringsrutiner og fôringsregimer (20)
11. Uforklarlige problemer som stor dødelighet etter 40 dager og deformiteter (16)
12. Innen produksjon av yngel er det utfordringer innen overordnet logistikk, operasjonell teknisk kompetanse, vannkvalitet i vid forstand og erfaring med storskala drift (fôrmengder, fôringsregimer, larvetettheter, lysregimer etc) (16)
13. Produsere en jevn høy kvalitet som kan gå inn i de best betalende segmentene i torskemarkedet (16)
14. Øke produksjonen av oppdrettstorsk i en takt som gjør det mulig å ha jevne forutsigbare tilførsler til markedet (16)
15. Tilgang på marint råstoff til torskefôr (16)
16. Mulige genetiske interaksjoner med ville torskebestander og eventuelle reaksjoner fra miljømyndigheter og opinion i forhold til potensielle miljøeffekter av utsett av avlet torsk (16)
17. Optimalisering av fangst og drift av villfanget torsk (15)
18. Øke kunnskapen om hvordan de ulike artene påvirker hverandre i oppdrett (15)
19. Optimalisering av settefiskproduksjonen: eventuelt behov for øket temperatur, bruk av tilleggslys, kjønnsmodning, fôr, fôringsregimer (12)
20. Videre utvikling av yngelfôr: Sammenheng mellom fôrorganismenes ernæringsmessige sammensetning og deformiteter / dødelighet, redusere lengden av Artemia-fasen (12)
21. Produsere rogn med stabil høy kvalitet (12)
22. Bruke erfaringene fra oppdrett av laks og ørret, og ikke gå på akkord med gode driftsrutiner (for eksempel godt vannmiljø, generasjonsatskillelse, brakklegging mellom utsett, ikke flytte fisk mellom lokaliteter) (10)

2. PRIORITET

1. Utvikling av gode vaksiner (12)
2. Andre miljøutfordringer som sykdom, lus, utslipp av næringssalter og arealbruk (8)

3. PRIORITET

1. Rømming som skyldes småhull i not (4)

5.7 MILEPÆLSPLAN FOR KRITISKE FAKTORER

Vi konkluderer med at torskeoppdrett kan ha et kommersielt potensial i Norge, men det er en rekke faktorer som må bedres for at potensialet skal kunne tas ut. Disse er det gjort rede for i detalj tidligere i kapittelet.

Den aller viktigste faktoren er tilførsel av kapital til investeringer og oppbygging av biomasse. Uten rask tilførsel av betydelige mengder kapital vil kommersialiseringen av torskeoppdrett stoppe opp av seg selv. Siden prisen man kan oppnå på produktet er en av de mest kritiske faktorene, er det avgjørende at det settes i gang markedstiltak for å få oppdrettstorsk inn i de best betalende segmentene av torskemarkedet og at det arbeides for å utvide disse segmentene slik at de kan ta i mot større volumer oppdrettstorsk.

For å kunne produsere med lønnsomhet er det en rekke forhold som må forbedres på alle ledd i verdikjeden. Forbedringene må skje både gjennom forskning og utvikling i bedriftene. Det er laget en FoU-plan for torskeoppdrett som kan være et godt utgangspunkt for arbeidet, denne bør rulleres med jamne mellomrom for å sikre at den reflekterer behovene på en god måte.

Vi har valgt å samle behovet for videre utvikling og oppskalering i et punkt som er kalt ”Forskning og industriell utvikling”. Grunnen er at mye av arbeidet som må gjøres innen disse områdene må skje i et nært samarbeid mellom forskning og industri.

Milepælsplanen under er relativt overordnet og den må ses i sammenheng med prioritert rekkefølge av kritiske faktorer som er presentert i forrige punkt.

KRITISK FAKTOR	TID / PRIORITERING			
	1	2	3	4
Kapital til videre utbygging av torskeoppdrett				
Bedre balansen mellom leddene i verdikjeden				
Markedsføring, spesielt mot høyprissegmenter				
Mulige miljøkonflikter, villtorsk - oppdrettstorsk				
Forskning og industriell utvikling (FoU)				
Yngel / stamfisk :Dødelighet, fôr / fôring, teknologi, operasjonelle forhold				
Settefisk: Generell optimalisering				
Matfisk: Tilvekst, tidlig kjønnsmodning, avl, marint råstoff, fôr / fôring, driftsrutiner				
Veterinær / fiskehelse: Flere arter i oppdrett				
Oppfôring av villfanget torsk				

6 KVEITE (*Hippoglossus hippoglossus*).

6.1 STATUS KVEITEOPPDRETT

Verdikjeder kveiteoppdrett

Vi har i denne rapporten lagt til grunn følgende verdikjede for kveite.



Figur 20 Verdikjede for oppdrett av kveite.

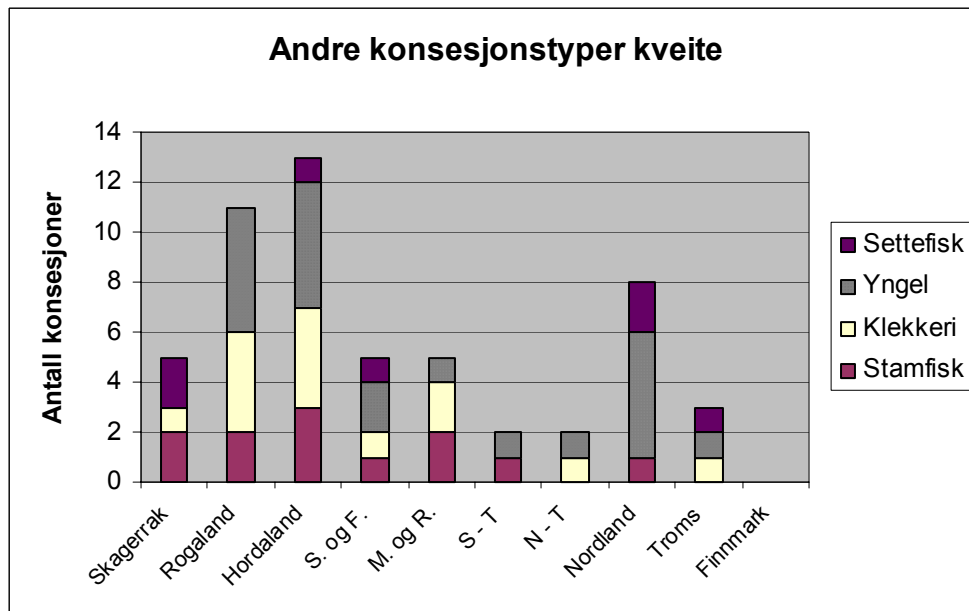
Status produksjon

Kveite er kanskje den arten etter laksen det er satset mest på i Norge. Siden midten av 1980 tallet har det vært brukt store penger fra både offentlige og private aktører for å muliggjøre kommersielt oppdrett. Dette har bare delvis lyktes. Den tidlige optimismen resulterte i en lang rekke konsesjonsøknader for kveite, men bare 29 konsesjoner er kommet i drift per i dag. Av disse driver 14 med yngelproduksjon og 15 med matfiskproduksjon.

Yngel

En rekke konsesjoner er gitt for produksjon av yngel av kveite, se figur 21. Konsesjonene har en skjev geografisk fordeling, noe som synes å skyldes en ulik praksis hos de enkelte regionkontor i Fiskeridirektoratet med hensyn til utdeling av konsesjoner og inndraging av konsesjoner som ikke er tatt i bruk.

Samlet antall konsesjoner for stamfisk av kveite er 14 (12 for kveite og 2 for uspesifisert marin fisk). For klekkeri/yngelanlegg er konsesjonsantallet 51 (39 for kveite og 12 for uspesifisert marin fisk), klekkeri og yngelanlegg er i praksis det samme. Konsesjonsrettighetene er delt opp i to typer; 1) i forhold til antall, 2) i forhold til m³. Det er utdelt konsesjonsrettigheter for produksjon av 10,2 stk mill yngel. I tillegg er det også tildelt 26 300m³ konsesjonsvolum for yngelproduksjon.



Kilde: Fiskeridirektoratet

Figur 21 Konsesjoner for oppdrett av kveite per januar 2003, unntatt matfiskoppdrett.

Bare 11 norske anlegg produserte yngel i 2002. Av disse var 3 semiintensive anlegg og 7 stk helintensive. Snittproduksjonen ved anleggene var ca 30 000 yngel, men dette varierte mye (5 000 – 92 000). Tabell 1 nedenfor oppsummerer utviklingen av yngelproduksjonen. Vi ser at produksjonen har ligget på et forholdsvis stabilt nivå. Antallet er svært lavt sammenlignet med laks. Tallene er også preget av at noen av de opprinnelige produsentene har satsset på torsk fremfor kveite de siste årene.

Tabell 15 Antall kveiteyngel produsert i Norge (1000 stk).

ANTALL YNGEL PRODUSERT I NORGE						
1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003p
304	410	310	250	450	350	700p

Kilde: Kveitenettverk sør

På verdensbasis var Norge lenge ledende i yngelproduksjon, men dette bildet har skiftet. Island har siden 1998 økt produksjonen sin kraftig og har nå like stor yngelproduksjon som Norge. Prognosene fremover er usikre, men forholdsvis optimistiske. ”Kveitenettverk sør” mener det er sannsynlig med en yngelproduksjon på 1 mill yngel i Norge i 2004.

Settefisk

Settefiskfasen for kveite kan sammenlignes med settefiskfasen for laksefisk. Hensikten er å ta fisken opp til en størrelse som muliggjør overføring til en matfiskerhet. Som for en rekke andre arter er også kveita mest mottakelig for varme i de tidligste livsfasene. Settefiskfasen vil i praksis dreie seg om å øke snittvekten fra 5-10g til 300g.

Det mangler offisielle tall for produksjon av stor settefisk av kveite (200-300 gram). Vi kan imidlertid anta at settefiskproduksjonen pga litt dødelighet ligger noe lavere enn yngelproduksjonen i Norge, men i tillegg kommer en relativt stor import av kveiteyngel fra Island til anlegg i Rogaland (>300 000 stk pr år).

Gamle nedlagte landbaserte anlegg for laks er tatt i bruk for settefiskproduksjon av kveite. Dette er billigere enn å bygge nytt. Vi antar at de gamle landbaserte anleggene for laks representerer ca 28.000 m³ karvolum, når vi ser på de mest aktuelle installasjonene. Vi antar at de landbaserte anleggene etter ombygging vil kunne produsere over 3,5 million settefisk a 0,3 kg pr år. Med fjorårets produksjon av yngel på 350' individ, har vi derfor fortsatt kapasitet i dette leddet om yngelproduksjonen skulle øke. I tillegg til de landbaserte matfiskanleggene for laks, regner vi også med at en del settefiskanlegg for laks/ørret kan bygges om til settefiskproduksjon av kveite. Antallet slike anlegg er ikke kartlagt.

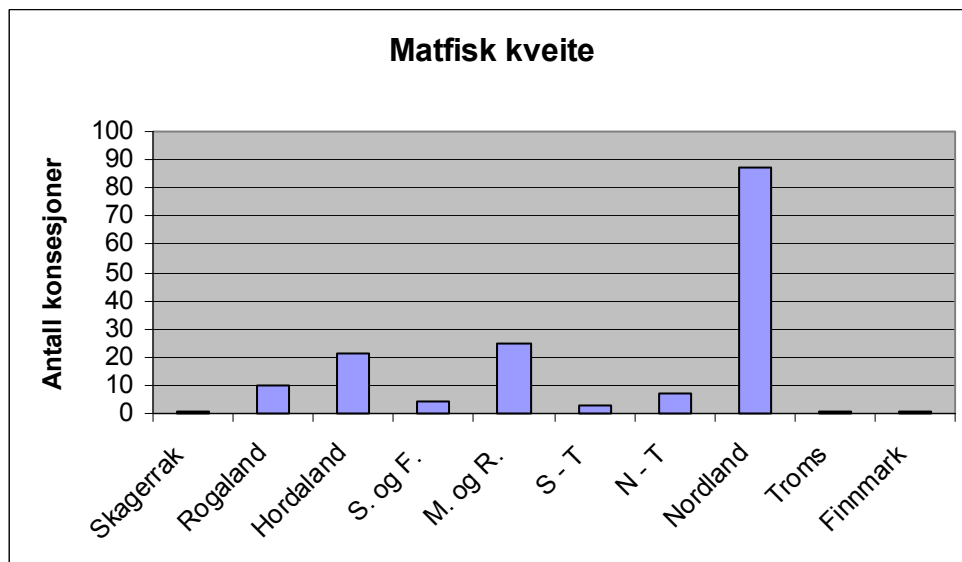
Det er i alt gitt 10 konsesjoner for oppdrett av settefisk av kveite (derav 7 stk til kveite og 3 stk til uspesifisert marin fisk).

Matfisk

Det er samlet tildelt totalt 37 konsesjoner for landbasert matfiskoppdrett. Disse utgjør et potensielt oppdrettsvolum på ca 175 000 m³. I tillegg er det gitt totalt 132 stk matfiskkonsesjoner i sjø. Disse utgjør et potensielt oppdrettsvolum på 1,5 mill m³. I alt er det gitt 173 stk konsesjoner for matfiskoppdrett av kveite per januar 2003 (inkluderer 4 stk uspesifiserte konsesjoner). Gjennomsnitt konsesjonsstørrelse i sjø var 11 600 m³. I tillegg er det gitt 15 matfiskkonsesjoner for uspesifisert for marinfisk. Disse utgjør et volum på 81 650 m³, eller en gjennomsnittlig størrelse på 5 400 m³. Samlet sett skulle dette tilsi et behov for settefisk per år på ca 16,7 millioner individ⁵. Med dagens produksjon på 0,3-0,5 mill yngel er det et godt stykke igjen.

Kun et fåtall av konsesjonene er tatt i bruk og det er usikkert hvor mange av dem som vil komme i drift. Figur 22 nedenfor viser den geografiske fordelingen mellom fylkene.

⁵ Regnestykket forutsetter 1,5 mill m³ matfiskvolum og 18.000m³ per utsett av 200' settefisk a 300g



Kilde: Fiskeridirektoratet

Figur 22 Geografisk fordeling av matfiskkonsesjoner for kveite.

Matfiskproduksjonen i Sør-Norge var fordelt på 6 anlegg i 2002 mot 10 anlegg i 2001. 3 av anleggene var merdanlegg og 3 var landanlegg⁶. Pr oktober 2002 regner man med at det stod ca 1050 tonn kveite i sjø- og landbaserte anlegg⁷ i Sør-Norge. Hovedandelen (ca 64%) var kveite under 3 kg. Dette er fisk som vil komme til slaktning i 2004 og 2005. Det drives matfiskoppdrett av kveite i 9 anlegg i de fire nordligste fylkene. Stående biomasse i sjø- og landbaserte anlegg pr oktober 2002 var ikke kjent, men antas være endel mindre enn i Sør-Norge. Utviklingen i matfiskoppdrettet er beskrevet i tabell 16 under.

Tabell 16 Salg oppdrettet kveite fra Norge (tonn).

SALG AV KVEITE I NORGE								
1997	1998	1999	2000	2001	2002p	2003p	2004p	2005p
113	290	451	549	376	300	1000	2100	2200

Kilde: Fiskeridirektoratet 1997-2001, Kveitenettverket :2002 -2005

Liten og usikker tilgang på settefisk gjør matfisketablering vanskelig. Et fornuftig utsett for en kveitekonsesjon kan være ca 200' settefisk à 300g av samme vekstsortering. Det er imidlertid begrenset tilgang på en enhetlig settefiskgruppe av denne størrelse i dag.

Estimatet for matfiskproduksjon i 2003 er en produksjon på 1000 tonn. Produksjonen gjør et kraftig hopp frem til 2005. Dette har blant annet sin årsak i at den islandsk importerte kveiteyngelen blir moden for slaktning. Veksten i matfiskproduksjonen i 2004 og 2005 bygger i hovedsak på suksessfull yngelimport fra Island i 2000-2002.

⁶ Landanleggene utnyttet blant annet til settefiskproduksjon, gjerne opp til 1500g før overføring til merd i sjø.

⁷ Grethe Adoff, Marinfiskkonferansen 9.-10. Oktober 2001

Utfordringer status og strukturelle forhold

Norsk kveiteoppdrettsnæring har følgende karakteristiske trekk:

- Næringen består i dag av få aktører og lite fisk. Kveite er en svært kapitalintensiv art som krever tilgang på mye tålmodig kapital. Dette vil kunne medføre at strukturen i det fremtidige kveiteoppdrett vil bestå av noen få kapitalsterke selskap.
- Dagens norske matfiskproduksjon er i dag helt avhengig av at produksjonen av kveiteyngel på Island lykkes og tillates for import. Det er en utfordring å etablere en sterk nok yngelproduksjon i Norge som kan sikre videre vekst.
- Næringen har blitt utviklet i tett samarbeid med forskere og enkeltaktører. Man kan likevel spørre seg om tilnærmingen til problemstillingene har hatt nok strategisk trykk. Kveite er eksempel på en ”ikke prøve og feile art”. Sett i lys av dette kan en undre på den veien som har blitt valgt har vært for lite fokusert og for lite praktisk rettet når det gjelder løsningene i kommersiell skala. Fra flere hold snakkes det nå om at man har dratt inn for lite praktisk erfaring fra blant annet settefiskproduksjon på laks. Fra forskerhold hevdes det at det også er en problemstilling at kjente forskningsresultater ikke har blitt implementert i praksis.
- For øvrig vil det som for alle arter være en utfordring å få til en balansert utvikling av de ulike ledd i verdikjeden (yngel, settefisk, matfisk), slik at ikke et ledd blir flaskehals for et annet. Pr i dag er det vår oppfatning at utviklingen av næringen først og fremst begrenses av liten yngelproduksjon.
- En rasjonell oppskalering av yngelproduksjonen ved de best egnede anleggene må til for å ta næringen videre. Yngelprodusentene bør i fremtiden ta hånd om produksjon av en settefisk på for eksempel 300 gram. Alternativt må man få frem spesialiserte settefiskanlegg.
- På grunn av at oppdrettet av kveite foreløpig foregår i svært liten skala, må dagens forventninger til prisforhold på yngel, settefisk og matfisk betraktes som premature.

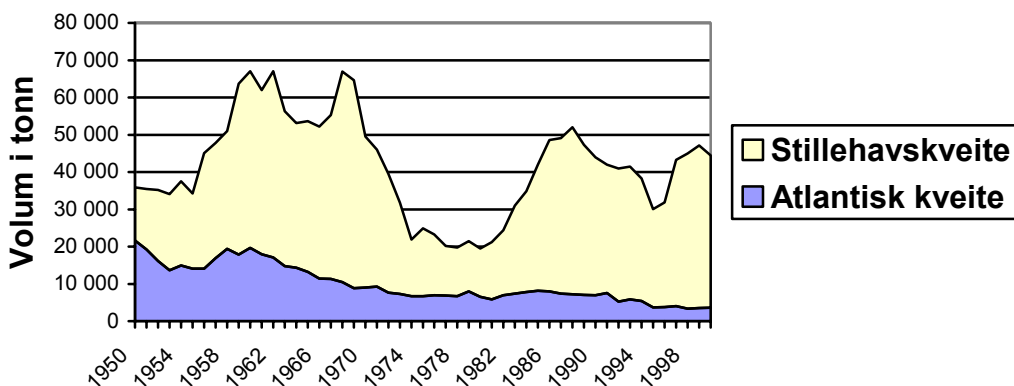
6.2 MARKED

Tilførsel: Historisk produksjon (fangst/oppdrett)

Den globale tilførsel av atlantisk kveite (*Hippoglossus hippoglossus*) og stillehavskveite (*Hippoglossus stenolepis*) ligger på litt over 40.000 tonn pr år. Langt den største produsenten er USA, som i 2000 sto for hele 34.764 tonn av totalt 44.449 tonn. Andre store fangstnasjoner er Canada, Norge, Island og Færøyene.

I tillegg blir det fisket store mengder blåkveite (*Reinhardtius hippoglossoides*). I 2000 var den globale fangsten av blåkveite på hele 121.000 tonn.

Global produksjon av kveite (Atlantisk kveite og Stillehavskveite)



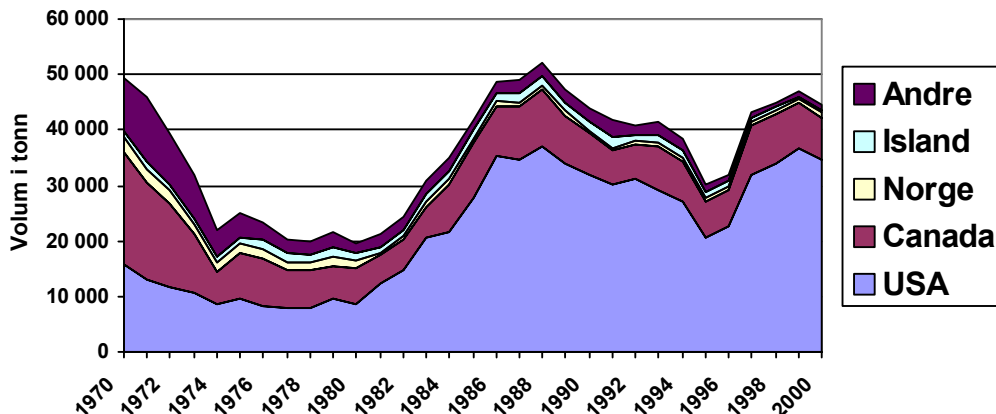
Kilde: FAO FISHSTAT

Figur 23 Global produksjon av kveite.

Tilførselen av Stillehavskveite har variert en god del de siste 30 årene. I 1970-årene opplevde man en betydelig nedgang i fangsten, mens ilandført kvantum økte sterkt gjennom 1980-årene. Fra slutten av 1980-årene og frem til midten av 1990-årene gikk fangsten noe tilbake, men økte igjen i perioden 1997 – 1999. En del tegn tyder nå på at fangsten igjen er på vei til å bli redusert.

Fangsten av atlantisk kveite har vist en jevn tilbakegang siden 1960-tallet og tilførselen fra fangst har de siste ti årene ligget på 3 – 4.000 tonn pr år.

Global produksjon av kveite (Atlanterhavskveite og stillehavskveite)

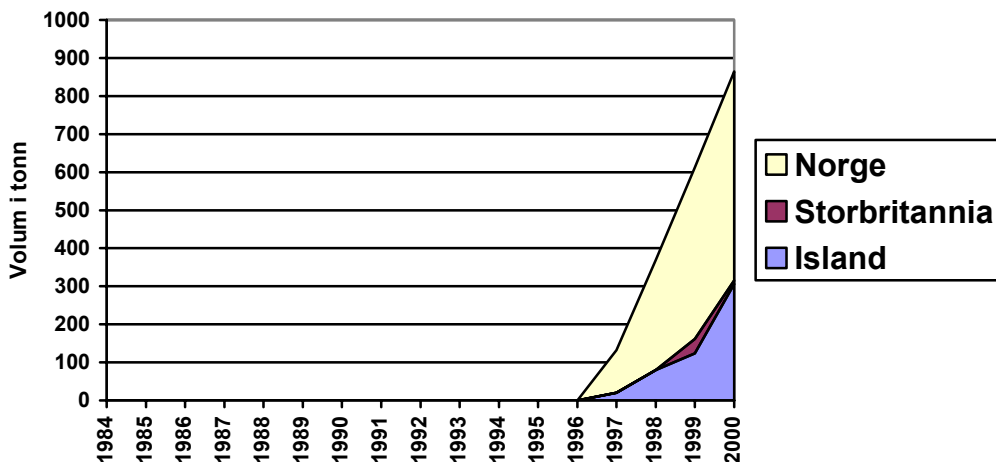


Kilde: FAO FISHSTAT

Figur 24 Global produksjon av kveite.

Oppdrettsproduksjonen av atlantehavskveite har foreløpig vært beskjeden. Det oppdrettes noe kveite i Norge, Storbritannia og Island. I 2000 sto Island for 306 tonn av den totale produksjonen på 865 tonn, mens Norge produserte 376 tonn. Storbritannia hadde i 2000 en produksjon på ca. 9,5 tonn.

Global oppdrettsproduksjon av kveite



Kilde: FAO FISHSTAT og Fiskeridirektoratet.

Figur 25 Global oppdrettsproduksjon av kveite.

Konklusjonen er at omsetningen av atlantehavskveite er ganske liten på verdensbasis, bare ca. 3 – 4.000 tonn årlig, og fangsten av atlantehavskveite synes å være avtagende. Når det gjelder oppdrettsproduksjon av atlantehavskveite, har vi usikre tall, men det virker som om den globale produksjonen kan være ca. 1.000 tonn i året.

Når det gjelder stillehavskveite, er produksjonen fra fangst mye større, og den varierer en god del fra år til år. De siste ti årene har den variert mellom 25.000 og 40.000 tonn pr år.

Produktformer og trender for arten

Kveite blir omsatt både fersk og frossen, stort sett i skiver (koteletter). Hel kveite (sløyd med hode) blir solgt til restauranter, som tilbereder de ulike stykkene som koteletter, fileter, eller stykker. Nylig har man også sett en del fersk, porsjonspakket kveite i ferskfiskdiskene i europeiske supermarkeder.

I Europa blir kveite også omsatt røkt. Til røyking bruker man stort sett mindre størrelser.

Størrelsen på den omsatte kveiten varierer en del. Villfanget kveite kan komme opp i svært store størrelser (flere hundre kilo), selv om det de siste årene tas stadig mindre fisk. En markedsundersøkelse foretatt av SNF i England i 2001 viste at markedet foretrekker størrelser på fra 5 kg og oppover. En tilsvarende undersøkelse i Tyskland viste at man der foretrekker noe mindre størrelser (3 – 5 kg). Også i Frankrike foretrekker man relativt store størrelser. Det er så vidt vites ikke gjennomført noen lignende undersøkelse for USA-markedet.

Det er viktig å understreke at man i det europeiske markedet for kveite i stor utstrekning bruker blåkveite (*Reinhardtius hippoglossoides*). På det franske markedet, for eksempel, er dette den art som er best kjent, mens atlantehavskveite (*Flétan blanc* eller hvit kveite) er mindre kjent⁸.

Tabell 17 Global import av atlantehavskveite og stillehavskveite fordelt på produkt.

Produkt	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Fersk	4 202	4 990	6 311	7 243	6 561	7 955	7 867	9 478	11 283	9 075
Frossen	4 330	5 527	14 916	10 021	6 939	7 593	10 681	10 285	13 910	9 119
Røkt	86	130	237	223	260	157	157	113	131	86
Annen bearbeidet	8	4	0	3	0	56	16	4	7	7
Totalt	8 626	10 651	21 464	17 490	13 760	15 761	18 721	19 880	25 331	18 287

Kilde: FAO FISHSTAT, 2002

Når vi ser på verdenshandelen med kveite, viser det seg at det meste blir eksportert/importert rund fersk eller frossen. Bare en liten andel av handelen omfatter bearbejdede produkter som for eksempel røkt kveite. Denne situasjonen har vært relativt stabil, med enkelte svingninger fra år til år.

Tatt i betraktning den utvikling vi nå ser på ferskfiskmarkedet kan det nå være naturlig å forvente at en større andel av kveiten vil bli omsatt fersk, spesielt som råvarer til ferske, porsjonspakkeede produkter omsatt i supermarkeder.

Markedstrender for arten

På grunn av sine karakteristika (hvitt, benfritt kjøtt, ingen ben) er kveite en populær fisk, spesielt innen restaurantbransjen. Prisen er imidlertid svært høy (NOK 140 – 240 pr kg i utsalg), og i en del markeder er

⁸ Marie Christine Monfort: *The French market for Hippoglossus hippoglossus halibut*. Eksportutvalget for fisk, mai 2001.

dette til hinder for en større omsetning. Kveite blir derfor ofte betraktet som en luksusvare, på linje med laks for 30 – 40 år siden. Spesielt i USA er det også en sterkt sesongbetonet tilførsel.

Utviklingen med stadig større tilbud av ferske, porsjonspakkede sjømatvarer som omsettes gjennom supermarkeder legger forholdene meget godt til rette for en økt omsetning av kveite. Arten egner seg ypperlig for slik distribusjon, og det forventes at etterspørselen etter kveite behandlet og pakket på denne måten vil øke betraktelig både i Europa og i USA.

Den globale etterspørselen etter kveite har vært relativt stabil, selv om man de siste ti år kan registrere en viss økning i internasjonal handel. I enkelte markeder, som for eksempel i Frankrike, har prisen holdt seg svært høy. Prisen på oppdrettet atlantehavskveite gikk ned i 1999 – 2000 på grunn av markant økning i produksjonen, som ble tilført et geografisk begrenset marked. Vi forventer økt etterspørsel, spesielt i markeder som USA og EU på grunn av konsistens og mangel på små ben i kjøttet.

Hovedmarkeder

USA er det største markedet for kveite, spesielt Vestkysten, hvor tilførselen er best. En meget stor andel omsettes gjennom restauranter i det dyrere skiktet. Den totale tilførselen av kveite til USA er ca. 42.000 tonn (2000). Det meste av dette er stillehavskveite. Ifølge FAOs statistikk blir det ikke eksportert kveite fra USA, mens landet importerer ca. 8.000 tonn i året.

I Europa er også restaurantmarkedet viktig, men her omsettes også både fersk og frossen kveite gjennom fiskebutikker og supermarkeder i større grad enn i USA. Tilførselen av kveite til EU har variert en del, men ligger på ca. 6.500 tonn (produktvekt) pr år. Enkelte kilder hevder at tilførselen er betydelig høyere, men ifølge FAOs statistikk ligger volumet på dette nivået.

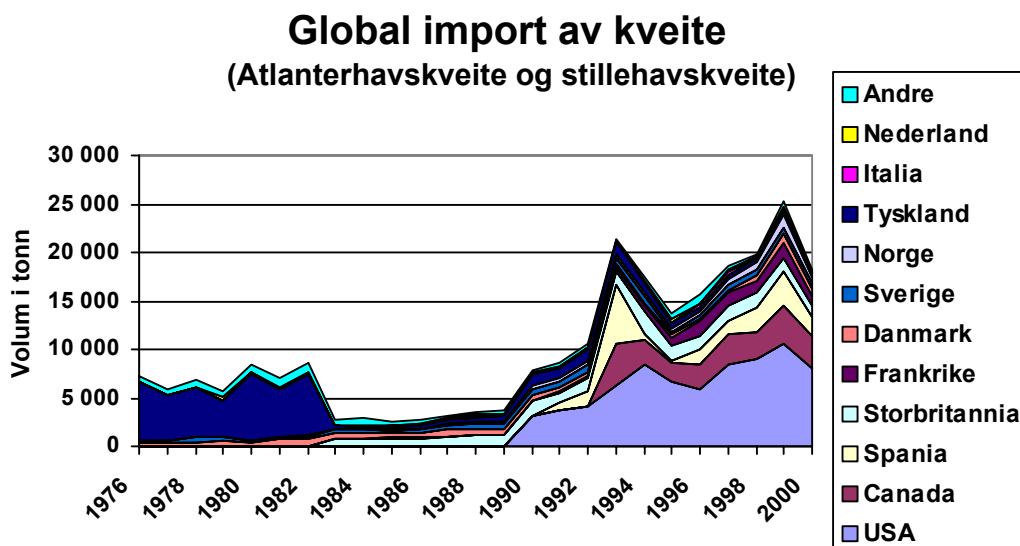
Basert på opplysninger fra FAO har vi utarbeidet en kort oversikt over de geografiske markedene for atlantehavskveite og stillehavskveite som følger:

Tabell 18 Global import av atlantehavskveite og stillehavskveite fordelt på land.

Land	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
USA	3 762	4 036	6 306	8 427	6 571	5 935	8 379	8 973	10 620	8 123
Canada	.	.	4 282	2 484	2 105	2 536	3 109	2 835	3 957	3 288
Spania	727	1 715	6 036	691	210	1 604	1 546	2 542	3 410	1 860
Storbritannia	1 039	1 252	1 412	2 402	1 458	1 330	1 445	1 556	1 399	1 189
Frankrike	212	344	373	462	828	1 518	1 393	1 134	1 685	1 098
Danmark	418	377	431	331	304	211	285	525	811	651
Sverige	435	649	553	680	374	454	513	599	631	612
Norge	433	499	420	493	374	418	651	876	1 441	543
Tyskland	971	1 199	1 334	939	489	388	414	317	427	286
Italia	50	39	18	38	108	271	354	85	135	118
Nederland	209	105	74	81	221	61	92	68	281	90
Andre	370	436	225	462	718	1 035	540	370	534	429
TOTALT	8 626	10 651	21 464	17 490	13 760	15 761	18 721	19 880	25 331	18 287

Kilde: FISHSTAT

I tillegg til dette blir det importert ca. 35.000 tonn blåkveite årlig. De største markedene for blåkveite er Tyskland, Frankrike, Storbritannia og Spania.



Kilde: FAO FISHSTAT

Figur 26 Global import av kveite.

Figuren over viser at Tyskland importerte store kvanta kveite frem til 1983. Deretter falt importen dramatisk, og har senere holdt seg på et relativt stabilt nivå. Bakgrunnen for dette var at i 1983 gikk Tyskland over til å importere blåkveite i stedet for atlantisk eller stillehavskveite. Det tyske markedet for kveite har derfor siden vært dominert av blåkveite. I 2000 importerte Tyskland ca. 5.000 tonn blåkveite.

Fra 1991 kom USA, og fra 1993 Canada, inn som store importører av kveite. Dette henger sammen med et dårligere kveitefiske i USA og Canada. Riktignok har ilandført kvantum i disse landene variert noe i perioden etter 1990, men generelt sett har det vært et dramatisk nedgang i fangsten. Enkelte år har det ikke vært tatt kveite i USA. Dette har selvsagt fått utslag på importen.

Konkurrerende arter/produkter (substitutter)

Spesielt det europeiske markedet synes å være dominert av blåkveite. Dette er tilfelle både for Tyskland og Frankrike. Men også annen flatfisk, som for eksempel piggvar, konkurrerer med atlantehavskveite. Piggvar har vokst frem som en betydelig konkurrent i restaurantmarkedet i Europa, fordi man der har bygget opp en ikke ubetydelig oppdrettsproduksjon av denne arten.

På sikt vil kveite få konkurranse på noen markeder fra cobia, en tropisk art som minner om kveite i kjøttets farge og konsistens. Forsøk med cobia i Sydøst-Asia har vist at restaurantmarkedet har tatt meget godt imot denne fisken. Den omsettes til omtrent samme priser som kveite, men dekker et annet geografisk marked enn kveite gjør for øyeblikket.

Kveite møter også konkurranse fra annen hvitfisk som seabass, seabream, sjøtunge og breiflabb. Kveite vil antageligvis ikke få konkurranse fra arter som for eksempel tilapia eller catfish.

Prisutvikling

Prisen på kveite har i de fleste markeder vært relativt høy. På grossistnivå har de variert en del, men priser på fra NOK 80 til NOK 140 pr kg (til grossist) har vært vanlige. Førstehandspris til fisker i Norge var i 2002 NOK 40,73 pr kg⁹. En del aktører anser disse prisene for å være for høye til at man klarer å selge større volumer. Selv om kveite har et image som en høyverdi-fisk, er konsumentene bare i liten grad villige til å betale så høye priser. Bakgrunnen for dette er antagelig at blåkveite konkurrerer mot atlantehavskveite på pris. Til sammenligning var førstehandsprisen for blåkveite i Norge i 2002 (pris til fisker omregnet til rund fisk) NOK 11,67 pr kg.

Oppdrettskveite oppnår høyere priser enn dette. I 2001 var gjennomsnittsprisen til oppdretter NOK 75,48 pr kg. Prisene varierer mye med størrelsen på fisken. For små hanner får oppdretterne ca. NOK 40,00 pr kg, mens for store hunner kan prisen komme opp i over NOK 80,00 pr kg.

Tabell 19 Global import av kveite (enhetspris: USD/kg cif).

Produkt	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Atlantisk kveite, tørket, saltet eller i lake	6,00	2,00	-	3,33	-	3,98	3,75	4,50	4,43	4,14
Atlantisk kveite, fersk eller kjølt	6,65	6,18	5,54	5,32	5,55	5,36	5,47	5,69	5,22	6,42
Atlantisk kveite, frossen	4,36	3,38	2,18	4,54	5,49	5,09	4,37	3,61	2,90	3,55
Atlantisk kveite, røkt	11,01	11,95	11,59	10,26	13,35	15,26	8,99	9,30	8,91	7,81
Frossen kveitefilet	6,47	5,44	6,12	6,28	5,67	6,17	7,91	7,91	7,10	6,29
Annen kveite, frossen	2,50	2,24	2,46	2,48	2,87	3,45	2,72	2,55	2,76	2,98
Annen kveite, fersk eller kjølt	5,03	3,66	3,70	4,52	5,79	6,69	6,73	4,19	5,04	4,74
Stillehavskveite, fersk eller kjølt	6,86	6,31	5,72	7,10	6,73	6,88	6,67	5,29	6,97	8,00
Stillehavskveite, frossen	6,05	4,59	4,40	4,60	5,06	5,59	4,94	4,49	4,96	6,38
SNITT	3,14	2,97	3,01	3,60	3,82	4,25	3,78	3,53	3,73	4,04

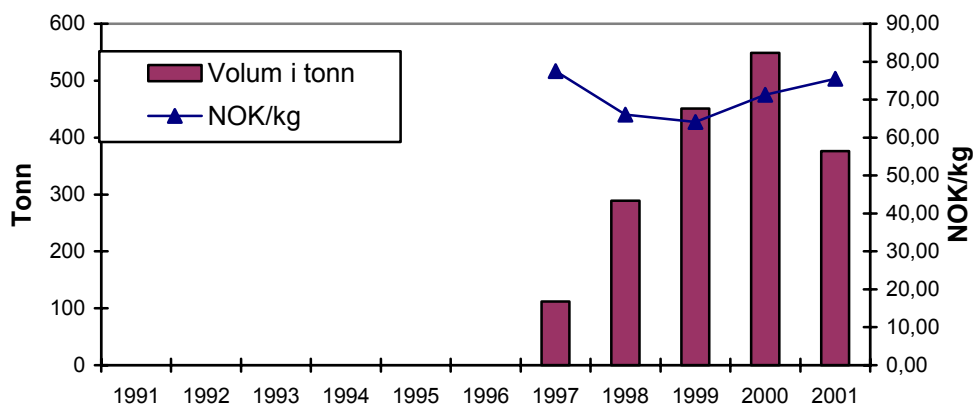
Kilde: FAO FISHSTAT, 2002

I 1999 – 2000 opplevde vi en liten økning i oppdrettsproduksjonen av kveite på Island. Til tross for at det dreier seg om små volumer, fikk denne produksjonsøkningen store konsekvenser for prisene på oppdrettskveite, som falt betydelig (pris til oppdretter). Vi må derfor regne med en prisutvikling på linje med den vi opplevde for oppdrettslaks etter hvert som produksjonen øker og tilgjengeligheten bedres, både i volum og med hensyn til jevn tilgang over året. På sikt (dvs. ved volumer på over 100 – 150.000 tonn) vil det være naturlig å forvente at prisen vil bevege seg ned mot det nivået oppdrettslaks har i dag.

⁹ Norges Råfisklag: statistikk for samlet omsetning 2002.

Norsk oppdrett av kveite: volum- og prisutvikling

Volum i tonn; førstehandspris i NOK/kg



Kilde: Fiskeridirektoratet, 2002

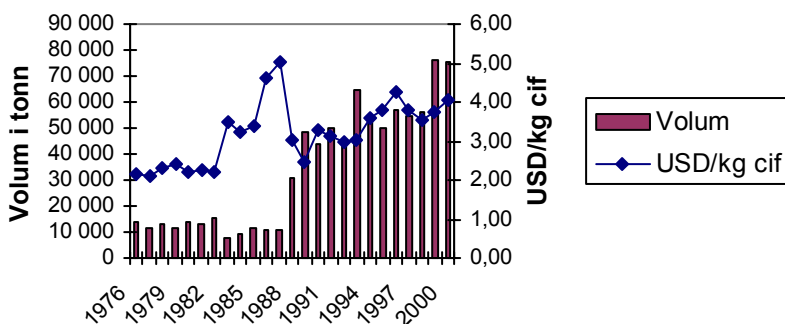
Figur 27 Norsk oppdrett av kveite: volum- og prisutvikling.

Ved de relativt små volumer som nå omsettes, synes det naturlig å fokusere på restaurantsegmentet i markedet i første omgang. Senere kan det være aktuelt også å gå mot ferskfiskomsetningen, spesielt gjennom supermarkeder, med produkter som ferske biter (biffer) pakket i MAP.

Etterspørselsutvikling

Til nå har etterspørselen etter kveite vært rimelig stabil, og omsetningen har variert med tilførselen. På grunn av den høye prisen og den begrensede tilførselen har det ikke vært mulig å tilføre markedet høyere volumer, og det har derfor heller ikke vært grunnlag for å forsøke å ekspandere markedet for atlantehavskveite. Globalt har vi imidlertid sett en økt omsetning av kveite av andre kveitearter (stillehavskveite og blåkveite). Prisenivået har vist en svakt økende tendens de siste ti årene, og lå i 2000 på ca. USD 4,00 pr kg (NOK 30,00) cif.

Utvikling i importvolum og gjennomsnittspris for kveite (globalt)



Kilde: FAO FISHSTAT, 2002

Figur 28 Utvikling i importvolum og gjennomsnittspris.

Økt tilgjengelighet gjennom året, og en generell økning i tilbudsvolumet, sammen med lavere priser, vil imidlertid kunne øke etterspørselen betydelig. Det er imidlertid ikke grunn til å tro at oppdrettskveite vil kunne ha et like stort potensial som oppdrettslaks, idet kveite konkurrerer med en rekke andre hvitfiskarter som finnes i betydelig større mengder. Likevel er det rimelig å regne med at dersom oppdrettskveite blir markedsført aktivt, vil etterspørselen kunne øke vesentlig.

Markedspotensial

Markedspotensialet for oppdrettskveite kan derfor være stort. Dette gjelder spesielt dersom man satser på produksjon som omsettes gjennom supermarkeder som fersk, porsjonspakket fisk. Samtidig vil det kunne skapes et sterkt marked i restaurantsektoren, med riktig markedsføring.

På sett og vis er det riktig å sammenligne markedspotensialet og den forventede utviklingen med oppdrettslaks. Således vil det være gunstig at man i introduksjonsfasen satser på det øverste skiktet i markedet, - restaurantmarkedet -, mens man samtidig forbereder grunnen for en økende omsetning gjennom supermarkeder.

Kritiske markedsfaktorer

For at vi skal kunne se en sterk markedsutvikling for oppdrettskveite, regner vi med at følgende faktorer vil være kritiske:

- Posisjonering av oppdrettskveite som forskjellig fra blåkveite, som er et produkt med enkelte negative egenskaper og en lavere pris.
- Jevn og økende tilførsel av fersk kveite til markedet
- God og pålitelig kvalitet; vill kveite oppfattes i dag som et bedre produkt enn oppdrettet kveite i en del markeder¹⁰.
- Lavere pris enn i dag
- Aktiv og målrettet markedsføring gjennom restauranter, senere gjennom supermarkeder
- Utvikling av en produksjon som tar sikte på markedet for fersk, porsjonspakket fisk markedsført gjennom supermarkedene

Logistikken i ferskfiskhandelen ser ut til å være tilstrekkelig utviklet til at dette ikke skulle være noe problem for markedsføringen av oppdrettskveite.

Mulige markedstiltak

Eksportutvalget for fisk har allerede arbeidet en del med oppdrettskveite, og har i en viss utstrekning lagt begrensede planer for markedstiltakene. Blant disse nevnes:

- Generisk markedsføring av norsk oppdrettskveite til kjøkkensjefer, restauranter, og etter hvert konsumenter;

¹⁰ Evind Farstad: *Markedsundersøkelse for eksport av oppdrettskveite til Sverige*. SNF Rapport nr. 01/01. Bergen, Januar 2001; Eivind Farstad: *Markedsundersøkelser for eksport av oppdrettskveite til England og Tyskland*. SNF Rapport nr. 12/02. Bergen, mai 2002.

- Kampanjer innen kokkemiljøet;
- Annonsestøtte i forbindelse med kampanjer i hoteller og restauranter;
- Demonstrasjoner i supermarkeder.

Konklusjoner

- Atlanterhavskveite har en ”høy” image med høy pris
- I de store markedene møter atlanterhavskveite sterk konkurranse fra både stillehavskveite og spesielt blåkveite
- Det globale markedet for atlanterhavskveite er relativt lite, sannsynligvis mindre enn 4.000 tonn pr år
- Markedet er sannsynligvis prissensitivt for økninger i volumet
- Økning i oppdrettsproduksjonen må følges opp med målrettet og omfattende markedsføring for å åpne nye markeder og gjøre eksisterende markeder større

Markedsmessige utfordringer

Ut fra de markedsmessige vurderingene har vi dratt frem følgende hovedutfordringer for kveite

- Det er nødvendig å opprettholde en høy pris på oppdrettskveite til den er mer etablert som oppdrettsart
- Markedet for Atlantisk kveite er begrenset, målrettet markedsføring mot høyt betalende markeder er nødvendig for å øke volum og beholde pris
- Oppdrettskveite kan møte konkurranse fra arter i lavere prissjikt, som blåkveite
- Oppdrettskveite kan møte konkurranse i høyere prissjikt, som Cobia

6.3 OPERASJONELLE UTFORDRINGER

Gjennomgangen vil dekke områdene biologi, teknologi, fôr, avl, fiskehelse, miljø, praktisk oppdrett. Vurderingen tar utgangspunkt i verdikjeden presentert i figur 20, men enkelte områder vil bli behandlet på tvers av verdikjeden.

6.3.1 Yngelproduksjon

Hovedkonklusjon yngel

Hovedproblemet i Norge i dag er for liten yngelproduksjon og dette begrenser tilgangen på settefisk og produksjonen av matfisk. Det importeres i dag store mengder 5g yngel fra ett stort intensivt stamfisk-/klekkeri-/settefiskanlegg på Island¹¹. De norske anleggene er vesentlig mindre. Risikoen for at vi blir hengende etter, eller blir for avhengige av denne importen er til stede.

Hovedkonklusjonen for yngelproduksjon av kveite er at det ser ut til å ha skjedd relativt liten fremgang de siste 5 årene i alle fall med tanke på antall produsert yngel, med unntak for noen få anlegg. Dette kan tyde på at teknologien man har valgt å satse på har hatt sine klare svakheter og begrensninger, eller at forskningsresultater ikke har blitt implementert i praksis. Matfiskproduksjonen i Norge har økt, men det er skjedd ved hjelp av import av islandsk kveiteyngel. Det at ett anlegg på Island har lyktes så godt, mener vi først og fremst har sammenheng med at de har arbeidet systematisk og strategisk i mer enn 10 år før de satte i gang. Det er også en klar skalaforskjell. Det islandske anlegget har flere lysstyrte stamfiskgrupper. De har derfor flere sjanser per år til å lykkes med rogn- og yngelproduksjonen.

Vi har en oppfatning av det diskuteres to mulige veier for videre utvikling av yngelsiden i Norge.

1. Oppskalere yngelledet basert på dagens teknologi og beskjedne overlevelsese-rate og satse på gradvis forbedring med FoU og implementering av allerede kjente forskningsresultater.
2. Erkjenne at dagens teknologi har for store operasjonelle/tekniske svakheter. Dette kan bety at den etablerte teknologien må utfordres gjennom nytt FoU-arbeid, rettet spesielt mot de tekniske løsningene og de operasjonelle prosedyrene som anvendes i de fasene der dødeligheten er størst. Det i så tilfelle blir en utfordring å få til et slikt FoU-arbeid i tett samarbeid med industrien.

Det første punktet vurderes å ha størst faglig tilslutning

¹¹ Fiskeldi Ejařfjardar, har oppnådd gode resultater med tre lysstyringsgrupper av stamfisk og full lysmanipulering

Utfordringer teknologi

Yngeloppdrett av kveite krever landbasert anlegg med store krav til god vannkvalitet, dvs temperatur stabil på $<7^{\circ}\text{C}$ temperatur, salinitet > 33 ppt. Det må derfor stilles klare krav til de naturgitte miljøforholdene der stamfisk og yngelproduksjon skal etableres. Lys og temperaturkontroll må til for å muliggjøre produksjon av rogn flere ganger i året. Det er et gjennomgående problem med høyt innslag av deformerte larver (hodeskader og deformerte kjeffer) og årsakene er ikke fullt ut klarlagt.

Det er viktig at operasjonell vannkvalitet kartlegges for å kunne sammenligne om produksjonen er i tråd med kjente grenseverdier for fysiske og kjemiske livsbetingelser. På den måten kan oppdretter ta styring med miljøbetingelsene i driftsenhetene.

Det er fortsatt avgjørende teknologiske flaskehalsen for å kunne produsere større mengder kveiteyngel og det gjenstår flere viktige arbeidsoppgaver. Følgende generelle forhold anses som viktige utfordringer også for kveite:

- Overordnet prosessstyring og logistikk i yngelproduksjonen
- Kunnskap om vannkjemiske og mikrobielle endringer ved desinfisering av sjøvann
- Vannkvalitet¹² med tanke på operasjonelle normal- og maksimalverdier, samt variasjon.
- Etablering av erfaring med storskala drift
- Fortsatt teknologiske og praktiske utfordringer med filtrering av vann, desinfisering og modning av vann og oppdrettsutstyr til egg, fiskelarver og yngel på tørrfôrtilvenning (weaning)
- Rasjonell teknologi for kjøling og stabilisering av store vannmengder

Utfordringer i de tidlige fasene

Det er teoretisk mulig å produsere tilstrekkelige mengder rogn av relativt god kvalitet om anleggene tilrettelegges for dette. I praksis er det imidlertid fortsatt mye dårlig rognkvalitet og det er behov for å implementere og videreutvikle kunnskap om stamfiskernæring, stamfiskhåndtering og naturlig gyting. Sentrale aktører i næringen mener at den manuelle håndteringen av stamfisk i kombinasjon med for dårlige lokaliteter (miljøbetingelser) er en viktig årsak til problemer med rogn og tidlig yngelfase. Det er også behov for mer kunnskap om hvordan stamfisk- og rognfasen påvirker kvaliteten på yngelstadiet.

Følgende forhold anses som viktige overordnede utfordringer:

- Kapitalkrevende å bygge opp stor stamfiskmengde fordelt på flere lysstyrte gytepuljer
- Økt kunnskap for å treffe gytetidspunkt og/eller økt kunnskap om naturlig gyting i kar på land
- Kunnskap om hvordan stamfisk- og rognfasen påvirker kvalitet og overlevelse i senere faser (deformiteter, adferdsforstyrrelser)
- Fortsatt for lav overlevelse fra egg til startfôret yngel
- Etablere gode nok miljøbetingelser for stamfisk, rogn og tidlig yngelfase
- Produsere rogn med stabil høy kvalitet
- Fortsatt er det mangelfull kunnskap og kontroll med den økologiske balansen mellom fiskelarver og mikroorganismer i vannet, på eggskallet og inne i egget og larven.

^{12,4} Oksygen (min, max), nitrogengassovermetning, TAN (NH_4^+ og NH_3), CO_2 , TOC, metaller, nitrogen og fosfatforbindelsene, bakterieantall og bakterie sammensetning mfl.

Utfordringer i senere faser av yngelproduksjon

Kveiteyngelproduksjonen i Norge må betegnes som pilotskalanivå selv om enkelte anlegg har klart å produsere opp mot 100 000 salgsklar yngel (5g). Det gjenstår en rekke viktige utfordringer i dette leddet og det må arbeides med å optimalisere flere forhold. Flere av faktorene som er trukket fram her kan forventes å gi problemer i settefisk- og matfiskfasen. Det er derfor avgjørende å løse utfordringene i de tidlige fasene i verdikjeden.

Fra startfôring med levende fôr og framover til 5 g yngel kan det identifiseres følgende viktige utfordringer:

- Man behersker selve produksjonen av levende startfôr (*Artemia*, rotatorier), men sammenhengen mellom fôrorganismenes ernæringsmessige sammensetning og konsekvenser for yngelkvalitet (deformiteter, dødelighet) er ikke klarlagt.
- Det hevdes å være mangel på tilgang på marine fosfolipider for anriking av levendefôret til kveite
- Redusere lengden av Artemiafasen til et minimum ved bruk av formulert fôr
- Deformiteter på yngelen (manglende øyevandring, feilpigmentering, knekk i ryggstøyle, deformasjon av kranium)
- Dagens lave yngelproduksjon gir settefisk¹³ av dårlig kvalitet
- Kunnskap om årsak til yngeldødelighet må økes¹⁴
- Oppskalering og optimalisering av weaning-fasen¹⁵

6.3.2 Settefiskproduksjon

Avsnittet behandler fasen fra fisken er ca 5g og til den leveres til matfiskproduksjon som 300g settefisk. Vi har identifisert en rekke utfordringer for denne fasen i verdikjeden.

Hovedkonklusjon settefiskproduksjon

I motsetning til torsk representerer ikke settefiskleddet for kveite noen vesentlig kapasitetsmessig flaskehals i dag. Når fisken oppnår settefiskstørrelse er mange av problemene tilbakelagt. Med dagens lave yngelproduksjon eksisterer det bra backupmuligheter for å ta i bruk allerede etablert infrastruktur fra laksenæringen (gamle landbaserte anlegg, utrangerte settefiskanlegg), men det er grunn til å anta at det på 3-5 års sikt må startes opp flere settefiskfasiliteter, enten ved eksisterende yngelanlegg eller i egne settefiskanlegg.

Det er divergerende syn på om oppdrett av kveite har en fremtid i sjø på naturlige temperaturer eller om den skal inn i intensiverte landbaserte anlegg med forhøyet temperatur. Settefisk av kveite er mest aktuelt for utsett i merdbasert oppdrett. Ved utsett til et landbasert intensivt anlegg kan dagens markedstørrelse på yngel (5-10g) være biologisk grei, men denne løsningen vil gi lengre produksjonstid. Utviklingen av settefiskteknologi vil derfor være avhengig av om kveiteoppdrett lykkes i sjø.

¹³ På grunn av liten yngelproduksjon og høy pris er man også tvunget til å ta vare på all fisk som overlever selv om den vokser dårlig og/eller har mindre deformiteter (farge, hodeform, øyesnappet). Dette begrenser produktiviteten i sjø. Til sammenligning er det vanlig med 30-40% utsortering av yngel under produksjon av laksesmolt.

¹⁴ Virusinfeksjoner, bakterieinfeksjoner, produksjonsinduserte skader som f.eks feilernæring, feil mikrobielt miljø, aggressivitet, gjellebetennelse, gassproblematikk (oksygen, totalgassovermetning, nitrogengassovermetning)

¹⁵ Kunnskap om viktige parametere ved oppskalering av produksjonen fra småskala til kommersiell produksjon: larvetettheter, lysregimer, vannbehandling, vannkvalitet. Mer praktisk kunnskap trengs om overgangen mellom levende fôr og formulert fôr med tanke på temperaturøkning, fordeling i forhold til daglig tilvekst og vannutskifting og karmiljø

Utfordringer teknologi og andre forhold

Ved å øke fiskens størrelse før utsett i sjø regner man med å kunne begrense antall måneder i sjø og gjennom dette senke risiko. Kveiteyngelen vokser best ved høy temperatur (12-14 °C) i de tidlige fasene. En forutsetning for å få til høy og stabil vanntemperatur er at oppdrettet foregår landbasert. Erfaringer viser at tørrfôrtilvendt yngel kan oppdrettes i tradisjonelle lakseyngelkar, med små tilpasninger av vannstrøm og avløp. God tilvekst betinger oppvarming av vannet eller utnyttelse av spillvarme, men signaler tyder også på at en stabil temperatur kan være vel så viktig som høy temperatur. Eksisterende infrastruktur i nedlagte settefisk- og landbaserte matfiskanlegg for laks kan benyttes. Med oppgradering av sjøvannspumpestasjon, eventuelt filtrering og desinfisering av inntaksvannet, kan etablerte kar og fôringsløsninger brukes. Til og med transport og sorteringsutstyr for laks ser ut til å kunne anvendes rimelig greit for kveite.

Vi har valgt å trekke frem overmetningsproblematikk, et forholdt som også gjelder for andre arter i landbaserte systemer. I landbasert oppdrett må sjøvann pumpes opp fra stort dyp til lavere atmosfærisk trykk. Vannet blir gjerne også oppvarmet før det benyttes på fisken. Disse operasjonene øker faren for nitrogenovermetning i vannet. Ved tilsetning av oksygen vil slik overmetning vanskelig la seg måle med dagens måleinstrumenter. De fleste synes i dag å enes om at sjøvannet må luftes før det benyttes på fisken, selv uten oppvarming. Fjerning av nitrogengass fra store vannmengder krever effektive luftere. Teknologien er ikke kommet spesielt langt på dette området og det hersker mye usikkerhet omkring temaet lufting av gasser i vann. Operasjonelt kan gassovermetningsproblematikk kompenseres noe ved å benytte dype kar, der fisken har mulighet for trykkutligning ved å oppholde seg nær karbunnen. Erfaringsmessig får fisk som oppholder seg i de øverste vannmassene først og størst problemer med nitrogengassovermetning. Ved bruk av grunne kar som f.eks lengdestrømsrenner stiller det derfor større krav til lufting av oppdrettsvannet før det oksygeneres og anvendes på fisken. Temaet fortjener større faglig oppmerksomhet.

Fra laksenæringen er det i det siste stilt spørsmål om konsekvensen av eksponering av for høyt oksygentrykk, gjerne i kombinasjon med for høyt karbondioksydnivå i vannet. Dette er ny kompetanse som også vil kunne ha relevans for marine arter i intensivt oppdrett.

På tross av det ovennevnte synes det ikke å være avgjørende teknologiske eller biologiske flaskehalser for å kunne produsere settefisk av kveite, men det gjenstår flere viktige arbeidsoppgaver innen optimalisering. Følgende forhold anses som viktige utfordringer:

- Undervurderte tekniske utfordringer
 - a. Gass / væske transaksjoner
 - i. *Lufting av vann og måling av overmetning*
 - ii. *Oksygenering og fjerning av metabolitter (CO₂, TAN, TOC) fra karvannet*
 - b. Temperaturutfordringer
 - i. *Teknologi for oppvarming*
 - ii. *Stabilisering*
- Optimalisering av produktivitet
 - a. Vekstfremmende tiltak
 - i. *Øket temperatur (12-14 °C)*
 - ii. *Seleksjon og utvelgelse av mest hurtigvoksende grupper*
 - iii. *Lys som vekstfremmer*
 - iv. *Kontroll og styring av vannkvalitet*
 - b. Flere innsett av lysstyrte yngelgrupper pr år
- Det trengs forskning og studier under oppdrettsbetingelser
- Bedre settefiskkvalitet kan gi økt prestasjon i sjø
- Det må skaffes til veie settefiskanlegg for innsett av kveiteyngel

6.3.3 Matfiskproduksjon

Hovedkonklusjon matfisk

Det er vanskelig å etablere matfiskproduksjon av kveite i Norge i dag. En forutsetning for rasjonell matfiskproduksjon er tilgang på nok settefisk av god kvalitet. Dette er en mangelvare. Yngel må derfor importeres for å få til stor nok skala på matfiskoppdrettet, men dette er forbeholdt de få og kapitalsterke aktørene.

Når settefiskkvaliteten forbedres ved at man klarer å velge ut individer med størst vekstpotensial, er det sannsynlig at man i kombinasjon med bruk av varme i yngel- og settefiskfasene kan korte ned produksjonstiden vesentlig fra det som er vanlig i dag.

Næringen sliter også med at hannfisk går i kjønnsmodning etter 2-3 år, eller ved ca 2-2,5 kg og stagnerer i vekst. Dagens langsomme vekst kan bare kompenseres gjennom en dertil høy økonomisk margin. Nå er oppdrettskveita godt priset og en lang veksttid kan delvis forsvares, men hvor lenge dette vil vare er usikkert. Generelt synes det som om mange av problemene for matfiskproduksjon i merd i sjø er løst, selv om det uten tvil er store rom for tekniske og operasjonelle forbedringer.

Det er fortsatt noe uenighet om matfiskoppdrett av kveite kan foregå i sjø med tilstrekkelig sikkerhet og veksthastighet, eller om intensivt landbasert oppdrett er nødvendig. Oppdrett av flatfisk på verdensbasis foregår i landbaserte systemer med resirkulering og oppvarming av vann. I Norge er det liten tradisjon og manglende praktisk kompetanse på dette. I tillegg sliter resirkuleringssystemer med dårlig rykte fra lakseoppdrettsnæringen, samt skepsis fra veterinærmyndighetene. De største kveiteoppdretterne kommenterer at landbasert oppdrett er greit frem til og med settefiskstørrelse (300 – 1500g), men at merdbasert oppdrett i sjø er å foretrekke fremfor landbasert matfiskproduksjon for de senere vekstfasene. Grunnen til dette er den store investeringforskjellen og at det er mindre å hente på tilveksten for stor kveite i landbasert anlegg.

Utfordringer teknologi

Selv om man bruker kjent teknologi er det behov for tilpasninger til de spesielle utfordringer som oppdrett av kveite medfører. Dette betyr for eksempel at merdene må ha utspent trampolinebunn og hylleløsninger for å øke ”bunnarealet”. Slike konstruksjoner stiller store krav til styrke da det vil bli store belastninger på trampolinebunn som følge av strøm og bølger. Det stilles store krav til opprettholdelse av volum og geometri under strøm og bølgepåvirkning. Dette er også viktig for å unngå notskader og rømming av fisk.

Ved oppdrett av kveite i sjø vil det være avgjørende å kunne observere kveitas adferd på alle dyp. Dette stiller store krav til overvåkingsteknologien. Erfaringer fra praktisk oppdrett tyder på at det finnes i dag føringssystemer med feedback styring som fungerer godt for kveite. Observasjon via kamerateknologi vil også være nyttig. Det må også som for laks og ørret utvikles teknologiske verktøy som muliggjør kontroll av biomasse (antall, størrelse og fordeling).

Erfaringene for etablering av resirkuleringssystemer for matfiskoppdrett av kveite finnes ikke i Norge. Slike systemer stiller store tekniske og kompetansemessige krav til oppdretter. Resirkulasjonsteknologi er utviklet på verdensbasis, men har så langt ikke vunnet frem som aktuell oppdrettsteknologi for matfisk av kveite her til lands. Dette kan skyldes flere forhold, men det høye investeringsnivået og kompleksiteten med systemene har begrenset interessen. Et alternativ til resirkuleringssystemer er gjennomstrømmingssystemer basert på spillvannsvarme. Om dette tilrettelegges rimelig, kan dette være et interessant alternativ til den teknisk og biologisk mer krevende resirkuleringsteknologien.

Praktisk erfaring fra oppdrett tilsier at kurven for optimal veksttemperatur på strekningen Stadt – Rørvik ligger nærmere kveitens optimum enn laksens optimum gjennom året. Med dette i betraktning kan landbasert oppdrett vanskelig konkurrere med sjøbasert når det gjelder produksjonskostnad. Erfaringene fra merdoppdrett i sjø er forholdsvis positive og dødeligheten er liten. Det vil bli dramatisk forskjell på kapitalbindingen mellom landbasert og sjøbasert matfiskoppdrett. Sjøbasert oppdrett vil ha investeringer ned mot 15% av landbasert pr. produsert kg. Landbasert matfiskproduksjon av kveite uten temperaturkontroll anses som det dårligste alternativet.

Slakting kan foregå etter modell av laks når kveita har nådd en størrelse på 4,5 – 6 kg. Produktet leveres stort sett sløyd med hode på. Sløysvinnet er lavt (4-6%). Fordi hannfisken i oppdrett vil kjønnsmodne allerede ved ca 2 kg og deretter stagnerer i vekst, må denne fisken sorteres fra og slaktes ut ved lavere snittvekt enn hunnkveitene. Det oppnås ca halvparten av prisen i markedet for hannfisk kontra stor hunnkveite. Erfaringer viser at transport av slaktekveite i brønnbåt går greit, men det vil være en fordel å benytte brønnbåt med muligheter for å sette opp en oppadgående bunnstrøm i brønnrommet.

Det synes ikke å være avgjørende teknologiske eller biologiske flaskehals for å kunne produsere matfisk av kveite i sjø, men det gjenstår flere viktige arbeidsoppgaver innen optimalisering. Følgende forhold anses som viktige utfordringer:

- Videreutvikle merd, not og forankringssystemer for oppdrettsanlegg for kveite
- Det må dokumenteres at det kan etableres kommersielt interessante systemer for landbasert intensivt oppdrett av kveite
- Identifisere gode kveitelokaliteter i sjø
- Forstå adferd til kveite i kommersielle oppdrettssystemer
- Systemer for biomasseregistrering i merd må utvikles / tilpasses til kveite
- Systemer for å identifisere og ta ut kjønnsmodnende hannfisk må etableres

Utfordringer biologi

Sen tilvekst er en av de store utfordringene i matfiskproduksjon av kveite (mellom $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ av veksten til dagens oppdrettslaks i tilsvarende temperatur). Det ligger optimaliseringsgevinster som kan hentes etter hvert som man utvikler oppdrettet. Fisk drar nytte av økt temperatur i forhold til veksthastigheten. Sannsynligvis gjelder det samme for kveite, selv om temperatureffekten avtar med økende størrelse. Stabil temperatur ser ut til å være vel så viktig som høy temperatur.

Oppdretter ser i dag store forskjeller mellom ulike grupper i matfiskproduksjonen. Greier de å luke ut de 50% dårligste individene, nærmer produksjonstiden og effektivitet pr m^3 seg lakseoppdrett. Dette forutsetter at man lykkes i avlsarbeid og har god selektering på yngelstadiet. På grunn av langsom vekstfase i sjø vil man kunne få tre generasjoner på en lokalitet om man ikke hadde flere konsesjoner. Dagens regelverk for marinfisk gir ikke anledning til flere lokaliteter på en konsesjon som hos laks. Om en kveiteoppdretter skal drive med generasjonsskille må han med et årlig utsett på 200' settefisk søke om dispensasjon for konsesjonsvolumet på 12.000 m^3 eller søke om flere konsesjoner.

Det synes foreløpig å være relativt lite sykdomsproblemer for stor kveite i sjø. Dødelighet er også et lite problem. Stor dødelighet ville kunne by på utfordringer for dødfiskopptak. Det er foreløpig ikke mulig å snakke om epidemiologi i forbindelse med matfiskoppdrett av kveite. Mindre alvorlige helseproblemer er parasitter, fare for solbrenthet og problemer som følge av for lav eller høy temperatur, se for øvrig kommentarer under avsnitt helse.

Et av de store problemene i matfiskoppdrett av kveite er imidlertid tidlig kjønnsmodning av hanner med påfølgende stagnasjon i vekst. Disse må sorteres ut i dag. Alternativt må det søkes å finne en biologisk løsning for å utsette / blokkere kjønnsmodningen.

De største utfordringene i kveiteproduksjon ligger fortsatt i de tidlige fasene, men vi har valgt å trekke frem følgende utfordringer for matfiskleddet:

Viktige utfordringer:

- Tilnærmet alle hannfisk av kveite i oppdrett blir kjønnsmoden ved 2-3 kg størrelse
- Relativt lav tilvekst og lang produksjonstid basert på dagens settefiskkvalitet
- Man har lite erfaring med matfiskoppdrett av kveite til slaktbar størrelse både i sjø og på land og man vet ennå ikke hva som er best

6.3.4 Fôr

Hovedkonklusjon fôr

Det eksisterer fortsatt vesentlige utfordringer når det gjelder fôrsammensetning og fôrtildeling til større kveite, men disse problemene har mer karakter av optimalisering og forbedring. Utfordringene i de første yngelfasene er mer grunnleggende. Et forhold som ennå ikke er løst i praksis, er riktig fetttsyreanriking av Artemia. Man må sørge for at Artemiaen har riktig næringssammensetning på det tidspunkt den blir spist av kveitelarven. Dette er fortsatt en stor utfordring. Videre uttrykkes et sterkt ønske fra industrien for å kunne kutte ned på bruken av den mer usikre fôringen med Artemia. Det holdes for enklere å anrike formulert fôr med marine fosfolipider, da et formulert fôr kan gi et mer stabilt næringsinnhold enn en levende fôrorganisme.

Utfordringer fôr og fôring

Kveite utnytter fôret godt. Det er mulig å oppnå svært lav fôrfaktor (rapportert ned til 0,5) under optimale betingelser. Stor kveite, for eksempel stamkveite, tar gjerne hel fisk (sild, makrell, lodde) og våtfôr, men av praktiske hensyn er en diett basert på tørrfôr sikrere og enklere ut fra hensyn til arbeidsmengde og vitamininnhold. Alle de tre store fôrselskapene tilbyr marinfiskfôr som tørr pellet. Det arbeides også med formulert mikropellet som kan være med å korte ned på levendefôr fasen.

Kunnskapen om fôrsammensetning i forhold til kveitas livsstadier er mangelfull og til dels sprikende. For liten fisk, opp til ca 300g, ser de fleste undersøkelser ut til å konkludere med at kveita trenger mye protein, medium mengde fett og lite karbohydrater. Resultatene ser ut til å sprike noe, så det er fortsatt behov for forskning og utprøving. Særlig gjelder dette på områdene appetittrigging og smakelighet.

Det er kjent at kveitas vekst er sesongbetont. I enkelte perioder øker den i kroppsmasse, mens i andre perioder øker den mer i lengde og bredde. Proteinbehovet er naturlig nok størst i perioder med størst vekst. Stor kveite vil deponere stadig mer fett langs buk- og ryggfinne og i hoderegionen. Mer fett i dietten bidrar da bare til økte fettdepot og ikke til bygging av muskel. Fettinnholdet i dietten påvirker imidlertid smakeligheten.

Det mangler fortsatt mye informasjon hvordan man skal fôre kveite for å oppnå best mulig tilvekst. Forståelse av adferd er her et nøkkelord. Kveita har tendens til å spise store måltider annen eller tredjehver dag, med mindre måltider mellom disse. Fôrpartikler som legger seg på kar/notbunn vil i liten eller ingen grad bli spist. Under fôring letter fisken bare litt fra bunnen eller hylleplatene. Dette betyr at tiden en har før fôret synker gjennom bunnen er forholdsvis kort, og at man røktermessig har liten kontroll uten hjelpemidler til observasjon. Teknologi som gir tilbakemelding på dette er viktig. Både fôringssystemene og røkterne må takle denne adferden.

Siden produksjonstiden er så lang og oppdrettet fortsatt er inne i en tidlig utviklingfase, vil det være avgjørende å beholde fôrkostnaden så lav som mulig. Foruten fôrfaktor og dødelighet vil selve fôrprisen ha en avgjørende betydning for den samlede fôrkostnaden. For kveita er det derfor svært viktig at fôrprisen holdes på et rimelig nivå.

De største utfordringene innen fôr og fôring ligger etter vår mening på følgende områder:

- Forbedre kvaliteten på fôr og fôrtildeling i overgangen mellom levende fôr og formulert fôr
- Optimalisering av riktig fôr og fôringsstrategi for ulike livsstadier
- Holde fôrkostnad lav

6.3.5 Avl

Hovedkonklusjon avl

På sikt ser vi ikke at etablering av et avlssystem og avlsarbeidet skal bli en vesentlig flaskehals innen oppdrett av kveite, men gjennomføring av dette vil ta lang tid og koste mye penger. En stor usikkerhet knyttet til avlsarbeidet er imidlertid usikkerheten rundt stamfisk, rogn og yngelproduksjon. Det må tas stilling til hvilken ”innpakning” det genetiske avlsmaterialet skal ha. Fra laksenæringen benyttes øyerogn som ”innpakning”, men lakserogna er mye mer stabil med tanke på overlevelse i klekkesystemene og den er således lettere å selge med garantier. Vi stiller spørsmål om man i dagens situasjon må benytte liten yngel (1-5g) og ikke øyerogn som ”innpakningen” av det genetiske materiale. Det er fortsatt stor dødelighet frem til og med plommesekkyngel fasen. Vil dette gjøre det vanskelig å selge rogn? Med økt sikkerhet for overlevelse vil bildet endre seg. Uansett så må en eventuell fremtidig avlsstasjon på kveite ta stilling til spørsmålet og dimensjoneres ut fra dette.

Utfordringer avl

Det er foreløpig ikke etablert et avlssystem for oppdrettskveite og man må også ta stilling til om avlsforskning skal skilles fra avlsarbeidet. Det er planer om å etablere et nytt kompetansesenter på kveiteavl i tilknytning til Høyskolen i Bodø. I Norge har vi allerede bygd opp tunge forskningsmiljø og tunge kommersielle aktører som tilbyr kompetanse på fiskeavl. Faglig sett har vi derfor et bra utgangspunkt for å starte avlsarbeidet på kveite og få en rask avlsmessig framgang. Når flere aktører etablerer seg samtidig regner vi med at det blir en kamp om offentlige midler. En vesentlig utfordring blir derfor å sørge for at det blir en fornuftig og effektiv ressursbruk.

En forutsetning for å drive avlsarbeid på kveite er man behersker stamfisk og yngelfasen. Siden kveite er en flergangsgyter kan avkomsgranskning være en aktuell metode i avlsarbeidet. Dette har man ikke mulighet til på laks. Yngelen må holdes i separate kar til den kan merkes. Dette krever plass, særlig om man også skal granske prestasjoner til avkom i yngel / settefiskfasen. Avlsarbeid på kveite er langsiktig og det vil ta 6-8 år før yngel med større genetisk potensial kommer ut til oppdretterne. Det vil være en utfordring å etablere en avlsstasjon for kveite med store nok dimensjoner. Viktige dimensjonerende størrelser er stamfiskmengder, areal for lysstyring av ulike grupper og tilgang på vann med stabil temperatur og salinitet. I tillegg til landanlegg må det påregnes installasjoner i sjø for oppfølging og utvelgelse av avlsdyr i oppdrettssituasjon. Hos laks trengs minst 3-4 lokaliteter i sjø for å følge opp og fornye en stor nok avlskjerne. Kravet om stor størrelse på stamfisken av kveite kompliserer logistikken rundt dette ytterligere. Hvordan dette skal løses i praksis for kveite vil være en stor utfordring.

Avslutningsvis kan man si at situasjonen er vesentlig annerledes for kveite, sammenlignet med da avlsarbeidet for laks og ørret startet opp på begynnelsen av 70-tallet.

Viktige utfordringer:

- Sikre effektiv bruk av midler i oppbygging av flere konkurrerende avlsprogrammer for kveite
- Bruker i dag fiskemateriale som må karakteriseres som villfisk; det er behov for forbedring av flere viktige parametere, der tilvekst er et av viktigste
- Rask fremgang forutsetter utnyttelse av eksisterende kompetanse i forskning og næring
- Avlsmål for kveite må etableres.

- Hvem skal ha rettighetene til norsk oppdrettskveite? Med erfaring fra laks vil dette kunne bli svært interessant kommersielt.
- Beskrive det logistikkmessige rundt vedlikehold av avlskjernen slik at en avlsstasjon med tilhørende matfisklokalteter kan designes i riktig størrelse
- Finansiering av avlsarbeidet i en fase der den kommersielle produksjonen ikke er stor nok til å betale kostnadene ved avlsarbeidet
- Hva skal være ”innpakningen” på det genetiske materialet?
 - a) Øyerogn?
 - b) Liten yngel?
 - c) Stamfisk?

6.3.6 Fiskehelse

Hovedkonklusjon fiskehelse

Det er fortsatt vesentlige utfordringer innen fiskehelse for stamfisk, egg, samt hele yngel og settefiskfasen. Her har man en rekke mikrobielle utfordringer. Etter hvert som fisken blir større fremstår kveita som en rimelig robust fisk, men utfordringer vil sannsynligvis dukke opp som følge av oppskalering til industriell skala. Øyesnapping og finnebiting for yngel og settefisk er eksempel på fiskehelseutfordringer som kan ha sin årsak i flere ennå uavklarte forhold. Det er likeledes fortsatt for tidlig å si om de kveitespesifikke parasittene vil representere noe stort problem.

Utfordringer fiskehelse

Å opprettholde et så gunstig mikrobielt miljø som mulig er helt sentralt når eggene klekker. Reingjøring og desinfisering og modning av vann og utstyr før, under og etter operasjonell drift er viktig. I plommesekkfasen er det viktig å forstå betydningen av naturlige interaksjoner mellom plommesekkklarver og ”vanlige” opportunistiske bakterier. Alle årsaksforholdene er mangelfullt dokumentert, men praktisk erfaring er etablert. Ytterligere forbedring er utfordringer for FoU. Den probiotiske effekten på tarm fra mikrobielt vannmiljø og senere alger er svært viktig for utvikling av tarmflora og overlevelse av yngelen. For larver er det viktig å forstå at de mikrobielle utfordringene ikke dreier seg om fiskepatogene bakterier, men om å oppnå en positiv effekt på fordøyelsessystem av gunstig bakterieflora i vannmiljøet. Dette er oppgaven til modning av vannet, som er et begrep innen marin yngel produksjon. Kontroll og styring med resirkuleringsteknologi for opprettholdelse og poding av gunstig mikrobiell flora er viktige operasjonelle utfordringer innen fiskehelse for de marine fiskelarvene. Dette gjelder generelt og ikke bare for kveite.

De mikrobielle utfordringer knyttet til fiskepatogene bakterier gjelder for yngel og settefisk. Det finnes kommersielt tilgjengelige vaksiner mot klassisk vibriose *Vibrio anguillarum* og atypisk furunkulose *Aeromonas salmonicida*. Den klassiske laksefurunkulosen *Aeromonas salmonicida subsp. salmonicida*, er ikke holdt for å være sykdomsfremkallende på kveite selv om toksiner fra bakterien kan gi dødelighet for plommesekkklarver.

Forflytting av biologisk materiale ved utsett av settefisk eller ved slaktning øker faren for smittespredning. Det blir en utfordring å trekke lærdom fra laksenæringen, slik at man unngår å spre smitte fra anlegg til anlegg i forbindelse med transport av levende fisk. To virussykdommer er kjent fra kveite i Norge;

1. IPNV
2. Nodavirus (VNN)

Begge kan forårsake betydelig dødelighet. Det største problemet med disse virusene er at de smitter vertikalt fra foreldre til avkom og vanskelig lar seg desinfisere bort fra kveiteeggene. Det er all grunn til å ta virusproblematikken alvorlig. Island skal visstnok ikke ha VNN. De har derfor er fortrinn med tanke på salg av yngel. Når det gjelder forståelse av virusproblematikk, kan det være nyttig å se på historien til laksenæringen. IPNV var tidlig tilstede også her, men sykdommen representerte ikke noe stort problem i de første årene. I dag representerer imidlertid IPN (Infeksiøs Pankreas Nekrose) det største sykdomsproblem i norsk laksenæring, og tendensen er at IPNV har fått en stadig sterkere evne til å fremkalle sykdom. IPNV frie lakseegg kan kjøpes på det internasjonale markedet i dag fra Chile, Skottland, Island og fra Tasmania. Vi har problemer å tilby det samme fra Norge, da stamfisk tradisjonelt ikke har blitt screenet for IPNV¹⁶. Viruset er nå så utbredt at IPNV fri stamfisk vanskelig kan oppdrives. For kveite vil det være en utfordring å unngå å komme i samme situasjon som laks både når det gjelder IPNV og VNN.

Veterinærer mener nodavirusinfeksjon er marinfiskens svar på laksens IPN. De antar at vi kan få økende problemer med dette over tid og regner med at sykdommen er underrapportert siden høy dødelighet er normalsituasjonen i marin yngelproduksjon. Saken ble diskutert på Fagforum fisk i september 2002, mellom saksbehandlerne som jobber med fisk hos Fylkesveterinærene og i sentralforvaltningen. Man har tanker om et program for å teste bærerfrekvens i marin villfisk og i oppdrettet marin fisk og vurderer tiltak for å unngå problemer tilsvarende IPN på laks. Det ses på som et problem at EU-direktiv 91/67 ikke tillater omsetningsrestriksjoner for VNN fordi denne ikke står på EUs sykdomsliste. Endelig beslutning om videre framdrift i denne saken er oss bekjent ikke fattet. Saken ligger hos Sentralforvaltningen i Dyrehelsetilsynet.

Hvilket problem parasittene på sikt kan utgjøre i matfiskoppdrett i sjøen er uvisst. Parasitter er også ganske vanlige på kveite. En del tarmparasitter kan infisere kveita via fôring med naturlig zoo-plankton. Dette gjelder iktene *Derogenes varicus* og *Hemiurus sp*, bendelmarken *Bothicephalus scorpus* og rundmarken *Hysterothylacium aduncum*. Tradisjonelt er alle disse ufarlige for stor fisk, men kan gi problemer for yngel. Smittekjeden for disse kan brytes ved å slutte å bruke naturlig plankton som fôr, samt finfiltrere og desinfisere inntaksvann. Videre kan mikrosporider gi skader på nyrevev og ciliater (*Trochodina sp.*) kan gi kraftig hudinfeksjon ved høy temperatur på yngel. Haptormarken *Entobdella hippoglossi* er vanlig på større kveite. Dette er en ektoparasitt som lever av slim og epitel. Det finnes også en artsspesifikk kveitelus, *Lepeophtheirus hippoglossi*. Denne er en nær slektning av lakselusa.

Øyesnapping kan være et betydelig problem for settefisk, særlig for fisk under 200g. Opptil 30% øyeskader (øverste øye) er vanlige i karoppdrett. Årsakene til dette fenomenet er ikke klarlagt. Problemet kan være en vesentlig utfordring, da evne til å ta fôr sannsynligvis svekkes. I tillegg kan dette representere et følelsesmessig problem ved salg av fisken. Bittskader på finnebremmer kan også forekomme, men representerer et mindre problem da sårene heles.

De største utfordringene innen fiskehelse ligger etter vår mening på følgende områder

- Uløste problemstillinger i forbindelse med virusproblematikk – her må man skjelle til erfaringer fra laksenæringen
- Usikkert hvor stort et eventuelt parasittproblem vil bli i en industriell skala
- De mikrobiologiske utfordringer i tidlig fase må beherskes bedre
- Å etablere rutiner og forskrifter for smittesikring etter modell av laks
- Klarlegge årsaker og tiltak mot øyesnapping

¹⁶ Unntak for en liten mengde rogn som eksporteres til Chile

6.3.7 Miljø

Hovedkonklusjon miljø

I hovedsak er miljøutfordringene forbundet med oppdrett av kveite relativt like de man kjenner fra oppdrett av laks og ørret. Tilsvarende areal og ressurskonflikter kan oppstå, men dette vil nok ta lang tid, fordi veksten innen kveitenæringen sannsynligvis vil skje mye saktere enn den har gjort for laks og ørret.

Utfordringer miljø

Oppblomstring av sykdom og parasitter, samt bruk av antibiotika og kjemoterapeutika vil likeledes være potensielle utfordringer på miljøsidene i den grad det oppstår muligheter for påvirkning av ville bestander.

Det er flere miljøutfordringer ved oppdrett av et større antall arter på et relativt begrenset areal. Om merdoppdrett vinner frem som den avgjørende teknologien, vil kveite gå inn å konkurrere om dette arealet på lik linje med de andre artene.

I og med at kveite som en rekke andre flatfisker har økt tilvekst i oppvarmet vann, kan den kanskje gå inn som en ”utnytter av spillvarmeressurser” på land. Den vil i så fall konkurrere med en rekke andre oppdrettsarter om dette.

Et aspekt ved fôrtilgangen, og dette gjelder generelt for oppdrett av arter høyt opp i næringskjeden, er presset på bestander av fisk som i dag brukes som råstoff til fôr. Både det faktum at råstoffet kan brukes til menneskeføde direkte og at man fisker på bestander som er presset av sterk beskatning, kan brukes som argumenter mot oppdrett av arter som kveite. Miljøorganisasjonene fokuserer på dette i dag og problemstillingen kan bli forsterket ved en storskala produksjon av kveite, men dette er nok først aktuelt på lang sikt.

De største utfordringene i innen miljø ligger etter vår mening på følgende områder:

- Konkurransen om ressursene – lokalisering i sjø og tilgang på spillvarme
- Manglende oversikt over eventuelle fremtidige miljøproblemstillinger - oppdrettet foregår i en såpass liten skala har vi ennå ikke fått oversikt hvilke miljøproblemstillinger som kan utvikle seg om kveiteoppdrett kommer opp i en mer industriell skala.

6.4 PRODUKSJONSSTRATEGIER

Basismodell - sensitiviteter

Produksjonsstrategiene og de økonomiske beregningene tar utgangspunkt i en basismodell med et sett av forutsetninger som baserer seg på en vurdering av hva som er dagens situasjon og hva som er sannsynlig utvikling i de nærmeste årene. Vi redegjør i detalj for de valgte forutsetningene. I tillegg til basiseksemplet gjennomfører vi sensitivitetsberegninger på et sett av parametere for å se hvordan endring i disse slår ut på lønnsomheten.

I de økonomiske beregningene tar vi utgangspunkt i et anlegg i utsett av 200 000 stk settekvete a 300g. Antallet ble valgt ut i fra at dette er en sammenlignbar størrelse på smoltutsett i en 12 000 m³ konsesjon for laks. Vi har imidlertid ikke tatt hensyn til volumbegrensningen for kveite og forutsetter at oppdretter skaffer seg det nødvendige konsesjonsvolum og antall merder for å fullføre produksjonssyklusen.

Driftsopplegget baseres på at anlegget drives som et separat kveiteanlegg i sjø, uten samdrift med anlegg for laks eller andre arter. Merdteknologien er kjent, men til forskjell fra torsk og laks benyttes trampolinebunn og etasjehyller. For utføringsteknologi er det forutsatt bruk av appetittstyrte sentralføringsanlegg slik det drives for laks og ørret, og vi forutsetter at de ulike generasjoner drives på separate lokaliteter. Det står på det meste 3 generasjoner i sjøen samtidig, med en fjerde lokalitet brakklagt.

Forutsetningene brukt i beregningene er presentert i tabell 20 og er nærmere omtalt i det følgende.

Tabell 20 Forutsetninger brukt i beregninger av matfiskproduksjon basert på settekteite.

FORUTSETNINGER KVEITE		År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Volum	m ³	4 500	17 300	17 300	17 300	17 300
Max biomasse	tonn	305	1044	1044	1044	1044
Konsesjonstetthet	kg/m ³	68	60	60	60	60
Produksjonstid i sjø	måneder	37	37	37	37	37
Svinn	pr år	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %
Investering	NOK 1000	10 000	10 000	2 000	-	-
Utsett settefisk	1000 stk	200	200	200	200	200
Størrelse settefisk	kg	0,30	0,30	0,30	0,30	0
Samlet tilvekst ex død fisk	tonn rund vekt	245	539	648	648	648
Biologisk førfaktor		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Økonomisk førfaktor		1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
Fôrforbruk	tonn	258	557	749	749	749
Slaktet volum, 2 kg hanner, 2 år i sjø	tonn rund vekt	-	180	180	180	180
Slaktet volum, 6 kg, 3 år i sjø	tonn rund vekt	-	-	528	528	528
Slaktevekt hunner	kg rund vekt	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Slaktevekt hunner	kg sløyd vekt m/hode	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
Salgspris 2 kg	NOK/kg rund	33,90	33,90	33,90	33,90	33,90
Salgspris 2 kg	NOK/kg sløyd m/hode i kasse	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Salgspris 6 kg	NOK/kg rund	76,00	76,00	76,00	76,00	76,00
Salgspris 6 kg	NOK/kg sløyd m/hode i kasse	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Omregningsfaktor rund - sløyd		95 %	95 %	95 %	95 %	95 %
Omregningsfaktor rund - sløyd u/hode		74 %	74 %	74 %	74 %	74 %
Variable kostnader						
Settefiskpris 300g	NOK/stk	76,00	76,00	76,00	76,00	76,00
Fôrpris	NOK/kg	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Forsikring fisk	NOK/kg	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Terapeutika etc.	NOK/kg	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Slakting/pakking/brønnbåt	NOK/kg	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
Faste kostnader						
Årsverk		2	4	4	4	4
Lønn pr årsverk inkl sosiale kostnader	NOK 1000	400	400	400	400	400
Andre faste kostnader	NOK 1000	800	800	800	800	800
Avskrivning	år	10	10	10	10	10
Avkastningskrav		12,0 %	12,0 %	12,0 %	12,0 %	12,0 %

Konsesjonsvolum

Vi bruker et anlegg med en konsesjon på 12 000 m³ som utgangspunkt for beregningene. Konsesjonsreglene for marin fisk er slik at man kun får én lokalitet per konsesjon. I praksis vil det si at man må ha flere

konsesjoner for å drive generasjonsatskillelse. Vi har forutsatt at anlegget har fire konsesjoner á 12 000 m³ og at det står fisk av tre av lokalitetene til enhver tid.

Maksimal stående biomasse / tetthet

Produksjonen av kveite er i dag ikke begrenset av fôrkvoter. Tetthetsbestemmelsene i driftsforskriften sier at fiskemengden ikke skal overstige 65 kg pr. m³ pr. konsesjon eller lokalitet, noe som begrenser mengden stående biomasse på en lokalitet og totalt for konsesjonen. Maksimal stående biomasse på en 12 000 m³ konsesjon blir etter dette 780 tonn. På grunn av lang generasjonstid blir dette overskredet for kveite med ca 220 tonn i vår produksjonsplan. Vi må derfor benytte et oppdrettsvolum på ca 18 000 m³ for å forsvare utsett på 200 000 stk settekveite.

Fisketettheten pr. produksjonsenhet skal ikke overstige 25 kg/m³ faktisk volum i følge de samme bestemmelsene. Dette bestemmer hvor mange merder med et gitt areal og dybde man kan ha for å oppdrette de 780 tonnene på. Det er i prinsippet mulig å søke dispensasjon fra tetthetsbestemmelsene for andre arter enn laks og ørret.

Tilvekst og produksjonstid i sjø

Oppdrettere, fôrfirmaene og utstyrprodusenter har i løpet av de siste årene fått noe erfaring med vekst av kveite i sjøfasen. Det rapporteres at tilveksten for stor kveite er svak, og høyst varierende mellom ulike grupper. Vi har lagt til grunn en vekst som er basert på erfaring fra oppdrettere og kontrollerte fôringsforsøk. Videre utvikling av kvalitet på yngel/ settefisk samt fôr til kveite og avl vil kunne forbedre veksten betydelig.

Kjønnsmodning for hannfisk på 2-3 kg i sjø er vanlig. Det er usikkert om bruk av tilleggsglys kan utsette kjønnsmodningen og dette er ikke tatt hensyn til i basiseksemplet. Vi har forutsatt at halvparten av utsett slaktes ut etter ca 1,5 år i sjø som 2 kg fisk. Prisen for denne fisken er redusert på inntektssiden. Vi har lagt inn en slaktevekt på 5,5 kg rund vekt i basismodellen. Dette vil da være kun hunnkveiter.

Svinn

Svinn er satt til ca 7 % pr. generasjon.

Investeringer

Investeringer inkluderer båt, merder (60m plastmerder med hyller og trampolinebunn), nøter, fortoyninger, enkel landbase, to sentralfôringsanlegg med appetittstyrt fôring og fôrkanon/automater for tre lokaliteter. På denne måten kan generasjonene holdes separat. Vi tar utgangspunkt i tall fra laksenæringen og tall fra kveiteoppdrettere. Investeringene er fordelt på tre år (10 mill + 10 mill + 2 mill). Det er ikke tatt høyde for nyinvesteringer i den 10 års perioden vi har planlagt for.

Størrelse og utsett settefisk

Størrelsen til settefisk er satt til 300 grams satt ut om våren. Dette baserer seg på informasjon fra dagens kveiteoppdrettere. I basismodellen har vi kun et utsett per år. Flere utsett per år vil øke utnyttelsesgraden av de fire konsesjonene som er nødvendig for oppdrettet.

Fôrfaktor

Baserer seg på erfaringstall fra fôrfirmaene og dagens kveiteoppdrettere, og baserer seg på bruk av tørrfôr. Det satses kraftig på videreutvikling av tørrfôr til marinfisk og man må kunne vente en forbedring i fôrfaktor og tilvekst. Vi har benyttet en biologisk fôrfaktor på 1,0 i beregningene selv om det er publisert lavere fôrfaktor enn dette.

Salgspris

I basiseksemplet har vi tatt utgangspunkt i ca 76 kr/kg rund for hunnkveiter. Dette tilsvarer 80 kr/kg sløyd med hode levert på bil, dvs etter at slaktekostnad på 4,50 kr/kg er hensyntatt. Kveiteoppdrettere vi har snakket med oppnår slike priser i dag. Dette er vel å merke prisene for stor kveite (> 5,5 kg). Prisene for kjønnmodnende hanner er satt til omlag halvparten, dvs 40 kr sløyd med hode levert på bil.

Gjennomsnittlig førstehåndspris for villfanget kveite i Råfisklagets område var i 2002 40,73 kr/kg omregnet til rund vekt, basert på 414 tonn. En pris på 80 kr/kg for sløyd med hode i kasse for hunnkveite og tilsvarende 40 kr/kg for hannkveite er vurderes som realistisk i dagens marked. Det burde være gode muligheter for å utvikle markedet i forhold til den beskjedne produksjonen.

Blåkveite fanget i Norge har hatt en førstehåndspris vill på 11,67 kr/kg. Internasjonale rapporter inkluderer blåkveite og trekker derfor prisen ned. Vi forutsetter at oppdrettskveite ikke skal inn i de samme markedssegmentene som blåkveite. Kjønnsmodne hanner kan eventuelt møte konkurranse fra blåkveite.

Omregningsfaktorer

Basert på Fiskeridirektoratets omregningstabeller for villfisk, justert for erfaringer fra kveiteoppdrettere, benytter vi følgende omregningstall:

Produkt navn	Kveite
	Oppdrett
Levende fisk	105
Blodtap/sulting	5
Rund, bløgget og sultet (WFE) = slaktevekt	100
Sløyesvinn	4,5
Sløyd fisk med hode	95,5
Hode	17 ¹⁾
Hodekappet sløyd	74¹⁾
Filet med skinn	37¹⁾

1) Villfisk

Kilde: Marine Harvest, Fjord Marine

Pris settefisk

I 2002 lå prisene på yngel av kveite på 3-10g størrelse opp til 50-60 kr/stk. Settefiskpriser finnes ikke etablert i markedet og vi har derfor estimert en pris på 76 kr/stk for en 300g settefiskeite. Prisen baserer seg på bruk av et oppgradert ombygget landbasert settefiskanlegg for laks, med noe oppvarming av vannet. Det er sannsynlig med en prisnedgang når yngeltilbudet økes, men dette tar nok en del år. I beregningene har vi derfor valgt å operere med en pris på 86 kr/stk for 300 grams settefisk kunstig klekket, noe som betraktes som et relevant prisnivå i dag.

Fôrpris

Fôrprisen baserer seg på den prisen oppdretterne betaler for tørrfôr for marinfisk i dag, mellom kr 7,50 og kr 8,- pr. kg. Vi har valgt 8,- kr/kg i basismodellen.

Forsikring fisk

Vi tar utgangspunkt i premie på 0,35 øre pr kg produsert fisk. Forsikringen innbefatter ikke sykdom og svinn på grunn av rømming gjennom småhull i not.

Vaksinering / terapeutika

Det forutsettes at vaksinering skjer på settefiskanlegget og at vaksinekostnaden er inkludert i settefiskprisen. Vi har imidlertid tatt høyde for en medisinerings kostnad på 0,17 øre per kg for uforutsette behandlinger mot parasitter og / eller sykdom.

Slakting, pakking og brønnbåt

Erfaringsstall fra oppdrettere viser at det er dyrere å slakte kveite enn laks i dag, ikke uventet siden det er små volum som gjør transport, slakting og pakking urasjonelt. Vi har valgt en slaktepris inklusive transport på 4,50 kr/kg.

Lønn

Kveiteproduksjon er mer arbeidsintensiv i perioder med uttak av kjønnsmodne hanner. Imidlertid føres det mindre intensivt enn ved laks. Vi har valgt en bemanning på 2 årsverk det første året, deretter 4 årsverk.

Andre faste kostnader

Andre faste kostnader innbefatter vedlikehold, strøm, rekvisita, diverse småinnkjøp, etc. Disse kostnadene er satt som i lakseoppdrett.

Finansieringsstruktur - finanskostnader

I dette eksemplet forutsetter vi at kapitalforbruk i fysiske driftsmidler og arbeidskapital forrentes til 12 %, uavhengig av finansieringsstruktur. I praksis vil et selskaps kapitalkilder være rentefrie leverandørkreditter, rentebærende gjeld til bank og innskutt kapital fra investorer. I praksis vil derfor en beregning av kapitalavkastning gjennomføres ved at kostnadene for de ulike kapitalkildene vektet etter andel. Når dette ikke gjøres her, skyldes dette at vi ikke ønsker at finansieringsstruktur skal påvirke simuleringene, samtidig som vi erkjenner at risikoeksponert kapital krever en avkastning. Det beregnes derfor en kalkulert kapitalkostnad etter hvor mye kapital som er bundet i fysisk utstyr og arbeidskapital.

Det er viktig å være klar over at selv om dette kostnadsføres, belastes ikke denne kostnaden likviditetsbudsjettet. Det tas med andre ord ikke ut penger fra virksomheten. Tilsvarende, hvis virksomheten genererer likviditetsoverskudd inntektsføres en beregnet kapitalavkastning i selskapet. Dette er kapital en investor kan ta ut av virksomheten og oppnå avkastning på i annen anvendelse.

6.5 ØKONOMISKE BEREGNINGER

Basismodellen som er skissert ovenfor gir følgende likviditetsmessige virkninger for vår modell i en 5 års horisont:

Tall i 1000 kr.

	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Sum inntekter	-	6 840	46 968	46 968	46 968
<i>Sum innbetalinger</i>	-	6 840	46 968	46 968	46 968
Utbetalinger fra driften	18 972	23 092	26 935	26 935	26 935
Investeringer	10 000	10 000	2 000	-	-
<i>Sum utbetalinger</i>	28 972	33 092	28 935	26 935	26 935
<i>Reinvesteringer</i>	1 000	2 000	2 200	2 200	2 200
Kontantstrøm	-29 972	-28 252	15 833	17 833	17 833
Akkumulert kontantstrøm	-29 972	-58 225	-42 391	-24 558	-6 725

Det følger av likviditetsbudsjettet ovenfor at etter at steady – state produksjon er oppnådd etter 3 år, vil modellen generere en årlig kontantstrøm på ca 17,8 mill. kr. For hver krone i innbetalinger, er det igjen ca 38 øre til å betjene innskutt kapital. Dette er en oppsiktsvekkende god avkastning.

Det følger videre av likviditetsbudsjettet ovenfor at maksimalt kapitalbehov vil inntreffe i år 3, like før utslakting starter. Kapitalbehovet vil være i underkant av 90 mill. kr. Den produksjonsskala som er valgt er å anse som meget kapitalkrevende. Denne inngangsbarrieren er det relativt få miljøer i Norge som er i stand til å bære. Man kan argumentere motsatt, ved at man ikke trenger så betydelige utsett i en oppstartsfase. Bare ett miljø i Norge har satt settefisk i sjøen i denne størrelsesorden ennå. Uansett er produksjonstiden lang og dette er derfor en type produksjon som krever tålmodig kapital.

Resultatbudsjettet for kveitemodellen er som følger:

Tall i 1000 kr.

	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Salgsinntekt	-	6 840	46 968	46 968	46 968
Beholdningsendring	17 372	20 692	-	-	-
Produksjonsverdi	17 372	27 532	46 968	46 968	46 968
Settefiskkostnad	15 183	15 183	15 183	15 183	15 183
Fôrkostnad	2 062	4 460	5 988	5 988	5 988
Slakting/pakking	-	770	3 027	3 027	3 027
Forsikringskostnad	86	189	227	227	227
Terapeutika etc	42	92	110	110	110
Sum variable kostnader	17 372	20 692	24 535	24 535	24 535
Dekningsbidrag	-	6 840	22 433	22 433	22 433
Lønnskostnader	800	1 600	1 600	1 600	1 600
Andre faste kostnader	800	800	800	800	800
Avskrivninger	1 000	2 000	2 200	2 200	2 200
Sum faste kostnader	2 600	4 400	4 600	4 600	4 600
Driftsresultat	-2 600	2 440	17 833	17 833	17 833
Kalkulatorisk avkastning	-3 597	-6 987	-5 087	-2 947	-807
Resultat	-6 197	-4 547	12 746	14 886	17 026
Akkumulert resultat	-6 197	-10 744	2 003	16 889	33 915

Driftsresultat over 10 år 14 251

Normalresultat over 10 år 15 115

Årlige driftsresultat er positive fra år to av, når man har slaktet ut hannene på 2 kg. Kalkulatorisk avkastning er positiv fra år 6. Dette innebærer at all investert kapital er tilbakebetalt, og at modellen beregner avkastning på den overskuddslikviditet som er generert.

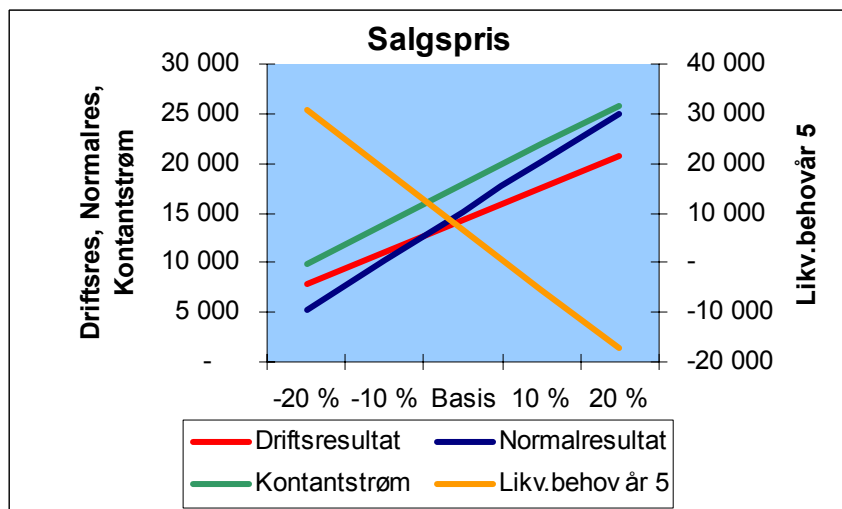
Dette positive bildet av kveiteoppdrett hviler i høy grad på det eksisterende prisbilde som er for kveite i dag. I basismodellen er det antatt en salgspris tilsvarende 80 kr/kg sløyd med hode på bil. Dette prisnivået kan delvis tilskrives et forhold mellom tilbud og etterspørsel som det er rimelig å anta vil kunne endre seg ved industrielt oppdrett av kveite i et visst omfang. Det er derfor naturlig å gjennomføre sensitivitetsanalyser med dette som utgangspunkt. Vi har videre gjennomført sensitivitetsanalyser med utgangspunkt i avkastningskrav, settefiskpris, produksjonsskala og tilvekst, slik følgende tabell viser:

Tabell 21 Oppsummering simuleringsalternativ.

Sensitiviteter	-20 %	-10 %	Basis	10 %	20 %
Salgspris sløyd med hode (kr)	64,00	72,00	80,00	88,00	96,00
Avkastningskrav	9,6 %	10,8 %	12,0 %	13,2 %	14,4 %
Settefiskpris (kr)	61	68	76	84	91
Produksjonsskala (antall)	160 000	180 000	200 000	220 000	240 000
Tilvekst (kg sluttvekt)	4,4	5,0	5,5	6,1	6,6

I utgangspunktet vil ikke avkastningskrav være spesielt betydningsfullt i og med at resultatene tilsier en tilbakebetalingstid mindre enn 5 år for all investert kapital. Men sammen med en forverring av andre, operasjonelle faktorer, vil prisen på kapital kunne bli av betydning. Det er relativt kostnadskrevende å produsere settefisk. Balansen mellom tilbud og etterspørsel på settefisk vil i tillegg påvirke inntjeningspotensialet. Produksjonsskala er variert mellom 160 000 og 240 000 settefisk. Uansett hvilket alternativ som velges, er det vesentlig å ha klart for seg at dette representerer betydelige utsett. Tilvekst er målt som økning i slaktevekt innenfor samme tidshorisont. Dette fanger ikke opp at man kan utnytte kapasiteten i utstyret bedre ved å slakte tidligere.

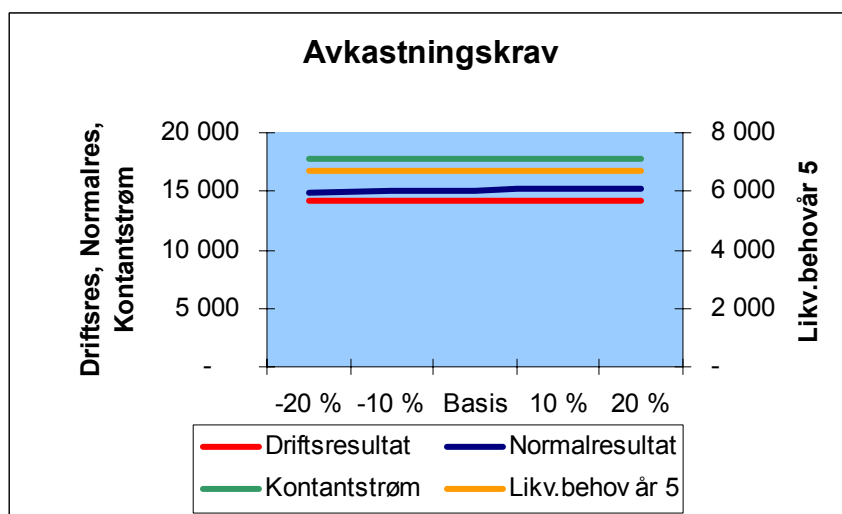
Sensitivitet for salgspris er oppsummert i figur 29.



Figur 29 Sensitiviteter salgspris.

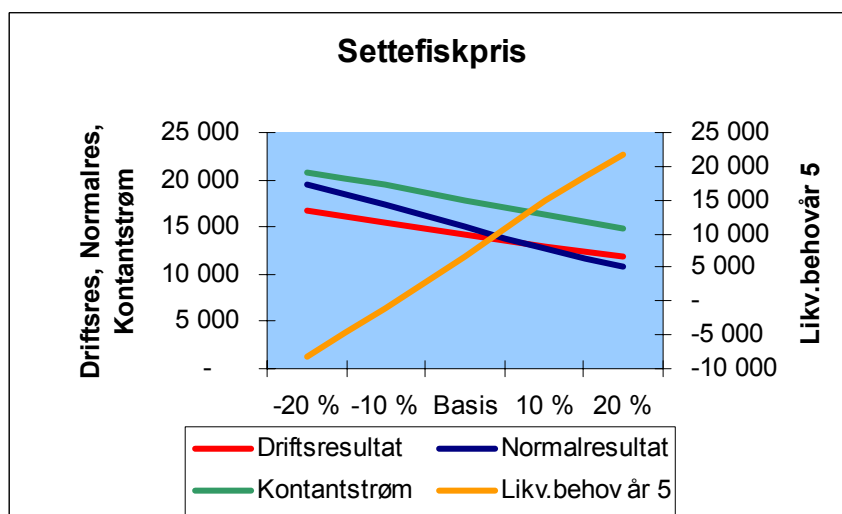
Det følger av figuren at selv ikke en reduksjon i salgspris til 64 kr/kg sløyd med hode på bil, bidrar til at modelloppdrettet fremstår som ulønnsomt. Likviditetsbehovet i år 5 øker imidlertid til rundt 25 mill, mens det i basismodellen var et likviditetsbehov på ca 7 millioner dette året. Tilbakebetalingstiden for investert kapital øker med andre ord med ca. 2-3 år.

Det er illustrert i figur 30 at krav til avkastning isolert sett ikke er av spesielt stor betydning for lønnsomheten i modelloppdrettet. Dette er intuitivt riktig, fordi selve driften av modelloppdrettet er så lønnsomt i utgangspunktet. Et svært lønnsomt prosjekt vil tiltrekke seg kapital lettere enn et mindre lønnsomt prosjekt. Merk at vi i dette utsagnet ikke har tatt stilling til prosjektets risiko.



Figur 30 Sensitiviteter avkastningskrav.

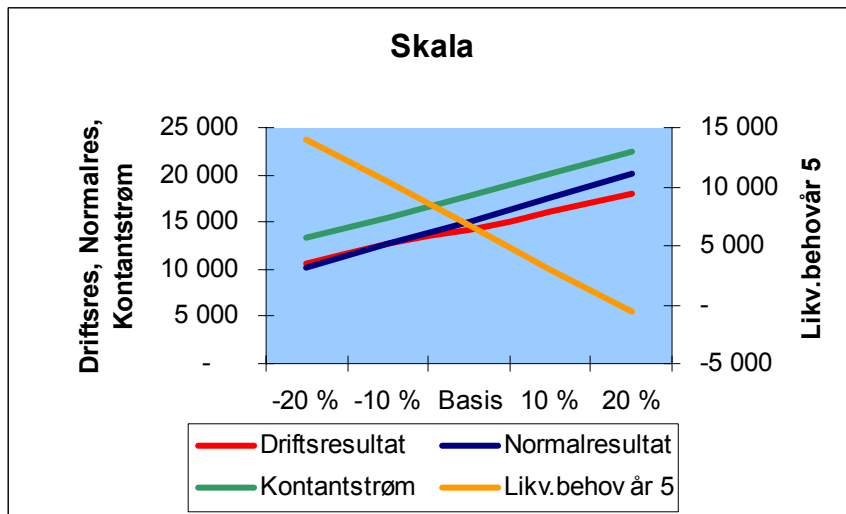
Balansen mellom tilbud og etterspørsel etter settefisk vil være svært vanskelig å forutse på kortere eller lengre sikt. Våre sensitivitetsanalyser er gjennomført med utgangspunkt i en pris på 76 kr/stk, +/-20 %, eller et intervall på kr 61 til kr 91. Vi har ingen garantier for at prisen på settefisk ikke kan vise større variasjon. Det følger imidlertid av nedenfor stående figur at en gitt settefiskpris på kr/stk 91 ikke medfører at modelloppdrettet blir ulønnsomt, alle andre faktorer holdt konstant. Kapitalbehovet øker imidlertid vesentlig. Motsatt, en reduksjon i settefiskprisen til kr/stk 61 medfører en vesentlig bedring i lønnsomheten. Figur 31 illustrerer denne sammenhengen.



Figur 31 Sensitiviteter settefiskpris.

Basisoppdrettet er basert på et settefiskutsett på 200 000 stk. Dette er et stort utsett i den forstand at nesten ingen i Norge har gjennomført dette tidligere. Det er derfor av interesse å undersøke følsomheten i utsatt antall settefisk i forhold til lønnsomhet og kapitalstrømmer. Det er derfor gjennomført sensitivitetsanalyser i

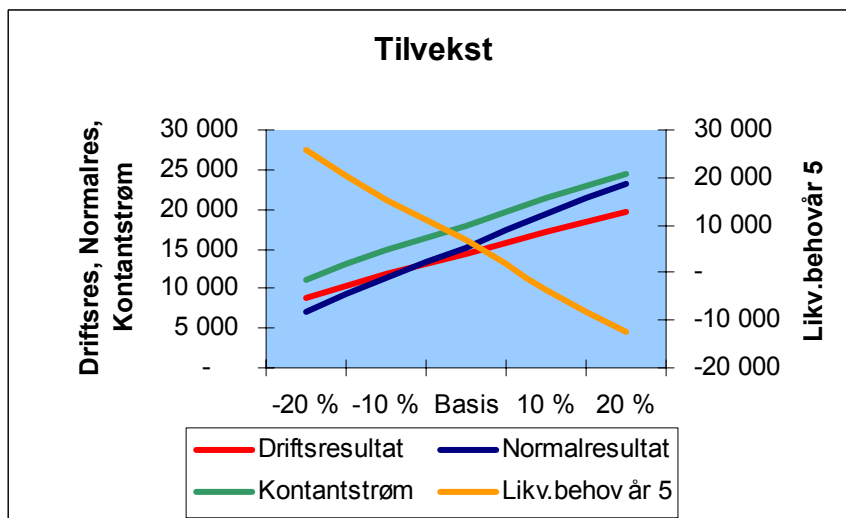
intervallet 160 000 settefisk – 240 000 settefisk. Det er fortsatt essensielt å ha klart for seg at et utsett på 160 000 settefisk fortsatt er et betydelig utsett. Figur 32 illustrerer dette forholdet.



Figur 32 Sensitiviteter skala.

En reduksjon av utsett på inntil 20 % har vesentlig innflytelse på lønnsomheten. Dette henger dels sammen med valg av forutsetninger, men hovedsakelig kan dette tilskrives et betydelig inntektsbortfall som følge av tapt slaktekvantum samtidig som de marginale kostnadsbesparelsene ved lavere utsett ikke oppveier dette inntektsbortfallet.

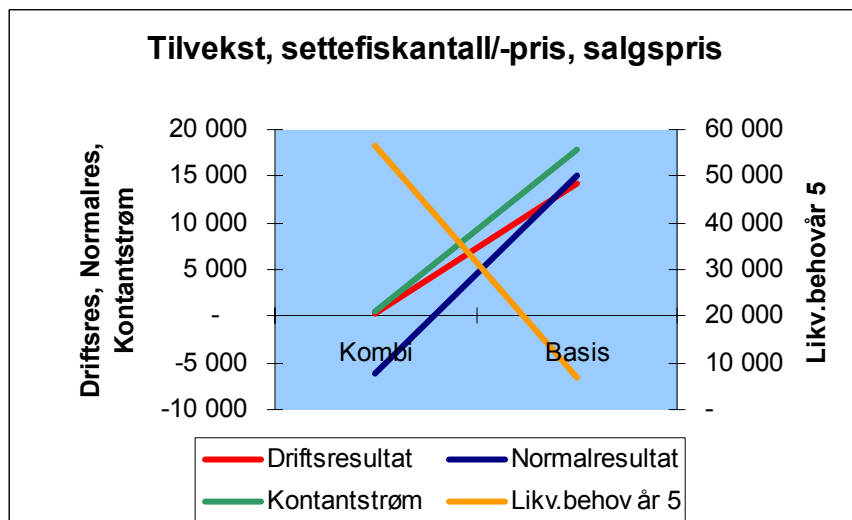
Til sist har vi isolert sett på tilvekst som variabel parameter. Det følger av figuren at dersom tilveksten ikke blir som forventet, dvs. at vi slakter ut på 4 kg snitt rund vekt, er modelloppdrettet fortsatt lønnsomt. Figur 33 understreker imidlertid hvor kapitalkrevende denne type oppdrett er, idet tilbakebetalingstiden for investert kapital øker vesentlig, til ca. 8 år, ved en slik reduksjon i tilvekst.



Figur 33. Sensitiviteter tilvekst.

Kveiteoppdrett kan derfor ved første øyekast fortone seg som en lukrativ investering. Vi har imidlertid kun tatt begrenset hensyn til risiko i våre vurderinger. Vi har som et siste eksempel redusert tilvekst til 4,4 kg

slaktevekt etter 36 mnd produksjonstid i sjø, satt settefiskpris til 91 kr/stk, redusert salgspris til 64 kr sløyd med hode og redusert utsatt antall settefisk til 160 000 stk. Avkastningskravet holdes uforandret på 12 %. Det økonomiske resultat er vist i figur 34 nedenfor:



Figur 34 Sensitiviteter for forverrede betingelser.

Det følger av figuren at med de forverrede betingelsene som er valgt, går modelloppdrettet fra å være svært lønnsomt til et regnskap som så vidt går i balanse før avkastning på investert kapital. Etter 10 år er det fortsatt bundet mer enn 50 mill. kr. i virksomheten.

Hovedkonklusjon – utfordringer innen økonomi kveiteoppdrett:

- Økonomien i kveiteoppdrett er først og fremst avhengig av at man opprettholder den høye salgsprisen og har finansiering nok til å forsvare et stort settefiskutsett.
- Med et årlig utsett av 200' settefisk i merd med dagens prisbilde og steady – state produksjon oppnådd etter 3 år vil kveiteoppdrett kunne generere en god positiv kontantstrøm. For hver krone i innbetalinger, kan det bli det igjen ca 43 øre til å betjene innskutt kapital. Dette er meget kapitalkrevende, men gir en oppsiktsvekkende god avkastning på kapitalen.
- 20 % reduksjon i følgende faktorer; salgspris, tilvekst, utsatt antall settefisk i kombinasjon med 20 % økning i settefiskpris gjør kveiteoppdrett finansielt uinteressant.

6.6 RISIKOVURDERING

Foreløpig risikovurdering for kveite

De følgende utfordringer er identifisert fra gjennomgangen av marked, operasjonelle forhold og forretningsmessige/økonomiske forhold. Utfordringene som er identifisert i teksten er vurdert i sammenheng og vi har slått sammen utfordringer der vi mener de overlapper hverandre.

Tabell 22 Foreløpig risikoprofil for kveite.

MARKED – UTFORDRINGER	
1.	Det er nødvendig å opprettholde en høy pris på oppdrettskveite til den er mer etablert som oppdrettsart .
2.	Markedet for Atlantisk kveite er begrenset, målrettet markedsføring mot høyt betalende markeder er nødvendig for å øke volum og beholde pris.
3.	Oppdrettskveite kan møte konkurranse fra arter i lavere prissjikt, som blåkveite
4.	Oppdrettskveite kan møte konkurranse i høyere prissjikt, som Cobia
OPERASJONELLE UTFORDRINGER	
Struktur	
1.	Tilgang på kapital vil være med å påvirke den fremtidige struktur av kveitenæringen.
2.	Man har ikke lykkes med å etablere en stabil produksjon av kviteyngel i norske yngelanlegg, noe som har ført til at det er underskudd på yngel i Norge i forhold til behovet.
3.	Utvikling av en balansert næring, der kapasiteten på de ulike leddene i verdikjeden er tilpasset hverandre.
Yngel	
4.	Underskudd på etablerte grupper av lysstyrt stamfisk. Slik stamfisk vil gi mulighet for produksjon av flere batcher pr. år og øke mulighetene for å produsere et større antall og rimeligere yngel.
5.	Er design og / eller drift av yngelanleggene årsak til dårlig overlevelse, deformiteter og andre kvalitetsfeil på yngelen?
6.	Behov for utvikling av kunnskap på en rekke områder i yngelproduksjonen, som stamfiskhold, helse/hygiene, teknisk utforming, vannkvalitet, og levende fôr / formulert fôr.
Settefisk	
7.	Kveite har lang produksjonstid pga lav tilvekst, kan være aktuelt å kutte ned på produksjonstiden i sjø ved å bruke eksisterende installasjoner (som settefiskanlegg) for å produsere stor settefisk av kveite (over 200 gram).
8.	Settefisk av kveite vokser best ved temperatur på 12-14 °C, bruk av tilleggsvarme for å øke tilveksten kan være gunstig.
9.	Mulige helseproblemer forårsaket av lite optimale respiratoriske forhold (gass/vann/fisk interaksjon).
10.	Behov for utvikling av kompetanse på en rekke områder i settefiskproduksjonen, som måling og lufting av nitrogengass, vannkvalitet (driftsvann og karvann), etologi og fiskehelse (tiltak mot IPNV og Nodavirus).
Matfisk	
11.	Mangel på settefisk og høyt kapitalbehov gjør etablering vanskelig.
12.	Lang produksjonstid i sjø ved naturlige temperaturer og dagens settefiskkvalitet.
13.	Man har lite erfaring med matfiskoppdrett av kveite til slaktbar størrelse både i sjø og på land.

14. Det er behov for å videreutvikle teknologien for en rekke områder av matfiskproduksjonen, som oppdrettsystemer, biomasseregistreringssystemer, metoder for utsortering / blokkering av kjønnsmodning for hannfisk.

Avl

15. Per i dag vil yngel være å foretrekke som genetisk innpakning fremfor øyerogn.
16. Bruker i dag fiskemateriale som må karakteriseres som villfisk og det er behov for forbedring av flere viktige parametere, der tilvekst er et av viktigste.
17. Effektiv fremgang innen avl betinger utnytting av eksisterende kompetanse.
18. Avlsmessig fremgang på kveite vil ta lang tid ut i fra biologiske faktorer.

Fiskehelse

19. Uløste problemstillinger i forbindelse med virusproblematikk.
20. De mikrobiologiske utfordringer i de tidligste fasene må beherskes bedre.
21. Uløste problemstillinger med øyesnapping.
22. Å gjøre de riktige forvaltningsmessige grepene for å unngå fremtidige problemer med fiskehelse uten å kvele næringen med regler som vanskelig kan følges.

Fôr og fôring

23. Optimalisering av riktig fôr og fôringsstrategi til alle livsstadier

Miljø

24. Manglende oversikt over miljømessige problemstillinger.

FORRETNINGSMESSIGE / ØKONOMISKE UTFORDRINGER

1. Økonomien i kveiteoppdrett er først og fremst avhengig av at man opprettholder den høye salgsprisen og har finansiering nok til å forsvare et stort settefiskutsett.
2. Med et årlig utsett av 200' settefisk i merd med dagens prisbilde og steady – state produksjon oppnådd etter 3 år vil kveiteoppdrett potensielt generere en god positiv kontantstrøm. For hver krone i innbetalinger, kan det bli det igjen ca 43 øre til å betjene innskutt kapital. Dette er meget kapitalkrevende, men er en oppsiktsvekkende god avkastning på kapitalen.
3. 20 % reduksjon i følgende faktorer; salgspris, tilvekst, utsatt antall settefisk i kombinasjon med 20 % økning i settefiskpris gjør kveiteoppdrett finansielt uinteressant.

Prioritert rekkefølge av kritiske faktorer

Utfordringene som har fått vurderingen høy risiko i risikovurderingen har vi valgt å kalle kritiske faktorer. Resultatet av risikovurderingen samlet i tabellen under. Selve risikovurderingen er samlet i vedlegg 2.

Tabell 23 Identifisering av kritiske faktorer – resultat av risikovurdering for kveite. Tallene i parantes er resultatet av risikovurderingen (se vedlegg 2).

KRITISKE FAKTORER

1. Det er nødvendig å opprettholde en høy pris på oppdrettskveite til den er mer etablert som oppdrettsart (25) .
2. Mangel på settefisk og høyt kapitalbehov gjør etablering vanskelig. (25)
3. Behov for utvikling av kompetanse på en rekke områder i settefiskproduksjonen, som måling og lufting av nitrogengass, vannkvalitet (driftsvann og karvann), etologi og fiskehelse (tiltak mot IPNV og Nodavirus). (25)
4. Effektiv fremgang innen avl betinger utnytting av eksisterende kompetanse. (25)

5. Per i dag vil yngel være å foretrekke som genetisk innpakning fremfor øyerogn. (25)
6. Økonomien i kveiteoppdrett er først og fremst avhengig av at man opprettholder den høye salgsprisen og har finansiering nok til å forsvare et stort settefiskutsett. (25)
7. Man har ikke lykkes med å etablere en stabil produksjon av et høyt nok antall kveiteyngel i norske anlegg, noe som har ført til at det er underskudd på yngel i Norge i forhold til behovet (25)
8. Markedet for Atlantisk kveite er begrenset, målrettet markedsføring mot høyt betalende markeder er nødvendig for å øke volum og beholde pris (20).
9. Lang produksjonstid i sjø ved naturlige temperaturer og dagens settefiskkvalitet. (20)
10. Oppdrettskveite kan møte konkurranse fra arter i lavere prissjikt, som blåkveite (20)
11. Er design og drift av yngelanleggene årsak til dårlig overlevelse, deformiteter og andre kvalitetsfeil på yngelen? (20)
12. Behov for utvikling av kunnskap på en rekke områder i yngelproduksjonen, som stamfiskhold, helse/hygiene, teknisk utforming, vannkvalitet, og levende fôr / formulert fôr. (20)
13. De mikrobiologiske utfordringer i de tidligste fasene må beherskes bedre. (20)
14. Med et årlig utsett av 200' settefisk i merd med dagens prisbilde og steady – state produksjon oppnådd etter 3 år vil kveite oppdrettet potensielt generere en god positiv kontantstrøm. For hver krone i innbetalinger, kan det bli det igjen ca 43 øre til å betjene innskutt kapital. Dette er meget kapitalkrevende, men er en oppsiktsvekkende god avkastning på kapitalen. (20)
15. Uløste problemstillinger i forbindelse med virusproblematikk.(20)
16. 20 % reduksjon i følgende faktorer; salgspris, tilvekst, utsatt antall settefisk i kombinasjon med 20 % økning i settefiskpris gjør kveiteoppdrett finansielt uinteressant. (20)
17. Optimalisering av riktig fôr og fôringsstrategi til alle livsstadier (20)
18. Bruker i dag fiskemateriale som må karakteriseres som villfisk og det er behov for forbedring av flere viktige parametere, der tilvekst er et av viktigste. (16)
19. Utvikling av en balansert næring, der kapasiteten på de ulike leddene i verdikjeden er tilpasset hverandre. (15)
20. Det er behov for å videreutvikle teknologien for en rekke områder av matfiskproduksjonen, som oppdrettsystemer, biomasseregistreringssystemer, metoder for utsortering / blokkering av kjønnsmodning for hannfisk. (15)
21. Uløste problemstillinger med øyesnapping. (15)
22. Mulige helseproblemer forårsaket av lite optimale respiratoriske forhold (gass/vann/fisk interaksjon). (10)
23. Underskudd på etablerte grupper av lysstyrt stamfisk. Slik stamfisk vil gi mulighet for produksjon av flere batcher pr. år og øke mulighetene for å produsere et større antall yngel. (10)
24. Å gjøre de riktige forvaltningsmessige grepene for å unngå fremtidige problemer med fiskehelse uten å kvele næringen med regler som vanskelig kan følges.(10)

2. PRIORITET

1. Kveite har lang produksjonstid pga lav tilvekst, kan være aktuelt å kutte ned på produksjonstiden i sjø ved å bruke eksisterende installasjoner (som settefiskanlegg) for å produsere stor settefisk av kveite (over 200 gram). (12)
2. Oppdrettskveite kan møte konkurranse i høyere prissjikt, som Cobia (8)
3. Man har lite erfaring med matfiskoppdrett av kveite til slaktbar størrelse både i sjø og på land. (6)
Settefisk av kveite vokser best ved temperatur på 12-14 °C, bruk av tilleggsvarme for å øke tilveksten kan være nødvendig.(6)
4. Manglende oversikt over miljømessige problemstillinger (6)
5. Tilgang på kapital vil være med å påvirke den fremtidige struktur av kveitenæringen (5).

3. PRIORITET

Ingen.

6.7 MILEPÆLSPLAN FOR KRITISKE FAKTORER

Vi konkluderer med at kveiteoppdrett har et kommersielt potensial i Norge, men det er neppe sannsynlig at dette blir en raskt voksende næring. Den dyre og tildels manglende tilgang på yngel forplanter seg videre i verdikjeden som mangel på settefisk og til dels dårlig settefisk. Lang produksjonstid og høyt kapitalbehov begrenser hvem som har mulighet til å sette i gang med oppdrett av kveite. For de som har mulighet til å sikre seg et stort antall yngel, og kan finansiere drift frem til slakting, er det gode muligheter for høy avkastning på den investerte kapital. På mange måter står avkastning i forhold til risiko når det gjelder denne arten

For å stimulere til økt oppdrett på kveite vil det først og fremst være viktig å sette inn tiltak for å øke yngelproduksjonen.

Milepælsplanen under er relativt overordnet og den må ses i sammenheng med prioritert rekkefølge av kritiske faktorer som er presentert i forrige punkt.

KRITISK FAKTOR	TID / PRIORITERING			
	1	2	3	4
Øke antall grupper av lysstyrt stamfisk for å gi grunnlag for å produksjon av et større antall yngel.				
Gjennomgå og forbedre yngelteknologi. Kvalitetssikre FoU resultater. Prioritere FoU videre.				
Uløste problemstillinger med øyesnapping.				
Uløste problemstillinger i forbindelse med virusproblematikk.				
Kapital til videre utbygging av matfiskoppdrett				
Undersøke om design og/eller drift av yngelanleggene er årsak til dårlig overlevelse, deformiteter og andre kvalitetsfeil på yngelen. Er forskningsresultater tatt i bruk?				
Bruke eksisterende installasjoner for å produsere stor settefisk.				
Optimalisering av riktig fôr og fôringsstrategi til alle livsstadier				
Behov for å videreutvikle teknologien for en rekke områder av matfiskproduksjonen.				
Markedsføring, spesielt mot høyprissegmenter				

7 FLEKKSTEINBIT (*Anarhichas minor*)

Av de tre artene steinbit som finnes i norske farvann er flekksteinbit aktuell i oppdrett. Flekksteinbit finnes langs hele norskekysten, men har optimal vekst og trivsel ved relativt lav temperatur. Det er derfor mest aktuelt å oppdrette arten i de nordlige delene av Norge og i områder med tilgang på sjøvann som holder under 10°C gjennom året.

De første flekksteinbiteggene ble kunstig befruktet ved stryking av innfanget stamfisk fra Barentshavet i 1993, og avkommet fra disse og neste generasjoner er i dag stamfisk ved et pilotanlegg for produksjon av flekksteinbityngel (Troms Steinbit AS) på Senja. Utvikling av flekksteinbit som oppdrettsart har foregått i samarbeid mellom forskningsmiljøet i Tromsø og den kommersielle aktøren.

7.1 STATUS STEINBITOPPDRETT

Yngel- og settefiskproduksjon vil normalt kunne foregå i samme anlegg på land. Foreløpig foregår matfiskproduksjonen også i landbasert anlegg, men det drives nå forsøk med oppdrett i merder i sjø. Yngelproduksjonen forutsetter pr i dag at man har en relativt stor mengde stamfisk på land, grunnet varierende overlevelse av rogn / yngel.

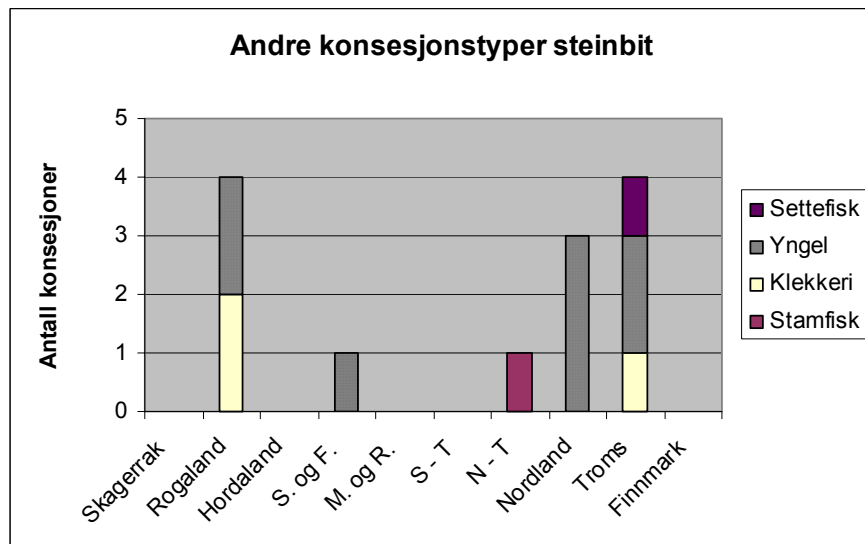


Figur 35 Verdikjede for oppdrett av steinbit.

Stamfisk og yngel

Noen konsesjoner er gitt for produksjon av yngel og settefisk av steinbit, se figur 36. Konsesjonene har en skjev geografisk fordeling, noe som blant annet kan skyldes en ulik praksis hos de enkelte regionkontor i Fiskeridirektoratet med hensyn til utdeling av konsesjoner og inndraging av konsesjoner som ikke er tatt i bruk.

Samlet antall konsesjoner for steinbit er: stamfisk 1 stk, klekkeri 3, yngel 8 og settefisk 1.



Kilde: Fiskeridirektoratet

Figur 36 Konsesjoner for oppdrett av steinbit (alle arter) per januar 2003, unntatt matfiskoppdrett.

Stamfiskhold og yngelproduksjon foregår pr i dag i all hovedsak på et anlegg på Rubbestad på Senja. Et anlegg på Tomma på Helgeland, har så vidt startet med stamfisk og yngelproduksjon i tillegg til matfiskproduksjonen.

Vi antar at man per i dag har ca 1300 stamfisk av en gunstig alder, dvs eldre enn 5 år. I tillegg har vi noe over 4000 stamfiskrekrutter. Denne stamfisken er lysstyrt i tre grupper;

1. Naturlig lysregime (gyting november/desember)
2. Forskjøvet gyting til mai
3. Forskjøvet gyting til august (fra 2004)

Regnet ut fra dagens stamfisk og stamfiskrekrutter, samt dagens overlevelse, har man et teoretisk yngelpotensial på ca. 3 millioner (13,3 millioner egg) i 2004. Det er påkrevd investeringer for å realiserer dette. Med et lavere investeringsnivå oppgir yngelprodusenten selv sitt produksjonspotensiale for 5g yngel til å være ca. 800 000 stk i 2004.

Yngelen som produseres er i hovedsak 5 gram. Denne størrelsen er kun egnet for utsett i et landbasert matfiskanlegg som håndterer settefiskfasen (økning i vekt fra 5g til 100g) selv.

Tabell 24 Produksjon av flekksteinbityngel (5g) i Norge.

ANTALL YNGEL PRODUSERT I NORGE (1 000 stk)									
1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003p
0,5	0,5	0,8	2,2	3,5	26	46	50	100	100

Kilde: Troms Steinbit AS

Dagens kapasitet på yngelproduksjon er ca 100'-120' yngel. Begrensningene er først og fremst knyttet til design av anlegget og antallet stamfisk. Anlegget må betegnes som et pilotanlegg som primært ikke er etablert eller designet for en industriell produksjon. Det ligger imidlertid svært godt til rette for økt yngelproduksjon her.

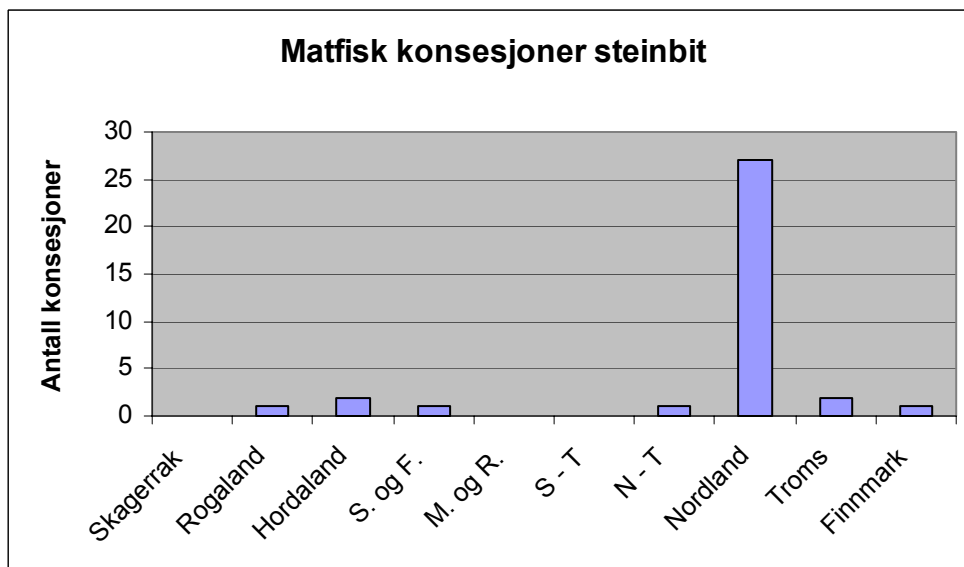
Status settefisk

Det er i alt gitt 1 konsesjon for oppdrett av settefisk av steinbit. Med settefisk mener vi her yngel som er intensivt produsert, opp til 100- 150g størrelse og som leveres til matfiskoppdretter for produksjon på land eller i merd i sjø. Det er svært liten produksjon av slik fisk for salg i dag og det er ingen aktører som driver kun med settefiskproduksjon. Det produseres i 2003 en forsøksbatch med settefisk på > 150g for utsett i merd.

Det finnes potensial for at nåværende aktører kan utvide produksjonen til større settefisk. Begrensningen for å få til dette ligger på kundesiden. I mangel av kunder (matfiskprodusenter) som vil kjøpe settefisken vil man ikke få finansiert opp anlegget til en slik produksjon.

Status matfisk

I alt er det gitt 38 konsesjoner for matfiskoppdrett av steinbit per januar 2003 med et totalt volum på ca 80 000 m³, noe som gir et gjennomsnitt pr konsesjon på ca 6 600 m³. I tillegg er det gitt 15 matfiskkonsesjoner uspesifisert for marin fisk med et samlet volum på 81 650 m³, eller en gjennomsnittlig størrelse på 5 400 m³. De fleste konsesjoner for matfiskproduksjon av steinbit er tildelt i Nordland. Figur 37 under viser geografisk fordeling av matfiskkonsesjoner.



Kilde: Fiskeridirektoratet

Figur 37 Geografisk fordeling av matfiskkonsesjoner for steinbit i Norge.

Matfiskoppdrett av flekksteinbit har til nå i all hovedsak vært en aktør, Tomma på Helgeland. En regner med at matfiskproduksjon også vil komme i gang på to anlegg til, men dette er usikkert. Skalaen på disse planlagte anleggene er imidlertid svært liten, med utsett i størrelsesorden 17' - 60' yngel/settefisk pr år. Vi har derfor pr

dags dato ingen kommersielle matfiskanlegg som kan sammenlignes produksjonsmessig med et normalutsett av settefisk på en 12.000m³ konsesjon¹⁷. Begrensningene for dette ligger på yngelproduksjonen og investeringsviljen. Dødelighet i reell oppdrettssituasjon har vært ca 19% fra 100 gram til slakting.

I løpet av februar/mars i 2003 vil 40 tonn oppdrettet flekksteinbit komme for salg på markedet. Det rapporteres at samtlige av tonnene skal være forhåndssolgt, til tre-fire grossister i Norge og Sverige, for 50-60 kr/kg for sløyd fisk og opp mot 100 kr/kg for fileten.

Slakting

Det er ikke etablert egne slaktelinjer for flekksteinbit. Matfiskoppdretteren etablerer nå sitt eget slakteri, da fisken neppe passer inn på et moderne lakseslakteri. Vi regner med at for en del markeder må man levere fileten skinn- og beinfri og at produksjonslinjer for å få til dette må etableres. Pr dags dato vil slakting og filetering bety mye manuelt arbeid. Slaktekostnaden er ukjent, men vi forventer høyere kostnader enn laks pga lite volum og arbeid med å fjerne skinnen fra produktet.

Skinnet kan være et biprodukt. Det er usikkert hvor stort markedet for steinbitskinn er, men det kan oppnås gode priser (70 kr for helside garvet av stor steinbit) på ferdig garvet skinn, og desto lavere på ubehandlede skinn (10 kr for helside).

7.1.1 Utfordringer status og strukturelle forhold

Hovedkonklusjon status og struktur

Det er store strukturelle utfordringer i etableringen av en større næring innen flekksteinbitoppdrett. En av de store flaskehalsene for videre vekst er å oppskalere yngel- og settefiskproduksjonen til industriell skala og få til en tilhørende vekst i matfiskleddet. Leddene er for så vidt i balanse per dags dato, men skalaen er så liten at hele næringen må betegnes som å være på pilotstadiet.

Man har noe erfaring med matfiskoppdrett på land og så å si ingen erfaring med matfiskoppdrett i sjø.

Utfordringene

For norsk flekksteinbitnæring kan man trekke følgende konklusjoner:

- Næringen er svært liten og den består av få aktører som produserer lite fisk. På grunn av dette må dagens forventninger til prisforhold på yngel, settefisk og matfisk ses på som premature og usikre.
- En utfordring er å få til en balansert utvikling av de ulike ledd i verdikjeden (yngel, settefisk, matfisk), slik at ikke et ledd blir flaskehals for et annet. Per i dag er utviklingen av næringen først og fremst begrenset av liten yngelproduksjon, samt liten vilje til å investere i arten.

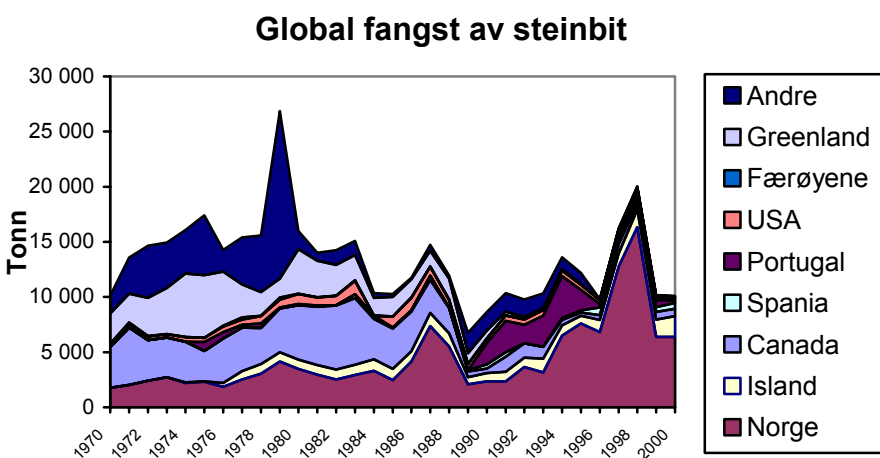
¹⁷ Normalutsett på en laksekonsesjon i dag er ca 200' settefisk a 80-100g, men store oppdrettsselskap samler volum og kan ha et smoltutsett på 1-1,2 mill settefisk på en lokalitet. Dette for å oppnå rasjonell drift.

7.2 MARKED

Steinbit er et relativt lite kjent produkt, som riktignok omsettes i noen markeder utenfor Norge. I norsk restaurantverden er arten blitt ganske populær, og etter hvert omsettes også en del steinbitfilet.

Tilførsel: Historisk produksjon (fangst/oppdrett)

Det fiskes forholdsvis små mengder steinbit på verdensbasis. Fangsten har stort sett variert mellom vel 15.000 tonn og 7.000 tonn, med en noe større produksjon enkelte år. I 2000 var den globale fangsten av steinbit på vel 10.000 tonn. Største fiskerinasjon er Norge, fulgt av Island og Canada.



Kilde: FAO FISHSTAT

Figur 38 Global fangst av steinbit (i tonn).

Fangsten er fordelt på tre arter: gråsteinbit, flekksteinbit og blåsteinbit. Det fanges mest blåsteinbit. Den største fangstnasjonen er Norge, som i 2000 tok nesten 6.400 tonn, fulgt av Island (1.900 tonn) og Canada (670 tonn). Totalt ble det fisket vel 10.000 tonn i 2000.

Det drives et begrenset oppdrett på flekksteinbit, bl.a. i Norge. Foreløpig har det ikke dreiet seg om kommersielt viktige volumer. Disse tallene er ikke kommet med i FAOs statistikk.

Som konklusjon kan vi si at det er et meget begrenset marked for steinbit på verdensbasis i dag. Arten er stort sett ukjent i de store markedene (EU, USA), og blir mest omsatt i Skandinavia og Nord-Europa.

Produktformer og trender for arten

Steinbit blir i dag omsatt fersk hel, i ferske fileter og frosne fileter. Kjøkkensjefer foretrekker fersk, sløyd fisk med eller uten hode. Kjøkkensjefene har dessuten store krav til kvaliteten, og dette er noe av bakgrunnen for

at de foretrekker fersk sløyd fisk. Generelt sett har kjøkkensjefene skepsis til fileter, mens dette er det mest aktuelle produktet for omsetning gjennom detaljforretninger og supermarkeder. Det er imidlertid nesten bare i Norge at steinbitfilet er et anerkjent produkt blant konsumentene.

Det har imidlertid vist seg at konsumenter som kjøper steinbitfilet, ofte er misfornøyde med produktet fordi de ikke kjenner til hvordan det skal tilberedes. Filetene har en tendens til å bli harde og gummiaktige dersom de ikke tilberedes på riktig måte. Av denne grunn er det viktig at de fileter som omsettes gjennom detaljforretninger og supermarkeder følges opp av butikkpersonalet med rettleiding om hvordan produktet skal tilberedes.

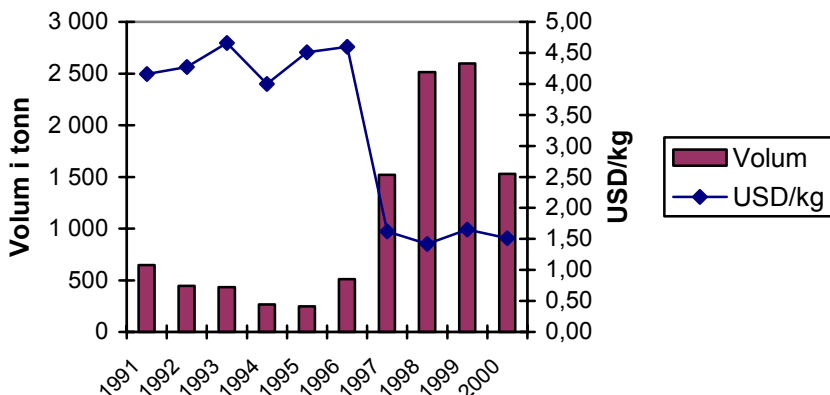
Tabell 25 Globalt import av steinbit fordelt på produkttype (volum i tonn).

Produkt	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Frossen steinbitfilet	647	435	424	233	213	445	246	158	452	284
Steinbit, fersk eller kjølt	-	-	8	33	36	20	330	1 052	528	219
Steinbit frossen	-	10	-	1	-	45	943	1 305	1 619	1 027
TOTALT	647	445	432	267	249	510	1 519	2 515	2 599	1 530

Kilde: FAO FISHSTAT, 2002

Inntil 1997 var det en svært begrenset internasjonal handel med steinbit. Fra 1997 og utover kom Norge inn på markedet, og importerte relativt store kvanta frossen steinbit. Samtidig observerer vi at gjennomsnittsprisen falt kraftig.

Utvikling i globalt importvolum og pris (cif) for steinbit



Kilde: FAO FISHSTAT, 2002

Figur 39 Utvikling i globalt importvolum og pris (cif) for steinbit (volum i tonn og pris i USD/kg).

Det kan virke som om steinbit er svært prissensitiv. En enkel fremstilling av utviklingen av globalt importvolum og gjennomsnittspris viser klart sammenhengen mellom tilbud og pris. I 1997 økte volumet i internasjonal handel betydelig, og samtidig falt prisen kraftig.

Markedstrender for arten

Det blir omsatt relativt små volumer, og det meste går til restaurantsegmentet. I Norge har det vært økende interesse for arten, mens den i andre land ofte blir ansett som en kuriositet.

Norge har vært det viktigste markedet for denne arten. Ikke bare er Norge den største produsenten. Vi er også den viktigste importøren av steinbit. I 2000 sto Norge for hele 83% av den globale importen av steinbit, i tillegg til at mye av vår egen fangst gikk til innenlandsmarkedet. I 2002 ble det importert ca. 2.240 tonn steinbit (produktvekt), hvorav det meste var rundfrossen fisk. Samme år eksporterte Norge 7.395 tonn steinbit, mest rundfrossen. De viktigste markedene for norsk fersk steinbit var Danmark, Frankrike og Belgia, mens de viktigste markedene for fryst steinbit var Russland, Ukraina og Litauen. Gjennomsnittlig eksportpris for fersk steinbit var NOK 17,94 pr kg, mens gjennomsnittsprisen for fryst steinbit var NOK 5,82 pr kg.

Tabell 26 Global import av steinbit fordelt på land (volum i tonn).

Land	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Norge	17	8	5	-	-	2	1 079	2 056	2 100	1 277
USA	630	427	419	233	213	443	242	86	429	223
Island	.	10	8	34	36	65	198	373	68	30
Dominikanske Republikk	.	.	.	.	.	.	.	.	2	-
TOTALT	647	445	432	267	249	510	1 519	2 515	2 599	1 530

Kilde: FAO FISHSTAT, 2002

Konkurrerende arter/produkter (substitutter)

Konkurrenter til steinbit vil i første rekke være annen tradisjonell hvitfisk av høy kvalitet (breiflabb, kveite, torsk). Markedsundersøkelser foretatt av Eksportutvalget for fisk viser at oppdrettet flekksteinbit konkurrerer i markedet med oppdrettet og vill kveite, oppdrettet og vill piggvar og villfanget breiflabb.

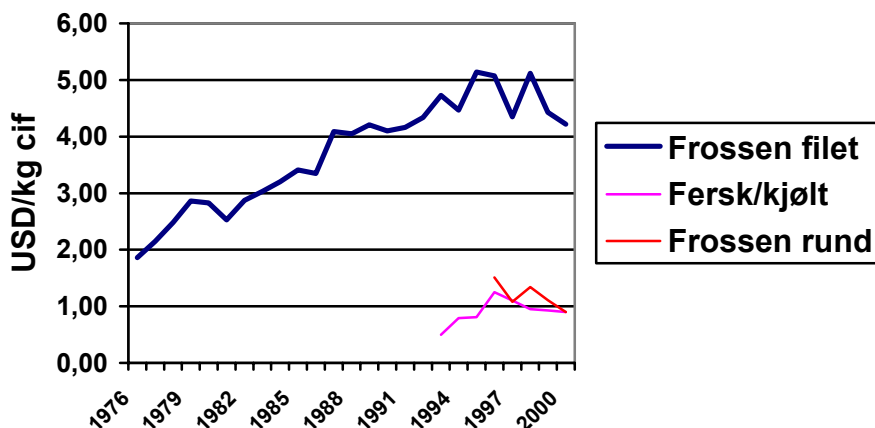
Steinbit er foreløpig relativt dårlig posisjonert i forhold til de fleste konkurrentene, og man må derfor regne med et intenst markedsarbeid før arten blir anerkjent i brede markeder. I Norge er arten derimot bedre kjent og anerkjent.

Det er imidlertid vanskelig å si hvordan oppdrettet flekksteinbit vil konkurrere i markedet i fremtiden, fordi dette er en relativt ny art på de fleste markeder.

Prisutvikling

Globalt har prisen for frossen steinbitfilet de siste ti årene vært ganske stabil på rundt USD 4,20 – 5,00 pr kg (ca. NOK 29,50 – 35,00 pr kg) (importpris cif). For rundfrossen fisk ligger prisene betydelig lavere. I 2000 var prisen for rundfrossen steinbit USD 0,90 (NOK 6,30) pr kg.

Prisutvikling for steinbit



KILDE: FAO FISHSTAT

Figur 40 Global prisutvikling for steinbit (pris i USD/kg cif).

Undersøkelser foretatt av Eksportutvalget for fisk¹⁸ viste at kjøkkensjefer i Europa var villige til å betale fra NOK 58 til NOK 72 pr kg for oppdrettet flekksteinbit (sløyd med hode). Flekksteinbit av god kvalitet kan imidlertid oppnå priser helt opp til NOK 100,- pr kg levert til restaurant.

Norge eksporterer en del villfanget steinbit. I 2002 eksporterte man 289 tonn fersk steinbit til en verdi av NOK 5,2 millioner, og 7.106 tonn fryst steinbit til en verdi av NOK 41,3 millioner. Gjennomsnittlig eksportpris (fob Norge) var henholdsvis NOK 18,76 og NOK 5,82 pr kg. Eksportstatistikken spesifiserer ikke eksport av filet av steinbit.

Den negative utvikling for norsk eksport av steinbit, samt de lave prisene man har oppnådd, setter et spørsmål ved hvorvidt man kan oppnå priser som gjør det mulig å satse på et omfattende oppdrett av flekksteinbit i Norge. Til tross for de utsagn man fikk i Eksportutvalgets markedsundersøkelse, ser det ikke ut til at markedet er villig til å betale de priser man må ha for at denne virksomheten skal være lønnsom. I beste fall vil det kreve et enormt markedsarbeid.

Etterspørselsutvikling

Etterspørselen etter steinbit har vært relativt lav, og i de internasjonale markedene har det vært liten utvikling de siste årene. Steinbit er ikke særlig godt etablert som art i de fleste markeder, og det vil kreve en del markedsarbeid for å etablere arten.

¹⁸ Johansen, Jan Arve et al.: *Markedsrapport: Flekksteinbit og steinbit. Markedstest for oppdrettet flekksteinbit og markedsanalyse for villfanget steinbit*. Eksportutvalget for fisk, Tromsø, 8 juli 2002.

Markedspotensial

Tatt i betraktning at steinbit har et tiltalende, hvitt kjøtt uten ben, burde potensialet for denne arten være godt. Men det vil kreve mye arbeid å opparbeide en god etterspørsel. På kort sikt er dette et nisjeprodukt, men på lengre sikt vil det kunne ha et lovende potensial på ferskfiskmarkedet.

Kritiske markedsfaktorer

De kritiske markedsfaktorene vil være gjenkjennelse av arten i markedet, kjennskap til arten og de produkter man baserer markedsføringen på, pris i forhold til konkurrerende produkter, det image man klarer å bygge opp for arten, og tilgjengelighet. Antagelig må arten introduseres via restaurantmarkedet, man må sørge for mye omtale i matblader, i TV og lignende, og dette må følges opp med tilgjengelighet i forretningene, samt oppskrifter og promosjoner. I oppbyggingsfasen vil pris ikke være kritisk, ettersom tilførselen er så liten.

Eksportutvalget for fisk har vurdert steinbit ut fra hvilke kritiske markedsfaktorer som er forbundet med arten, og har fokusert på at det gjenstår mye arbeid når det gjelder *navn* man bør benytte i markedsføringen, fremheve *kvalitetskriteriene* for arten og *prissetting*.

Mulige markedstiltak

Det er nok et godt stykke frem til det punkt da steinbit er et vesentlig produkt i sjømatmarkedet. Både produksjonsvolum og etterspørsel må bygges opp systematisk. Den mest aktuelle strategien synes å være å introdusere arten gjennom restaurantmarkedet, etter mønster av hvordan norsk laks ble introduserte på nye markeder (f.eks i Asia).

Eksportutvalget for fisk har gjort de første grunnleggende arbeider for markedsføringen, og har bl.a. utarbeidet en markedsrapport for steinbit og flekksteinbit (juli 2002) som et ledd i det arbeidet som gjøres på nye arter. Her har man fokusert på kjøkkensjefer og deres bruk av arten.

I denne rapporten fremholdes det at man må fokusere på god kommunikasjon om produktegenskapene til arten. Man hevder også at man for eksempel i Frankrike og Tyskland bør finne et annet navn for flekksteinbit for å skille den ut fra den villfangede steinbiten som tilbys på markedet der. Videre anbefales det at man i første rekke fokuserer på det øverste restaurantsegment i den tidlige markedsføringen.

Man har hittil ikke lagt planer for hvordan denne arten kan presenteres for det brede publikum gjennom supermarkeder, og det er tydelig at her gjenstår mye arbeid. Dessuten vil valg av strategi i dette leddet være avhengig av erfaringene og suksessen man eventuelt vil få i restaurantmarkedet.

Hovedkonklusjoner marked

- Steinbit og flekksteinbit er relativt lite kjent og har oppnådd lave priser i markedet.
- Utenfor Norge er steinbit dårlig kjent, men det kan synes som om enkelte restaurantmiljøer i Europa etter hvert er blitt kjent med fisken.
- Det ser ut til at steinbit er relativt prissensitiv når tilførselsvolumene øker.
- En vellykket markedsføring av flekksteinbit vil kreve svært omfattende markedsarbeid for å åpne nye markeder og utvide de få som finnes, og for å øke prisen på dette produktet.
- Konklusjonen synes derfor å være at dette er et nisjeprodukt som starter helt på "scratch".

Vesentlige utfordringer innen marked er videre oppsummert til:

- For at flekksteinbit skal bli en kjent merkevare i Europa kreves et betydelig markedsarbeid. Fisken er delvis ukjent og markedet for villfisk ikke stort og det er lite betalingsvillig. Det må bygges opp en image og kvalitet omkring oppdrettet flekksteinbit som muliggjør salg til høyt betalende markedssegmenter.
- Det vil være viktig å få flekksteinbiten inn på topprestaurantene for å oppnå anerkjennelse og oppmerksomhet.

7.3 OPERASJONELLE UTFORDRINGER

Gjennomgangen vil dekke områdene biologi, teknologi, fôr, avl, fiskehelse, miljø og praktisk oppdrett. Vurderingen tar utgangspunkt i verdikjeden presentert først i kapittelet, men enkelte områder vil bli behandlet på tvers av verdikjeden.

7.3.1 Yngelproduksjon

Hovedkonklusjon yngel

De biologiske utfordringene i produksjonen hevdes å være løst, men det er imidlertid ennå opplagte utfordringer innen teknologi og rasjonell drift som kan stabilisere produksjonen og senke produksjonskostnadene.

Det mest interessante med arten er at den vokser godt ved lave temperaturer og dermed er godt tilpasset oppdrett i nordlige farvann. Et annet spesielt forhold er at den kan fôres med formulert fôr helt fra starten av.

Utfordringer

Optimal temperatur for hold av stamfisk er 4°C og overlevelse av egg er normalt god. Stamfiskens vekstbetingelser (temperatur under sluttmodning av eggene, stamfiskfôr, stress hos stamfisken) og betingelser under egginkubering (vannkvalitet, kjemisk og fysisk behandling) er viktige for henholdsvis kvaliteten og overlevelsen av egg.

Larvene er velutviklet og er interessert i fôr like etter klekking. Det som er spesielt med flekksteinbit er at både levende fôr og formulert fôr aksepteres og gir god vekst. Startfôringsfasen varer i 3-4 uker og overlevelsen har vist seg å være best ved 6-8°C. Ved 7-8°C har vekten vært 4 gram etter 4 måneder (tilsvarende en SGR på 3% per dag) og 10 gram etter 6 måneder (tilsvarende en SGR på 2,6% per dag). Dette er ikke langt unna dagens oppdrettslaks som er avlet på vekst i mer enn 20 år.

Nedenfor er de viktigste utfordringen i yngelproduksjonen oppsummert.

- Hvordan indusere investeringsvilje for en økning i yngelproduksjonen
- Å øke antallet gyteklare stamfisk av riktig alder (> 5 år).
- I dag kan vi få ca. 3 millioner yngel av 13,3 millioner egg, noe som antyder et stort potensial for forbedring
- Kompetansen ligger i dag hos ett anlegg – hvordan sikre og stimulere kompetanseoverføring
- Rasjonell anleggsutforming – man må holde investeringskostnadene nede

7.3.2 Settefiskproduksjon

Hovedkonklusjon settefisk

De biologiske utfordringen i produksjonen anses som løst, men det eksisterer imidlertid ennå en del utfordringer innen teknologi og rasjonell drift som kan stabilisere produksjonen og senke produksjonskostnadene.

Utfordringer

Nedenfor er noen erfaringer gjort ved produksjon av arten:

- Fra 100 grams settefisk størrelse vokser flekksteinbit godt ved lave vanntemperaturer (5-7 °C). Ved en snittemperatur på 5,2 °C har fisken nådd 4,5 kg (rund) slaktevekt etter 3 år fra startfôring. Dette er oppnådd i lengdestrømsrenner ved 80-100 kg/m³ og det tilsvarer en gjennomsnittlig SGR på 1% per dag.
- Flekksteinbit er tolerant i forhold til endring i vannkvalitet og har vist svært god vekst i brakkvann, dette utvider mulig oppdrettsområde.
- Flekksteinbit liker dårlig høye temperaturer og viser tegn til mistriksel ved 10-12 °C. Dette kan igjen begrense oppdrettsområdet eller kreve etablering på land med dypvannsinntak.

Nedenfor er de viktigste utfordringene i settefiskproduksjonen oppsummert.

- Hvordan indusere investeringsvilje for etablering av en større settefiskproduksjon
- Rasjonell anleggsutforming – begrense investeringene
 - lengdestrøm eller kar
 - vandynamikk
 - få ned investeringene
- Operasjonell vannkvalitet (råvannskvalitet, effekt av vannbehandling og vannkvalitet i kar)
 - vet en del men har et lite sammenligningsgrunnlag
 - mye oksygenbruk – kan det være uheldig?
 - nitrogengassovermetning vil kunne representere et problem siden oppdrettssystemene på land er så grunne

7.3.3 Matfiskproduksjon

Hovedkonklusjon matfisk

De biologiske utfordringene i produksjonen anses som løst, med det eksisterer ennå utfordringer innen teknologi og rasjonalisering av driften. I dag vet man ikke hva som blir fremtidens teknologi. Man har noe erfaring med matfiskoppdrett på land, men i liten skala. Lengdestrømsrenner ser lovende ut, som mulig teknologi. Merdoppdrett i sjø er helt i startfasen, man har ingen erfaring med teknologi eller andre forhold. Landbaserte anlegg vil ha et betydelig høyere investeringsnivå enn merder i sjø.

Siden arten vokser godt ved lave temperaturer kan det av denne grunn sannsynligvis drives godt oppdrett basert på inntak av dypt og stabilt vann uten oppvarming. Lokalitetsvalg blir derfor en viktig parameter.

Utfordringer

I prinsippet finnes ulike alternativer for anleggsutforming: Lengdestrømsrenner på land, kar på land eller merdoppdrett i sjø.

Lengdestrømsrenner ser lovende ut som teknologi for landbasert matfiskoppdrett, men er kun delvis testet ut i stor skala. Det eksisterer ikke driftserfaring fra oppdrett av flekksteinbit i merd med trampolinebunn. Hva som blir fremtidens teknologi er uavklart. En utfordring ved valg av grunne kar/lengdestrømsrenner som teknologi er risiko ved vannstans, utfordringer med vannstrøm, oksygenering og føring, samt fare for nitrogengassproblematikk. I tillegg vil landbaserte anlegg ha større utfordringer på logistikk, og på muligheten for rask ekspansjon. Landbaserte anlegg vil også ha betydelig høyere investeringsnivå enn tilsvarende oppdrettsvolum i merd i sjø. Et typisk landbasert anlegg vil kreve 4 000 – 5 000 kr/m² uten energianlegg og tomt, mens et merdanlegg i sjø vil kreve investeringer på ca. 1 500 – 2 000 kr/m².

I renner på land er det sterk avhengighet av oksygenering noe som kan være uheldig helsemessig, ut fra ny kunnskap om respirasjonsfysiologi på fisk.

Kjønnsmodning ser ikke ut til å påvirke vekstegenskapene hos flekksteinbit vesentlig. Filetutbyttet er høyt sammenlignet med villfanget steinbit. Filetutbyttet hevdes å være ca. 45% (skinn og beinfri) av rund vekt hos oppdrettet flekksteinbit, sammenlignet med 25% hos villfanget steinbit (oppgitt fra Råfisklaget).

Nedenfor er de viktigste utfordringene i matfiskfasen oppsummert.

- Tilgang på settefisk av riktig størrelse og til en ikke for dyr pris
- Rasjonell anleggsutforming – begrense investeringene
 - lengdestrøm- eller kar på land, eller merdoppdrett i sjø
 - vandynamikk og vannkvalitet i kar på land
 - systemer for sortering og forflytting av fisk som oppdrettes i renner på lav vannstand må forbedres
- Få til en tett integrasjon med kunden (spesialproduksjon)
 - rettet produksjon (kvalitet, størrelse, levering etc) mot restaurantmarked

7.3.4 Fôr og føring

Hovedkonklusjon fôr og føring

Det synes ikke å ligge noen vesentlige uløste utfordringer innen området fôr og føring for oppdrett av flekksteinbit, dersom en ser bort fra innspill fra kjøkkenssjefer om at smakeligheten på kjøttet bør forbedres. Steinbiten kan gå på formulert fôr fra startføring til slaktning.

Utfordringer

Flekksteinbit har svært god fôrutnyttelse, med fôrfaktor på 0,6-0,8 i forsøk med kommersielt fôr som ikke er spesielt tilpasset ernæringsbehovene til flekksteinbit. I praksis kan det benyttes et typisk marinfiskfôr med

innhold av protein /fett på 50-60 / 15-16 (i %). Det oppnåes gjennomsnittlig tilvekst på mellom 0,75 – 1 % per dag fra startfôring til slakting med dagens fôr kvalitet. Erfaringene fra fôring av flekksteinbit skriver seg først og fremst fra landbasert oppdrett i lengdestrømsrenner. I oppdrett under slike forhold er flyteegenskaper til fôret viktig. For å få denne egenskapen, velger oppdretter å kjøpe inn italiensk fôr, da de norske fôrproducentene foreløpig ikke tilbyr tilsvarende. På tross av avstanden kan fôret tilbys til konkurransedyktige priser. Vi ser imidlertid ikke at fremtidig fôrproduksjon i Norge skulle by på problemer, om dette er kommersielt interessant.

Det eksisterer helt sikkert muligheter for optimalisering av fôret og fôrtildelingen. Likeledes kan merdbasert oppdrett i sjø gi nye og hittil ukjente utfordringer. Flekksteinbiten fremstår i oppdrett som kresen på endringer i fôr. Optimalisering av smakelighet og jevn kvalitet på fôret vil derfor være viktig.

I følge markedsforskning utført på flekksteinbit synes kjøkkensjefer at fiskekjøttet har en for mild og nøytral smak og de mener at smakeligheten på fiskekjøttet bør bedres. Dersom deres ønske skal etterleves vil det bety betydelig arbeid med fôr og fôrsammensetning.

Nedenfor er de viktigste utfordringene for fôring oppsummert.

- Optimalisering av fôr og fôrtildeling
 - Det må arbeides for å sikre god smakelighet og jevn kvalitet fra fôrparti til fôrparti for å sikre at ikke appetitt nedsettes midlertidig
 - I lengdestrømsrenner blir det å oppnå tilstrekkelig flyteegenskaper på fôret viktig
 - Utvikle et godt stamfiskfôr
- Kjøkkensjefer mener smakeligheten på kjøttet bør utvikles og bedres
 - Kjøttet oppfattes som for mild og nøytral, mer fiskesmak ønskes. Dette kan kanskje oppnås ved endringer i fôr og fôrsammensetning

7.3.5 Avl

Hovedkonklusjon avl

Pr i dag er ikke mangelen på et strukturert avlsprogram noen vesentlig flaskehals for utvikling av flekksteinbitoppdrett. Når flekksteinbitoppdrett er så lite utviklet, er det usikkert om det er mulig å utnytte det forspranget Norge har med god stamfiskbestand.

Det er naturlig at det etter hvert utvikles et avlsarbeid i mindre målestokk omkring den stamfiskpopulasjonen man i dag har etablert.

Utfordringer

I dag er all stamfisk i Norge på ett anlegg, noe som betyr høy risiko. Eggkvaliteten hos flekksteinbiten blir ikke bra før fisken er 5- 6 år, noe som betyr at det tar mange år å bygge opp en stamfiskpopulasjon.

Norge har et fortrinn i forhold til andre land som oppdretter flekksteinbit i det vi har en relativt stor mengde ”gammel” flekksteinbit. Avlsmessig kan avkomstgransking kan være en aktuell metode på flekksteinbit da den er flergangsgyter. Når næringen er en minimumsaktivitet som i dag, er det lite aktuelt å etablere et familiebasert avlsprogram. En kan derimot drive seleksjon på individbasis.

Nedenfor er de viktigste utfordringene for avl oppsummert.

- All stamfisk er i dag lokalisert i et anlegg
- Utnytte det forspranget Norge har med en relativt stor stamfiskbestand

7.3.6 Fiskehelse

Hovedkonklusjon fiskehelse

Flekksteinbiten virker å være en robust fisk i oppdrettssammenheng. Generelt kan det sies at det foreløpig er lite sykdomsproblemer på flekksteinbit i oppdrett, og at helsestatus på yngel – og matfiskanlegg er meget god. Men man vet imidlertid lite om fremtidige oppskaleringsproblemer.

Status innen fiskehelse hos flekksteinbit er:

- *Atypisk furunkulose er den eneste påviste bakteriesykdommen*
 - har vært utbrudd i kommersielle anlegg på stamfisk og matfisk
 - kreves en høy dose for å smitte via vann, men injeksjon med smitte gir utbrudd
 - stress påskynder sykdommen
- *Vist eksperimentelt at steinbityngel er mottakelig for VNN og IPNV.*
 - Smitte kan overføres via vannet
 - Ingen virussykdommer påvist i de kommersielle anleggene
- *Hud og gjelleparasitter kan forkomme*
 - Særlig yngel er følsom for parasitter som *Costia (Ichthyobodo necator)* og *Trichodina*, som fester seg på hud og gjeller.
 - Muskelparasitt *Pleistophora*
- *Produksjonsinduserte helseproblemer*
 - Nephrocalcinose som kan tyde på respiratorisk syrebaseforstyrrelse (mye O₂ lite CO₂).
 - Betennelse i hjertet
 - Gjelleforandringer ved dårlig vannkvalitet
 - Virker for øvrig å være forholdsvis tolerant for intensiverte oppdrettsbetingelser.

Utfordringer innen fiskehelse

- Oppfølging av helsetilstand i anlegg for å observere tilstanden og utvikling av helseproblemer.

7.3.7 Miljø

Hovedkonklusjon miljø

Oppdrett av steinbit vil kunne føre til miljøutfordringer, tilsvarende som for andre arter i oppdrett. Forholdet til ville bestander (genetiske interaksjoner, sykdomsspredning), førtilgang og generelt forhold rundt arealbruk er potensielle konfliktområder.

Viktige utfordringer

Miljøutfordringene er i hovedsak lik de vi finner for torsk.

7.4 PRODUKSJONSSTRATEGIER

Basismodell - sensitiviteter

Produksjonsstrategiene og de økonomiske beregningene tar utgangspunkt i en basismodell med et sett av forutsetninger som baserer seg på en vurdering av hva som er dagens situasjon og hva som er sannsynlig utvikling i de nærmeste årene. Vi redegjør i detalj for de valgte forutsetningene. I tillegg til basismodellen gjennomfører vi sensitivitetsberegninger på et sett av parametere for å se hvordan endring i disse slår ut på lønnsomheten.

I de økonomiske beregningene tar vi utgangspunkt i et anlegg med innkjøp og utsett av 200 000 stk settefisk a 150g. Antallet ble valgt ut i fra at dette er en sammenlignbar størrelse med smoltutsett i en 12 000 m³ konsesjon for laks. Vi har lagt til grunn at anlegget benytter hele volumet. Tettheten per konsesjonsvolum er satt til 70 kg per m³ og dette tilsvarer en tetthet per areal på 46 kg per m².

Driftsopplegget baseres på at anlegget drives som et separat flekksteinbitanlegg på land, uten samdrift med anlegg for laks eller andre arter. Karteknologien er kjent, men til forskjell fra torsk og laks benyttes relativt grunne kar eller lengdestrømsrenner. Det er forutsatt bruk av sentralføringsanlegg slik det drives for laks og ørret. Vi forutsetter videre at ulike generasjoner drives på separate avdelinger. Det står på det meste 2 generasjoner i anlegget samtidig. Forutsetningene brukt i beregningene er presentert i tabell 27 og er nærmere omtalt i det følgende.

Tabell 27 Forutsetninger brukt i basismodell for matfiskproduksjon av flekksteinbit.

FORUTSETNINGER		År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Volum	m ³	13 300	13 300	13 300	13 300	13 300
Max biomasse	tonn	351	875	875	875	875
Konsesjonstetthet	kg/m ³	26	65	65	65	65
Produksjonstid i sjø	måneder	24	24	24	24	24
Svinn	pr år	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %
Investering	NOK 1000	84 000	-	-	-	-
Utsett settefisk	1000 stk	200	200	200	200	200
Størrelse settefisk	kg	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Biologisk førfaktor		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Økonomisk førfaktor		1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
Produksjon	tonn rund vekt	322	915	915	915	915
Slaktet volum	tonn rund vekt	-	945	945	945	945
Slaktevekt	kg rund vekt	-	5,00	5,00	5,00	5,00
Slaktevekt	kg sløyd vekt u/hode	-	2,90	2,90	2,90	2,90
Salgspris	NOK/kg rund	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Salgspris	NOK/kg sløyd u/hode	34,50	34,50	34,50	34,50	34,50
Omregningsfaktor rund - sløyd		88 %	88 %	88 %	88 %	88 %
Omregningsfaktor rund - sløyd u/hode		58 %	58 %	58 %	58 %	58 %
Variable kostnader						
Settefiskpris 150g	NOK/stk	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00
Fôrpris	NOK/kg	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Forsikring fisk	NOK/kg	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Vaksinering/medisinering	NOK/kg	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Slakting/pakking/brønnbåt	NOK/kg	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
Energi/oksygen kostnad v/landbasert	NOK/kg	0,82	1,64	1,64	1,64	1,64
Faste kostnader						
Årsverk		2	4	4	4	4
Lønn pr årsverk inkl sos. kostn.	NOK 1000	400	400	400	400	400
Andre faste kostnader	NOK 1000	800	800	800	800	800
Avskrivning	år	10	10	10	10	10
Avkastningskrav		12,0 %	12,0 %	12,0 %	12,0 %	12,0 %

Konsesjonsvolum

Konsesjonsreglene for marin fisk er slik at man kun får én lokalitet per konsesjon. I praksis vil det si at man må ha flere konsesjoner for å drive generasjonsatskillelse i sjø eller drive intensivt på land. I landanlegg kan det også være nødvendig å søke dispensasjon fra tetthetsbestemmelsen for å kunne drive med regningsssvarende tettheter. Den gjennomsnittlige utnyttelsesgraden i anlegget i vår basismodell er 56%, så det vil ligge rom for optimalisering med flere utsett per år.

Maksimal stående biomasse / tetthet

I basismodellen tar vi utgangspunkt i en maksimal stående biomasse på 875 tonn, noe som sammen med de andre valg vi har gjort medfører en maksimal tetthet på 70 kg/m³. Så høye tettheter innebærer at man må søke om dispensasjon fra tetthetsreglene, som gir en maksimal tetthet på 25 kg/m³ faktisk volum. Dette tilsvarer en tetthet i forhold til areal på 46 kg /m².

Tilvekst og produksjonstid

Steinbitoppdretterne mener det bør være mulig å oppnå mellom 0,5-1 % daglig tilvekst, synkende med økende vekt. Sjøvannstemperaturer over 8°C vil trolig virke dempende på veksten. Erfaringer med vekst fra pilot- og matfiskanlegg viser mye raskere vekst rundt det vi antar er optimale temperaturer. I vårt budsjett har vi lagt til grunn en gjennomsnittlig tilvekst på 0,75% per dag.

Svinn

Svinn er satt til 5% pr. år, eller 5,6% per generasjon.

Investeringer

Investeringer inkluderer komplett anlegg bestående av 111 stk 12m kar a 113m³ og telt, eller alternativt 125 stk 100m² lengdestrømsrenner med telt, sentralfôringsanlegg, oksygenanlegg og sjøvannspumpestasjon. Vi tar utgangspunkt i at det koster ca 84 mill kr i engangsinvestering for hele anlegget. Investeringene er tatt i sin helhet over første år. Det er ikke tatt høyde for nyinvesteringer i 5 års perioden vi har planlagt for.

Størrelse og utsett av settefisk

Størrelse settefisk er satt til 150 grams fisk, satt ut om våren. I basismodellen har vi kun et utsett per år, effekten av flere utsett per år blir delvis belyst under simuleringene gjennom økt utnyttelsesgrad.

Fôrfaktor

Baserer seg på erfaringstall fra forskere og dagens steinbitoppdrettere, og baserer seg på bruk av tørrfôr. Vi har benyttet en biologisk fôrfaktor på 1,0 i beregningene selv om det er publisert lavere fôrfaktor en dette.

Salgspris

I basiseksemplet har vi tatt utgangspunkt i 20 kr/kg rund. Dette tilsvarer 22,70 kr sløyd levert på bil eller 34,50 kr sløyd hodekappet levert på bil. Det oppnås priser på ca 50-60 kr/kg for sløyd hodekappet fisk per i dag, men det er for små volum. Steinbitmarkedet er lite og prisen på villfisk er lav, så vi har derfor valgt å legge oss på en lavere pris i basismodellen.

Til sammenligning var gjennomsnittlig førstehandspris for villfanget steinbit 6,80 kr/kg omregnet til rund vekt i 2002. En pris på 20 kr kg for rund fisk er dermed å betrakte som høy i dagens marked og det vil kreve mye markedsbearbeiding for å opprettholde en pris i denne størrelsesorden.

Omregningsfaktorer

Basert på Fiskeridirektoratets omregningstabeller for villfisk, justert for erfaringer fra steinbitoppdrettere, benytter vi følgende omregningstall:

Produktnavn	Flekksteinbit
	Oppdrett
Levende fisk	105
Blodtap/sulting	5
Rund, bløget og sultet (WFE) = slaktevekt	100
Sløyesvinn	12-13 ¹
Sløyd fisk med hode	88
Hode	30
Hodekappet sløyd	58
Filet med skinn	45

1) Omfatter slo, rogn og lever

Kilde: Fjord Marin AS, Tomma Steinbit AS

Figur 41 Omregningsfaktorer for flekksteinbit.

Pris settefisk

I 2002 lå prisene på yngel av steinbit på 5g størrelse rundt 10 kr/stk. Dette er nok lavere enn det yngelprodusenten forventer seg i dag. Erfaringer med settefiskpriser finnes ikke etablert i markedet og vi har derfor estimert en pris på 26 kr for en 150g flekkssteinbit. Prisen baserer seg på bruk av et nytt landbasert settefiskanlegg med noe oppvarming av vannet. Det er sannsynlig med en prisnedgang når yngeltilbudet økes, men det kan ta mange år. I beregningene har vi derfor valgt å benytte den estimerte prisen.

Fôrpris

Fôrprisen baserer seg på den prisen steinbitoppdretterne betaler for tørrfôr for steinbit i dag, mellom kr 7,50 og kr 8,- pr. kg. Vi har valgt 8,- kr/kg i basismodellen.

Forsikring fisk

Vi tar utgangspunkt i premie på 0,35 øre pr kg produsert fisk. Forsikringen innbefatter ikke sykdom.

Vaksinering

Det forutsettes at vaksinering skjer på settefiskanlegget og at vaksinekostnaden er inkludert i settefiskprisen. Vi har imidlertid tatt høyde for en medisinerings kostnad på 0,17 øre per kg for uforutsette behandlinger mot parasitter og / eller sykdom.

Energi / oksygeneringskostnad

I og med at dette er et landbasert anlegg har vi estimert energi og oksygeneringskostnaden til pumping av vann til å være 1,64 kr pr kg produsert fisk. Vi har da forutsatt et oksygenbehov pr kg tilvekst på 0,2 kg og en pris på oksygenet på 3 kr /kg. Energikostnaden er dimensjonert ut i fra et antatt forbruk av energi på 1 kW per

kg tilvekst. Dette forutsetter bedre energiutnyttelse enn de gamle landbaserte anleggene for laks (energibehov per kg tilvekst ca 3 kW).

Slakting, pakking og brønnbåt

Erfaringstall fra oppdrettere viser at det er dyrere å slakte steinbit enn laks i dag, ikke uventet siden det er små volum som gjør transport, slakting og pakking urasjonelt. Vi har valgt en slaktepris inklusive transport på 4,50 kr/kg. Dette er sannsynligvis forholdsvis lavt.

Lønn

Vi forutsetter at 4 personer på hel tid betjener anlegget når det er i full drift.

Andre faste kostnader

Andre faste kostnader innbefatter vedlikehold, strøm, rekvisita, diverse småinnkjøp, etc. Disse kostnadene er satt som i lakseoppdrett.

Finansieringsstruktur - finanskostnader

I dette eksemplet forutsetter vi at kapitalforbruk i fysiske driftsmidler og i arbeidskapital forrentes til 12 %, uavhengig av finansieringsstruktur. I praksis vil et selskaps kapitalkilder være rentefrie leverandørkreditter, rentebærende gjeld til bank og innskutt kapital fra investorer. I praksis vil derfor en beregning av kapitalavkastning gjennomføres ved at kostnadene for de ulike kapitalkildene vektet etter andel. Når dette ikke gjøres her, skyldes dette at vi ikke ønsker at finansieringsstruktur skal påvirke simuleringene, samtidig som vi erkjenner at risikoeksponert kapital krever en avkastning. Det beregnes derfor en kalkulert kapitalkostnad etter hvor mye kapital som er bundet i fysisk utstyr og arbeidskapital.

Det er viktig å være klar over at selv om dette kostnadsføres, belastes ikke denne kostnaden likviditetsbudsjettet. Det tas med andre ord ikke ut penger fra virksomheten. Tilsvarende, hvis virksomheten genererer likviditetsoverskudd inntektsføres en beregnet kapitalavkastning i selskapet. Dette er kapital en investor kan ta ut av virksomheten og oppnå avkastning på i annen anvendelse.

7.5 ØKONOMISKE BEREGNINGER

Basert på de forutsetninger som er gjort rede for tidligere, fremstår oppdrett av flekksteinbit som lite lønnsomt. Årlige negative kontantstrømmer er i størrelsesorden 10 mill. kr etter at en steady state – produksjon er oppnådd. Dette fremgår av tabellen nedenfor.

Tall i 1000 kr.

	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Sum inntekter	-	18 900	18 900	18 900	18 900
<i>Sum innbetalinger</i>	-	18 900	18 900	18 900	18 900
Utbetalinger fra driften	10 427	20 564	20 564	20 564	20 564
Investeringer	84 180	-	-	-	-
<i>Sum utbetalinger</i>	94 607	20 564	20 564	20 564	20 564
<i>Reinvesteringer</i>	8 418	8 418	8 418	8 418	8 418
Kontantstrøm	-103 026	-10 082	-10 082	-10 082	-10 082
Akkumulert kontantstrøm	-103 026	-113 107	-123 189	-133 270	-143 352

Hovedårsakene til det svake resultatet er knyttet til at anlegget er landbasert, samtidig som det krever et stort forbruk av energi og oksygen. I tillegg er prisnivået på flekksteinbit som omsettes på markedene i dag lavt. I modelloppdrettet har vi benyttet 20,-kr/kg rund, tilsvarende 34,50 kr/kg sløyd uten hode på bil. Resultatregnskapet for modelloppdrett fremstår i tabellen nedenfor:

Tall i 1000 kr.

	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Salgsinntekt	-	18 900	18 900	18 900	18 900
Beholdningsendring	8 827	-	-	-	-
Produksjonsverdi	8 827	18 900	18 900	18 900	18 900
Settefiskkostnad	5 200	5 200	5 200	5 200	5 200
Fôrkostnad	2 708	7 241	7 241	7 241	7 241
Slakting/pakking	-	3 742	3 742	3 742	3 742
Forsikringskostnad	113	320	320	320	320
Energi, oksygen	752	1 504	1 504	1 504	1 504
Terapeutika	55	156	156	156	156
Sum variable kostnader	8 827	18 164	18 164	18 164	18 164
Dekningsbidrag	-	736	736	736	736
Lønnskostnader	800	1 600	1 600	1 600	1 600
Andre faste kostnader	800	800	800	800	800
Avskrivninger	8 418	8 418	8 418	8 418	8 418
Sum faste kostnader	10 018	10 818	10 818	10 818	10 818
Driftsresultat	-10 018	-10 082	-10 082	-10 082	-10 082
Kalkulatorisk avkastning	-12 363	-13 573	-14 783	-15 992	-17 202
Resultat	-22 381	-23 655	-24 864	-26 074	-27 284
Akkumulert resultat	-22 381	-46 036	-70 900	-96 974	-124 258

Driftsresultat over 10 år **-10 075**

Normalresultat over 10 år **-27 882**

Årlige driftsresultat er beregnet til – 10 mill. kr., innenfor en 10-års horisont der hvert år er vektet likt. Inkluderer vi en beregnet kapitalavkastning i resultatberegnet, er årlige underskudd ca 27,9 mill. kr.

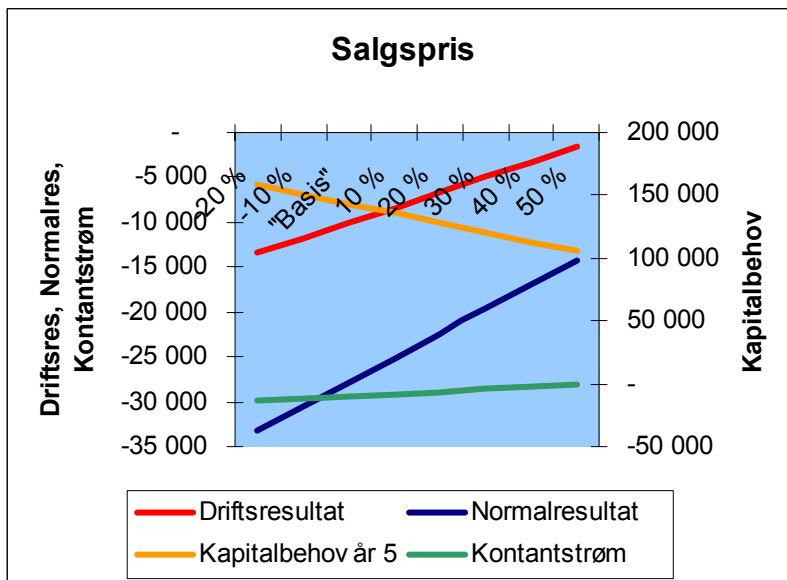
Vi har tidligere berørt inntektssiden i modelloppdrettet. Det vil være interessant å vite hvilke prisnivåer fiskeprisen må stige til før modelloppdrettet vil vise seg som mer lønnsomt enn i dag. Vi har derfor simulert på prisnivået, samt enkelte utvalgte kostnadsposter etter nedenfor stående tabell.

Tabell 28 Simulert prisnivå.

	-50 %	-20 %	-10 %	"Basis"	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %
Salgspris rund		16,00	18,00	20,00	22,00	24,00	26,00	28,00	30,00
Investering (i 1000 kr)	42 090	67 344	75 762	84 000	92 598	101 016	109 434	117 852	
Avkastningskrav	6,0 %	9,6 %	10,8 %	12,0 %	13,2 %	14,4 %	15,6 %	16,8 %	

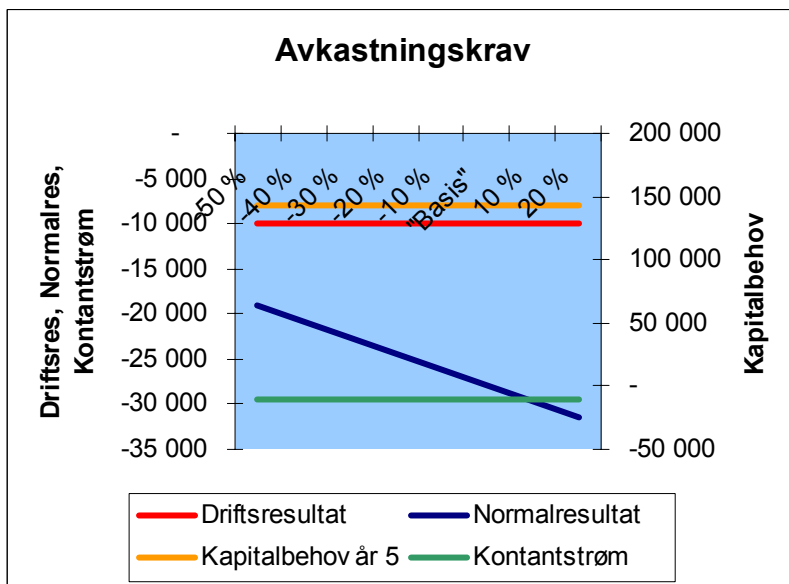
Vi har valgt å kjøre sensitivitetsanalyse i et bredt spekter i og med at modelloppdrettet viser en slik negativ lønnsomhet.

Lønnsomhet som en funksjon av prisnivået er oppsummert i følgende figur:



Figur 42 Sensitiviteter salgspris.

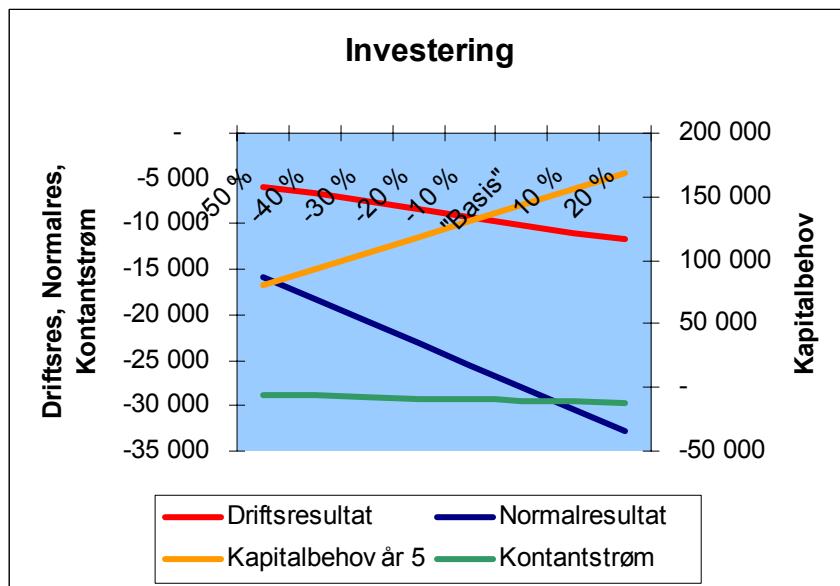
Selv ikke prisnivåer på 30 kr/kg rund (dvs. 50% økning) medfører positiv kontantstrøm eller driftsresultat. Kapitalbehovet i år 5 reduseres til rundt 100.000 kr. Det vil være svært vanskelig å tiltrekke seg investorer til et prosjekt som binder så betydelige mengder kapital samtidig som inntektssiden er meget risikabel.



Figur 43 Sensitiviteter avkastningskrav.

Sensitiviteter på avkastningskrav er illustrert i figuren ovenfor. Vi ser at avkastningskravet ikke påvirker størrelser som driftsresultat, kontantstrøm og kapitalbehov. Dette understreker poenget foran; oppdrett av flekksteinbit må prestere bedre totalt før det vil tiltrekke seg investorkapital.

Blå linje illustrerer at dess rimeligere kapitalen er, dess bedre vil normalresultatet bli. Men om kapitalen ble tilført gratis, vil resultatet uansett ikke bli bedre enn driftsresultatet, som er ca – 10 mill. kr. Selv om all kapital ble tilført uten krav til avkastning (0 kr i kapitalkostnad) vil ikke modelloppdrettet vise seg lønnsomt.



Figur 44 Sensitiviteter investering.

Det kan tenkes at alternativ teknologi som reduserer behovet for kapital vil bidra til bedre lønnsomhet. Vi har i vår basismodell basert oss på et landbasert anlegg. Total investeringsramme er beregnet til 84 mill. kr. Annen teknologi på land, alternativt oppdrett i sjøen, kan redusere kapitalbehovet. Sensitiviteten for dette er oppsummert i figur med investeringer.

Ved en investering på ca 20 mill. kr., som kan representere et dyrt merdanlegg, vil normalresultatet være ca - 8 mill. kr. Et enklere merdanlegg, med investeringer på ca. 10 mill kr. vil gi et normalresultat på ca. - 4 mill. kr.

Til sist har vi modellert en kombimodell med halvering av settefiskpris til 13,00, reduksjon av slaktekostnad til 3,00 kr/kg mot 4,50 kr/kg i basismodellen og redusert kapitalavkastningen til 6 % mot 12 % i basismodellen. I tillegg er investeringene halvert til 42 mill kr. Dette kan alternativt sees på som en subsidie fremfor en teknologisk endring som medfører lavere investeringer. Resultatbudsjettet for dette caset er oppsummert i følgende tabell:

Alle tall i 1000 kr

	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Salgsinntekt	-	18 900	18 900	18 900	18 900
Beholdningsendring	6 227	-	-	-	-
Produksjonsverdi	6 227	18 900	18 900	18 900	18 900
Yngelkostnad	2 600	2 600	2 600	2 600	2 600
Fôrkostnad	2 708	7 241	7 241	7 241	7 241
Slakting/pakking	-	2 495	2 495	2 495	2 495
Forsikringskostnad	113	320	320	320	320
Energi, oksygen	752	1 504	1 504	1 504	1 504
Terapeutika	55	156	156	156	156
Sum variable kostnader	6 227	14 316	14 316	14 316	14 316
Dekningsbidrag	-	4 584	4 584	4 584	4 584
Lønnskostnader	800	1 600	1 600	1 600	1 600
Andre faste kostnader	800	800	800	800	800
Avskrivninger	4 200	4 200	4 200	4 200	4 200
Sum faste kostnader	5 800	6 600	6 600	6 600	6 600
Driftsresultat	-5 800	-2 016	-2 016	-2 016	-2 016
Kalkulatorisk avkastning	-3 242	-3 363	-3 484	-3 605	-3 726
Resultat	-9 042	-5 379	-5 500	-5 621	-5 742
Akkumulert resultat	-9 042	-14 420	-19 920	-25 541	-31 283

Driftsresultat over 10 år **-2 395**

Normalresultat over 10 år **-6 181**

Selv disse virkemidlene er ikke nok til at driften blir lønnsom. Alle forhold tyder derfor på at det er et misforhold mellom anvendt teknologi med tilhørende kostnadsnivå og det prisnivå som eksisterer for flekksteinbit i dag.

Dersom vi i tillegg til endringene over øker prisen i rund vekt fra 20,- kr til 25,- kr endrer resultatbudsjettet seg slik:

Alle tall i 1000 kr

	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Salgsinntekt	-	23 625	23 625	23 625	23 625
Beholdningsendring	6 227	-	-	-	-
Produksjonsverdi	6 227	23 625	23 625	23 625	23 625
Yngelkostnad	2 600	2 600	2 600	2 600	2 600
Fôrkostnad	2 708	7 241	7 241	7 241	7 241
Slakting/pakking	-	2 495	2 495	2 495	2 495
Forsikringskostnad	113	320	320	320	320
Energi, oksygen	752	1 504	1 504	1 504	1 504
Terapeutika	55	156	156	156	156
Sum variable kostnader	6 227	14 316	14 316	14 316	14 316
Dekningsbidrag	-	9 309	9 309	9 309	9 309
Lønnskostnader	800	1 600	1 600	1 600	1 600
Andre faste kostnader	800	800	800	800	800
Avskrivninger	4 200	4 200	4 200	4 200	4 200
Sum faste kostnader	5 800	6 600	6 600	6 600	6 600
Driftsresultat	-5 800	2 709	2 709	2 709	2 709
Kalkulatorisk avkastning	-3 242	-3 079	-2 917	-2 754	-2 592
Resultat	-9 042	-370	-208	-45	117
Akkumulert resultat	-9 042	-9 412	-9 620	-9 665	-9 548

Driftsresultat over 10 år **1 858**

Normalresultat over 10 år **-652**

Endringen i salgspris medfører at selve driften blir mer lønnsom, men den er ikke lønnsom nok til å forsvare investert kapital.

Oppsummert kan man konkludere med at kapital bundet i så betydelige investeringer neppe kan forrentes med det inntektsnivå som kan forventes fra flekksteinbit. En slik investering forutsetter en meget krevende nisjestrategi for å finne et godt betalende, men meget krevende marked, samtidig som man lykkes med alle operasjonelle utfordringer.

Enkelte aktører har forhåpninger til at merdoppdrett av steinbit skal gi lønnsomhet. Steinbit har en vekst som er på nivå med laks, og hvis man holder fast ved at salgsprisen på steinbit på sikt ikke vil være vesentlig høyere enn 20,- kr/kg rund, så er situasjonen at man i steinbitoppdrett må ned på et kostnadsnivå som kan sammenlignes med laks for de viktigste innsatsfaktorene. Det betyr at prisen på settefisk og slakting, samt krav til kapitalavkastning må reduseres vesentlig fra det som er sannsynlige nivåer i dag.

Hovedutfordringer innen økonomi/forretningsmessige forhold:

- Selv med vesentlig bedre forutsetninger enn det som må regnes som sannsynlig i dag (salgspris, investeringsnivå, settefiskpris, slaktekostnad og avkastningskrav) er det ikke lønnsomt å drive oppdrett av steinbit i landbaserte anlegg
- Lønnsomhet i merdoppdrett av steinbit betinger at man finner gode løsninger på teknologi, at kostnadsnivået kommer ned på et nivå som er sammenlignbart med laks og at man klarer å oppnå en relativt god pris i markedet

7.6 RISIKOVURDERING

Foreløpig risikoprofil for flekksteinbit

De følgende utfordringer er identifisert fra gjennomgangen av marked, operasjonelle forhold og forretningsmessige/økonomiske forhold. Utfordringene som er identifisert i teksten er vurdert i sammenheng og vi har slått sammen utfordringer der vi mener de overlapper hverandre.

Tabell 29 Foreløpig risikoprofil for flekksteinbit.

MARKED - UTFORDRINGER	
1.	For at flekksteinbit skal bli en kjent merkevare i Europa kreves et betydelig markedsarbeid. Fisken er delvis ukjent og markedet for villfisk ikke stort og det er lite betalingsvillig. Det må bygges opp en image og kvalitet omkring oppdrettet flekksteinbit som muliggjør salg til høyt betalende markedssegmenter.
2.	Det vil være viktig å få flekksteinbiten inn på topprestaurantene for å oppnå anerkjennelse og oppmerksomhet.
OPERASJONELLE UTFORDRINGER	
Struktur	
1.	Næringen er svært liten og den består av få aktører som produserer lite fisk. På grunn av dette må dagens forventninger til prisforhold på yngel, settefisk og matfisk ses på som premature.
2.	Det vil være en utfordring å få til en balansert utvikling av de ulike ledd i verdikjeden (yngel, settefisk, matfisk), slik at ikke et ledd blir flaskehals for et annet. Pr i dag er vår oppfatning at utviklingen av næringen først og fremst begrenses av liten yngelproduksjon, fordi det er liten vilje til å investere i økt yngelproduksjon
Stamfisk, yngel	
3.	Hvordan indusere investeringsvilje for en økning i yngelproduksjonen
4.	Stimulere til kompetanseoverføring
Settefisk	
5.	Hvordan indusere investeringsvilje for etablering av en større settefiskproduksjon
6.	Rasjonell anleggsutforming – begrense investeringene
7.	Må øke kunnskapen om vannkvalitet (råvannskvalitet, effekt av vannbehandling og vannkvalitet i kar)
Matfisk	
8.	Få til en tett integrasjon med kunden (spesialproduksjon) og rettet produksjon og salg mot restaurantmarkedet
9.	Rasjonell anleggsutforming – må begrense investeringene
Fôr og fôring	
10.	Kjøkkensjefer mener smakeligheten på fiskekjøttet bør utvikles, noe som vil kreve endringer i fôr
Avl	
11.	Utnytte det forspranget Norge har ved en relativt stor etablert stamfiskbestand
Fiskehelse	
12.	Oppfølging av helsetilstand i anlegg for å observere tilstanden og utvikling av helseproblemer
Miljø	
13.	Miljøutfordringene er i hovedsak lik de vi finner for torsk.

FORRETNINGSMESSIGE / ØKONOMISKE UTFORDRINGER

1. Selv med vesentlig bedre forutsetninger enn det som må regnes som sannsynlig i dag (salgspris, investeringsnivå, settefiskpris, slaktekostnad og avkastningskrav) er det ikke lønnsomt å drive oppdrett av steinbit i landbaserte anlegg
2. Lønnsomhet i merdoppdrett av steinbit betinger at man finner gode løsninger på teknologi, at kostnadsnivået kommer ned på et nivå som er sammenlignbart med laks og at man klarer å oppnå en relativt god pris i markedet

Prioritert rekkefølge av kritiske faktorer

Utfordringene som har fått vurderingen høy risiko i risikovurderingen har vi valgt å kalle kritiske faktorer. Resultatet av risikovurderingen er samlet i tabellen under. Selve risikovurderingen finnes i vedlegg 2.

Tabell 1 Identifisering av kritiske faktorer - resultat av risikovurdering for flekksteinbit. Tallene i parantes er resultatet av risikovurderinger (se vedlegg 2).

KRITISKE FAKTORER

1. Selv med vesentlig bedre forutsetninger enn det som må regnes som sannsynlig i dag (salgspris, investeringsnivå, settefiskpris, slaktekostnad og avkastningskrav) synes det ikke lønnsomt å drive oppdrett av steinbit i landbaserte anlegg (25)
2. Lønnsomhet i merdoppdrett av steinbit betinger at man finner gode løsninger på teknologi, at kostnadsnivået kommer ned på et nivå som er sammenlignbart med laks og at man klarer å oppnå en relativt god pris i markedet (25)
3. For at flekksteinbit skal bli en kjent merkevare i Europa kreves et betydelig markedsarbeid. Fisken er delvis ukjent og markedet for villfisk ikke stort og det er lite betalingsvillig. Det må bygges opp en image og kvalitet omkring oppdrettet flekksteinbit som muliggjør salg til høyt betalende markedssegmenter. (25)
4. Det vil være viktig å få flekksteinbiten inn på topprestaurantene for å oppnå anerkjennelse og oppmerksomhet. (20)
5. Rasjonell anleggs utforming – begrense investeringene (20)
6. Hvordan inducere investeringsvilje for å få en økning i yngelproduksjonen? (20)
7. Må øke kunnskapen om vannkvalitet (16)
8. Få til en tett integrasjon med kunden (spesialproduksjon) (15)
9. Næringen er svært liten og består av få aktører som produserer lite fisk. På grunn av dette må dagens forventninger til prisforhold på yngel, settefisk og matfisk ses på som premature. (15)
10. Stimulere til kompetanseoverføring (10)
11. En utfordring er å få til en balansert utvikling av de ulike ledd i verdikjeden (yngel, settefisk, matfisk), slik at ikke et ledd blir flaskehals for et annet. (10)

2. PRIORITET

1. Kjøkkensjefer mener smakeligheten på fiskekjøttet bør utvikles (10)
2. Miljøutfordringene er i hovedsak lik de vi finner for torsk (8).
3. Hvordan inducere investeringsvilje for etablering av en større settefiskproduksjon (6)

3. PRIORITET

1. Oppfølging av helsetilstand i anlegg for å observere tilstanden og utvikling av helseproblemer. (4)
2. Utnytte det forspranget Norge har med en relativt stor etablert stamfiskbestand (3)

7.7 MILEPÆLSPLAN FOR KRITISKE FAKTORER

Konklusjon

De økonomiske beregningene viser at landbasert matfiskoppdrett av flekksteinbit ikke er økonomisk lønnsomt med de valgte forutsetningene, selv ikke med en dramatisk reduksjon av investeringsnivået og en økning i pris. For å få økonomi i merdbasert oppdrett av flekksteinbit må man ned på et kostnadsnivå sammenlignet med laks for de viktigste innsatsfaktorene, noe som i dag er langt unna. Arten er i tillegg lite kjent i markedet og det er ikke gitt at markedet er betalingsvillig, noe som betyr at et betydelig markedsarbeid må legges ned før arten eventuelt kan ha noe potensial som oppdrettart. De økonomiske beregningene viser også at en er helt avhengig av at flekksteinbiten selges i de høyt betalende markedssegmentene. Alt dette, sammen med andre operasjonelle utfordringer, gjør at vi konkluderer med at arten flekksteinbit ikke ser ut til å ha noe kommersielt potensial som oppdrettsart i Norge.

På bakgrunn av dette mener vi det bør taes en prinsipiell avklaring: Er flekksteinbit en art som Norge skal satse på for å utvikle videre som oppdrettsart ?

Hvis nei:

Unødvendig med noen videre milepælsplan

Hvis ja:

Vi nevner de ting vi synes er de viktigste å ta tak i raskt, men ser det som uhensiktmessig å lage en detaljert milepælsplan for denne arten. Ellers henviser vi til prioritert rekkefølge av de kritiske faktorene presentert i forrige punkt.

1. Marked

Utfordringen er: Hvordan skal vi oppnå priser på 50- 60 kr/kg rund fisk ?

Betydelig markedsarbeid må planlegges og startes for å gjøre flekksteinbit til en kjent merkevare i Europa. Det må bygges opp en image og kvalitet omkring oppdrettet flekksteinbit som muliggjør salg til høyt betalende markedssegment.

2. Investeringsnivå

En må ha en avklaring av anleggsutforming for matfiskoppdrettet. Skal det være renner eller kar på land, eller foregå i merd i sjø? Investeringsnivået må ned for å få økonomi i driften.

8 BLÅSKJELL (*Mytilus edulis*)

8.1 STATUS DYRKING AV BLÅSKJELL

Verdikjede dyrking av blåskjell

Dyrking av blåskjell skjer i en meget enkel verdikjede, der innsamling av yngel skjer fra ville bestander og produksjon av matskjell skjer i vekstanlegg etter tynning, sortering og reutsetting av yngelen etter en tid. Matskjellproduksjonen kan skje på samme lokalitet som yngelen er samlet inn på, eller på andre lokaliteter.

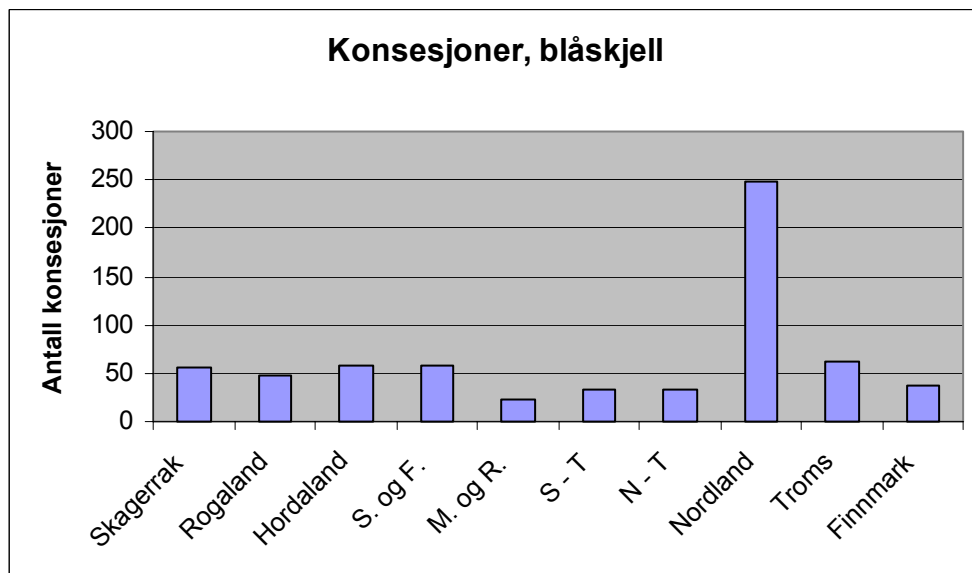


Figur 45 Verdikjede for oppdrett av blåskjell.

Produksjonstiden fra yngel til høstbare skjell varierer mye, fra 1,5 år til over 3 år. Som regel er det slik at en del av bestanden kan høstes på et tidligere tidspunkt enn de resterende skjellene.

Status produksjon

Pr. januar 2003 var det gitt 654 konsesjoner for dyrking av blåskjell (figur 46) og 77 konsesjoner uspesifisert for dyrking av skjell. En rekke av disse konsesjonene er ikke i bruk eller kun delvis i bruk.



Kilde: Fiskeridirektoratet

Figur 46 Antall konsesjoner for dyrking av blåskjell pr. 07.01.03.

Det er etablert en rekke anlegg for dyrking av blåskjell langs norskekysten de siste fem årene. Produksjonen har ikke på noen måte nådd den størrelsen som antall etableringer og framlagte planer ga grunn til å ha forventninger om. I en prognose utarbeidet av Norske Fiskeoppdretteres Forening i 1999, basert på tall fra dyrkere, ble det antydning følgende produksjonstall:

2000: 4 000 tonn
 2001: 7 000 tonn
 2002: 14 000 tonn

Som tabell 30 viser er den oppnådde produksjonen vesentlig mindre enn det prognosen antydning, noe som illustrerer blåskjellnæringens status: Svært mange dyrkere har satt ut anlegg, men det produksjonsmessige og økonomiske resultatet står ikke i forhold til ressursene som er lagt ned i næringen så langt.

Dette er et problem for de aktørene som har startet opp og som ikke får de inntektene de har budsjettet med. Imidlertid er dette også en betydelig utfordring for blåskjell dyrking som næring i Norge. Både mindre og større selskap har gått konkurs.

Tabell 30 Omsetning av blåskjell i Norge.

PRODUKSJON AV BLÅSKJELL I NORGE (tonn)						
1997	1998	1999	2000	2001	2002e	2003p
502	309	662	852	913	2 000	4 000

Kilde: Fiskeridirektoratet 1997-2001, 2002-2003 Stiftelsen Norsk Skjellforum

I 2002 ble det eksportert ca 1 400 tonn blåskjell fra Norge. Selv om mengden høstet og eksporterte blåskjell har økt kraftig fra 2001 til 2002, har verdien av skjellene gått ned. Årsaken er at en stor del av skjellene er omsatt grovrenset i bulk, noe som gir en svært lav gjennomsnittspris på produktet (3-4 kr/kg). Sannsynligvis er det få om noen selskap som tjener penger på omsetning av skjellene til en så lav gjennomsnittspris.

Det finnes ingen gode oversikter over hvor mye som er bevilget til utvikling av blåskjell dyrking som næring i Norge, men det er antydning at det er brukt ca 200 millioner kroner av privat kapital og ca 100 millioner i offentlig kapital. Estimater er sannsynligvis lavt i forhold til det som reelt er brukt. En relativt liten andel av midlene er brukt til FoU. De store beløpene som er investert, sett i forhold til mangelen på resultater som er levert, gjør det vanskelig for næringen å tiltrekke seg ny kapital for videre utvikling.

Utfordringer status og strukturelle forhold

Viktige utfordringer synes å være:

- Manglende produksjon og økonomiske resultater i næringen så langt
- Behov for å gjenreise tillit hos offentlige og private kapitalkilder

8.2 MARKED

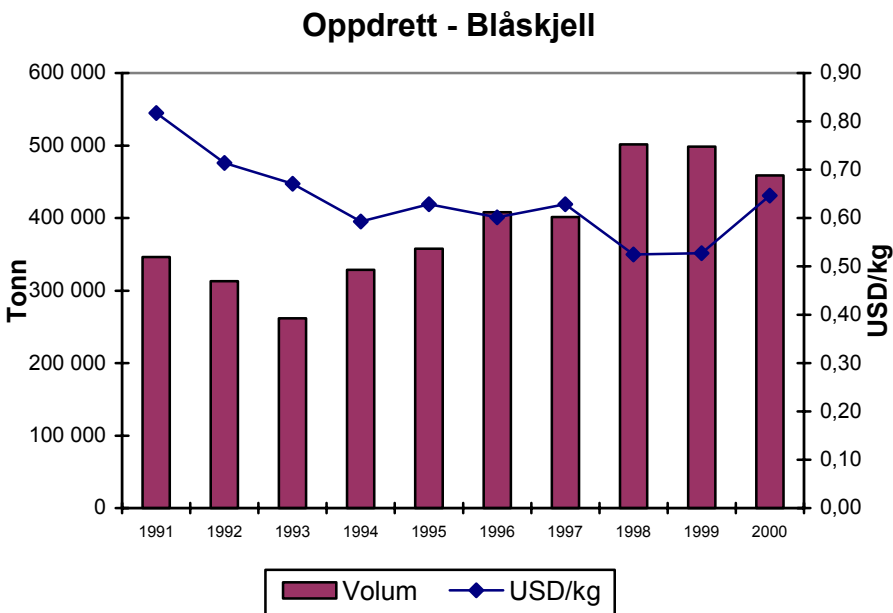
Det viktigste markedet for norske blåskjell var lenge Norge, dette har endret seg i løpet av de siste årene da eksporten har økt sterkt. Utvikling av en kommersiell blåskjellnæring i Norge fortsetter at produktene eksporteres.

I motsetning til laksenæringen, som er en ung næring der Norge hele tiden har hatt en ledende posisjon i Europa, vil norsk skjellnæring måtte levere til markeder som har lange tradisjoner både for dyrking og konsum av blåskjell. Norsk blåskjellnæring høstet i 2001 ca 900 tonn blåskjell der en god del ble omsatt i Norge. I Europa produseres det i overkant av 500.000 tonn blåskjell hvert år. Norsk skjellnæring må derfor i en helt annen grad enn laksenæringen lære av de aktører og land som allerede behersker skjellproduksjon og som har gjort det i mange år.

Norske skjell har i dag en tollsats på 3 % for levende, kjølte blåskjell til det europeiske markedet. For hermetisk lukkede pakninger eller annet er tollsatsen 6 %¹⁹.

Tilførsel: Historisk produksjon (fangst/oppdrett)

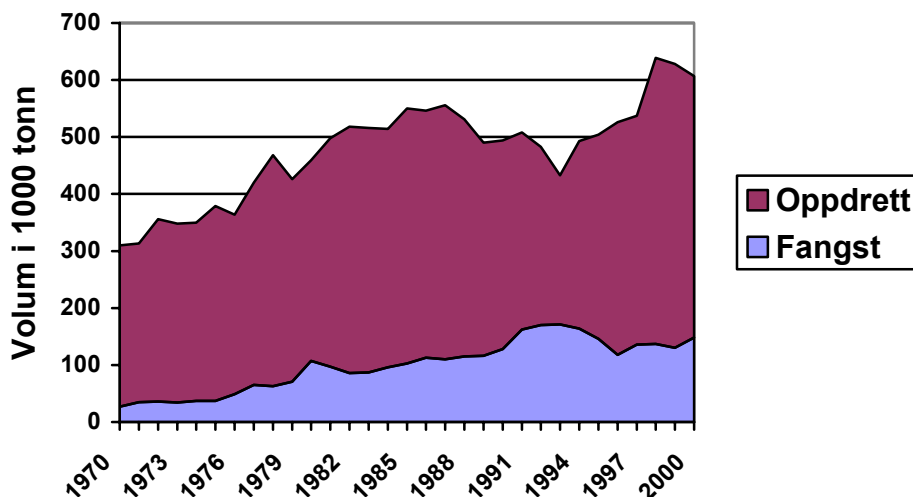
Den globale tilførselen av blåskjell og lignende skjell (mussels) har de siste ti årene ligget på mellom 1,2 og 1,6 millioner tonn. Av dette utgjør blåskjell (*Mytilus edulis*) ca. 600.000 tonn, hvorav tre fjerdedeler kommer fra oppdrett. I markedet blir de ulike artene gjerne omsatt om hverandre. For eksempel har grønne skjell fra New Zealand gjort det meget godt i enkelte markeder.



Figur 47 Globalt oppdrett av blåskjell i tonn. Førstehåndspris for ferske skjell i USD/kg (FAO).

¹⁹ Eksportutvalget for fisk

Global produksjon av blåskjell



Kilde: FAO FISHSTAT, 2002

Figur 48 Global produksjon av blåskjell.

Dyrking av blåskjell i Europa²⁰

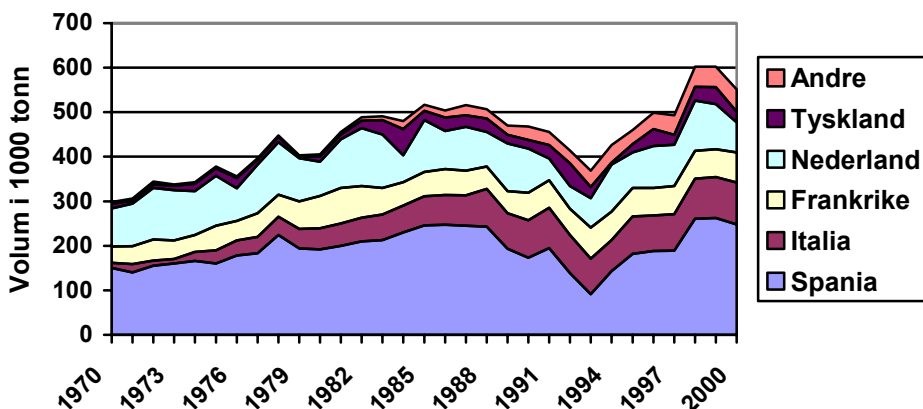
De viktigste blåskjellartene i Europa er *Mytilus edulis*, som er den blåskjellarten som produseres i Norge, og ”Middelhavsskjell” *Mytilus galloprovincialis*, som produseres rundt Middelhavet. Hvilken art som foretrekkes varierer i de ulike markeder.

I Europa ble det i 2000 produsert ca. 720.000 tonn blåskjell og av dette kom 550.000 tonn fra oppdrett. Næringen kjennetegnes av store svingninger i dyrkingen fra år til år, men det har vært en økning i dyrkingen siden midten av 1990 tallet. Spania er den største produsenten. Andre viktige produsentland er Italia, Frankrike, Nederland, og Tyskland. Ferske skjell er klart det viktigste produktet. Handelen foregår i hovedsak mellom EU-land og verdien på importen i ulike europeiske land var 263 mill. Euro i 1998. Nederland er blant de største produsentene og den største eksportøren av blåskjell i Europa.

Blåskjell dyrking er altså en veletablert virksomhet, og markedet er stort, både globalt, og spesielt i Europa.

²⁰ Det Europeiske markedet for blåskjell – foredragsnotater. Frank Asche, Senter for fiskeriøkonomi SNF og Norges Handelshøyskole og Terje Vassdal, Norges Fiskerihøgskole/Universitetet i Tromsø

Europeisk oppdrett av blåskjell



Kilde: FAO Fishstat, 2002

Figur 49 Europeisk oppdrett av blåskjell.

Produktformer og trender for arten

Ulike produkter av blåskjellproduksjon kan noe forenklet deles inn i følgende kategorier:

- Ferske, kjølte blåskjell
- Blåskjell pakket med metode for å forlenge holdbarhet (MAP, vakuum)
- Bearbeidede blåskjell
- Biprodukter

Norsk blåskjellproduksjon må tilpasse seg de krav og forventninger man har til blåskjell i det enkelte land. Det viser seg også at kravene til blåskjellene varierer fra land til land, avhengig av hvilke tradisjoner man har:

- Preferanser i forhold til art
- Hvorvidt oppdrett skjer i hengekultur eller bunnkultur
- Hvordan blåskjellene tilberedes
- Til hvilke anledninger blåskjell konsumeres

I intervjuene som er gjennomført i forbindelse med denne utredningen, ble intervjuobjektene spurt om hvilke krav som stilles til norske skjell. I tillegg finnes det en rekke undersøkelser gjennomført i de ulike europeiske markeder som underbygger svarene som har kommet fram i intervjuene.

Et av de overordnede prinsippene som mange var opptatt av var at man som leverandør må kunne levere de volum og den kvalitet som man avtaler med kunden på forhånd. Det er svært viktig å oppfylle de avtaler som gjøres ellers mister man tillit hos kunden. Stabilitet i leveransene er et viktig stikkord. Norsk blåskjellproduksjon har, med sine produksjonsproblemer, så langt hatt problemer med å oppfylle dette kravet.

Viktige kvalitetskriterier er ellers:

- Ferskhetsgrad på ferske, kjølte skjell
- Størrelse – varierer mellom de ulike markeder
- Matinnhold – skjell produsert i hengekultur har generelt større matinnhold enn skjell produsert i bunnkultur
- Skalltykkelse – skjell som er produsert i hengekultur har tynnere skall enn skjell som er produsert i bunnkultur
- Farge på gonadene
- Utseende på skjellene

På lik linje med andre matvarer er også konsumet av blåskjell påvirket av generelle forbrukertrender. Skjell blir oppfattet som en del av det totale sjømatbegrepet. Et økt forbruk vil være avhengig av hvorvidt forbrukeren virkelig oppfatter sjømat som trygg. For blåskjell er dette tett knyttet opp mot giftighet på grunn av alger, men innhold av ulike fremmedstoffer som dioksiner, PCB og lignende vil også ha et sterkt fokus i tiden som kommer.

Markedstrender for arten

I tillegg til Norge er de mest interessante markedene for norske blåskjell ulike land i Europa der Nederland, Frankrike, Tyskland, Belgia, Storbritannia og Italia er de viktigste. De har lange tradisjoner både for dyrking og fangst av blåskjell og har et betydelig konsum. I tillegg til egen produksjon importerer også landene betydelige mengder skjell. Men det er også andre deler av Europa som er interessante markeder for norske blåskjell som for eksempel Litauen, Polen, Sverige, Finland med flere.

Nesten all handel i Europa med skjell er mellom europeiske land, med New Zealand som et lite unntak²¹. Vi vil kort kommentere markedssituasjonen for blåskjell i de viktigste landene for avsetning av norske blåskjell. Kunnskap om de enkelte markeder – inkludert krav til produktene, er av stor betydning. Krav til produktene er igjen påvirket av overordnede forbrukertrender.

Størstedelen av blåskjellene som konsumeres i Europa er ferske blåskjell. Det er store regionale forskjeller i konsumet. Når det gjelder konsum i kg/person/år ligger Belgia på topp med et konsum på ca 2,75 kg/person/år, mens det i Storbritannia konsumeres ca 0,10 kg/person/år²². Totalt er Frankrike landet med størst omsetning i mengde.

Konsumet av blåskjell i Europa er preget av følgende:

- Tradisjon
- Image og oppfatning av blåskjell
- Tillit
- Anvendelighet og promotering
- Konsum knyttet til spesielle anledninger

²¹ *Det Europeiske markedet for blåskjell – foredragsnotater*. Frank Asche, Senter for fiskeriøkonomi SNF og Norges Handelshøyskole og Terje Vassdal, Norges Fiskerihøgskole/Universitetet i Tromsø

²² Tania Gross: *How do consumer trends affect the demand for bivalves? A European perspective*, Foredrag konferanse i Trieste, 2001

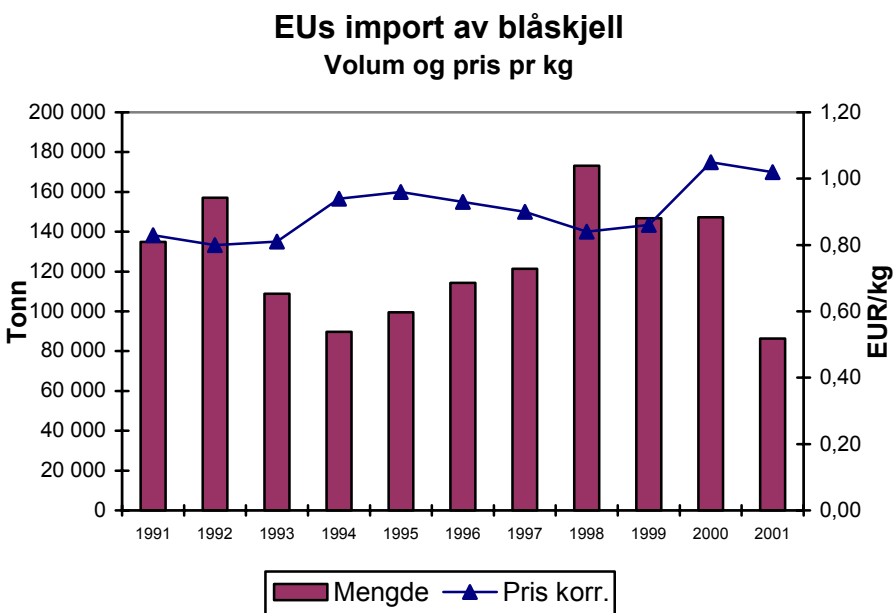
Konkurrerende arter/produkter (substitutter)

Som nevnt blir en rekke muslinger omsatt om hverandre. I de mer ”kresne” markedene, som Frankrike og Belgia, vil visse arter ha preferanse, mens de mindre utviklede markedene kjøper de ulike typer skjell om hverandre. Konkurrenter til norske blåskjell er både Middelhavsskjell og andre skjelltyper som o-skjell, hjerteskjell og grønne muslinger (fra Asia/Stillehavet).

Prisutvikling

Prisen på blåskjell i Europa har vært relativt stabil de siste ti årene. Det har variert mellom EUR 0,80 og 1,05 pr kg (NOK 6,00 – 7,90) (cif europeiske havn). Det er viktig å understreke at dette er gjennomsnittspris for all import av blåskjell. Prisene på de ulike kvalitetene og opprinnelsessted, så vel som arter, kan variere sterkt.

De siste to årene (2000 – 2001) gikk prisen noe opp. Dette stemmer også med utviklingen i førstehåndsverdien av oppdrettede blåskjell, som gikk betydelig opp i 2000. Tilførselen av blåskjell gikk noe ned fra 1998 til de følgende årene, og dette kan ha hatt en innvirkning på prisen.



Figur 50 EUs import av blåskjell.

Tabell 31 Størrelsesinndeling og priser på nederlandske blåskjell til grossist i Belgia.

Størrelse	Antall pr kg	Pris år 2000 ngl	Pris år 2001 ngl
Extra	70+	2,35 (43)	4,00
Super	60-70	3,05	4,85
Imperial	54-60	3,85	5,70
Jumbo	45-54	4,55	6,55
Gold	40-49	5,25	7,10

Kilde: Eksportutvalget for fisk/Norshell

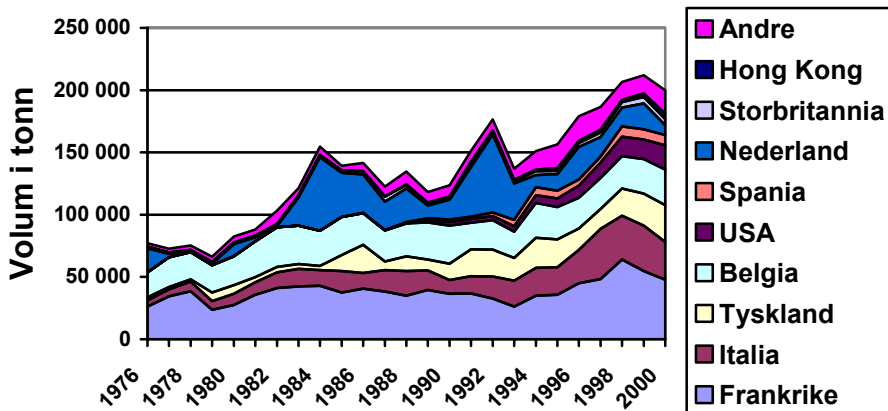
Tabell 31 illustrerer de prisforskjeller som eksisterer i det belgiske markedet når det gjelder forskjeller mellom størrelser. Vi ser også at prisene i Belgia gikk betydelig opp fra 2000 til 2001.

Etterspørselsutvikling

Under omtalen av de ulike land vil vi ha hovedfokus på de viktigste markedene for norske skjell, deres konsum av blåskjell og hvilke krav de enkelte land setter til blåskjellene.

Verdenshandelen med blåskjell og lignende skjell (mussels) har vist en jevn økning de siste 25 år. Ferske og kjølte (evt. levende) skjell har vært helt dominerende, men frossen og hermetisk har øket siden midten av 90-tallet.

Global import av blåskjell og lignende skjell (mussels)



Kilde: FAO FISHSTAT, 2002

Figur 51 Global import av blåskjell og lignende skjell.

Norge

Norge har så langt vært det viktigste markedet for norsk skjell dyrking. I 2001 produserte norske skjellprodusenter 913 tonn blåskjell. Det ble importert totalt ca. 520 tonn blåskjell og eksportert 696 tonn. Innenlandsforbruket er beregnet å være på ca. 737 tonn.

Tabell 32 Eksport av blåskjell fra Norge.

	2001			2002		
	Mengde tonn	Verdi 1000 NOK	Pris pr. kg kr	Mengde tonn	Verdi 1000 NOK	Pris pr. kg kr
Blåskjell levende, ferske eller kjølte	343	2 796	8,16	1 289	5 286	4,10
Blåskjell ellers	350	5 499	15,69	193	3 152	16,34
Blåskjell, tilberedte eller konserverte	3	148	48,46	1	55	53,99
Sum	696	8 443		1 483	8 493	

Kilde: Eksportutvalget for fisk

Det norske blåskjellmarkedet er ungt og uferdig. Det er likevel forventet et økt forbruk av blåskjell i Norge da vi stadig får mer internasjonale matvaner inn i det norsk kjøkken.

Spania

Spania er den største produsenten av blåskjell (*Mytilus galloprovincialis*) i Europa. Landet produserer årlig ca 300.000 tonn.

Spania importerer lite skjell, bare ca. 8.000 – 10.000 tonn pr år (produktvekt), og eksporterer i dag et volum rundt 20.000 tonn²³ hovedsakelig til Italia og Frankrike. I så måte er ikke Spania i dag det viktigste markedet for norske skjell. Spania er også den største hermetikkprodusenten.

Italia

Italia er den nest største produsenten av blåskjell (*Mytilus galloprovincialis*) i Europa. Italia har hatt en jevn økning i dyrkingen siden 1990 og produserer i 2000 ca 136.000 tonn. Italia eksporterer lite skjell.

Italia er en betydelig importør av skjell og i 2000 importerte de ca 30.000 tonn blåskjell, hovedsakelig *Mytilus galloprovincialis*, der ca 80-90 % er ferske og kjølte.

Nederland

Nederland produserte 94.000 tonn blåskjell (*Mytilus edulis*) i 2000 og de eksporterer ca 90 %. I de senere år har landet måttet importere en del blåskjell for å opprettholde sine markedsandeler. Blant annet har nederlandske produsenter kjøpt opp produsenter i Tyskland og Danmark for å sikre eksport og råstoff til egen

²³ Det Europeiske markedet for blåskjell – foredragsnotater. Frank Asche, Senter for fiskeriøkonomi SNF og Norges Handelshøyskole og Terje Vassdal, Norges Fiskerihøgskole/Universitetet i Tromsø

foredlingsindustri. De siste årene har Nederland importert mellom 15.000 og 20.000 tonn skjell og skjellprodukter, men i 2000 falt importen kraftig, til bare vel 7.700 tonn.

Det er et stort antall nederlandske skjelloppdrettere, men kun 4 eksportører står for 80 % av eksporten. Nederlandske skjell blir omsatt på auksjon i Yerseke. Omsetningen er godt organisert og setter strenge krav til kvalitet.

Nederland har en betydelig sektor for videreforedling av skjell som representerer ca. 20 % av eksportverdien. Tradisjonelt eksporteres skjellene i ikke lufttette pakninger. Skjellene eksporteres med ca 1/3 hver til Frankrike, Belgia og Tyskland.

Konsumet av blåskjell i Nederland er økende og i 2000 ble det konsumert i overkant av 5.000 tonn ferske blåskjell.

Belgia

Belgia har ingen egen dyrking av skjell, men er en stor konsument der markedet er i rask vekst. I 2000 importerte belgierne i overkant av 27.700 tonn ferske blåskjell til en verdi av EUR 67 millioner. Skjellene blir i hovedsak omsatt gjennom detaljhandel og denne delen er økende.

Belgia foretrekker skjell som er i størrelsesorden 40-54 skjell pr kg, det vil si så store skjell som mulig. Belgia har mye de samme kvalitetspreferanser som Nederland.

Frankrike

Frankrike er det ledende markedet for blåskjell i Europa, og importerer årlig mellom 60.000 og 70.000 tonn. Eksporten er minimal (ca. 5.000 tonn i 2000). Gjennom hele 90-tallet har det vært en økning i importen av blåskjell. I underkant av 60 % av importen kommer fra Nederland, og ellers er Spania, Irland og UK viktige importland²⁴.

Fangst av ville skjell i Frankrike utgjorde i 2000 i følge FAO Fishstat i overkant av 8.600 tonn. Statistikken viser store variasjoner de ti siste årene. Blåskjelldyrkerne produserte opp mot 70.000 tonn i 2000²⁵. Ca. 43 % av blåskjellene produseres i Normandie. Frankrike produserer både *Mytilus edulis* og *Mytilus galloprovincialis*.

Konsumet av blåskjell i Frankrike ligger i størrelsesorden 130-150.000 tonn. Jul og nyttår er høysesong, mens det om sommeren omsettes minst. Mesteparten konsumeres ferske og kjølte. Ca 45 % omsettes gjennom catering og resten gjennom detaljister. Franskmenn foretrekker mindre blåskjell enn belgiere og nederlendere og størrelsen kan godt komme ned i 80-90 stk/kg.

Trendene i det franske markedet er :

- Konsum av ferske skjell vil fortsatt øke, men det vil også være et økende marked for ready-to-cook (sortert, rensset, fjerning av byssus, porsjonspakket) blåskjell.

²⁴ Marie Christine Comfort: *The French Market for Mussels: Dominant Features, Competitive Forces and Prospects*, SNF- rapport No. 05/2000

²⁵ Sophie Girard, *Trends in production and consumption of bivalves in France*, Foredrag konferanse i Trieste, 2001

- Det skilles i større grad mellom skjell som er oppdrettet i ulike områder, for eksempel så er skjell fra Bouchot-området regnet for å være av prima kvalitet.
- Det forventes en økt etterspørsel etter videreforedlede produkter.
- Økt fokus på etablering av merkevarer.
- Økt profesjonalisering knyttet til utvikling av sertifikater og lignende som følger skjellene.
- Økende tendens til at konsumet foregår utenfor hjemmet.
- En økt omsetning gjennom supermarkeder kan forventes.

Markedspotensial

Det er forventet at konsumet av både ferske skjell og bearbejdede skjell vil øke i Europa. Ferske skjell vil også i fremtiden være et viktig produkt. Ferske skjell av god kvalitet og størrelse blir i dag høyt priset, mens mindre skjell, leveranser med ujevn størrelse og kvalitet kan bli betalt med svært lave priser. Det å være i stand til å levere ferske skjell av god kvalitet og stor størrelse blir derfor viktig også for norsk skjellnæring.

Noe av den største utfordringen blir da å levere skjellene så ferske som mulig. Det er sannsynligvis ikke akseptabelt å bruke mer enn ca. 1,5 døgn fra bussystrådene fjernes til skjellene er ute i de ulike markeder. Hvis byssustrådene fjernes på pakkeriet, så vil pakkerier nord for Midt-Norge kunne få problemer med å levere ferske skjell til kontinentet innenfor akseptable tidsfrister – i hvert fall med tanke på å betjene de kresne kvalitetsmarkedene.

Et annet uhyre viktig poeng er å kunne levere store skjell av god kvalitet for å kunne oppnå høy pris. I de viktigste markedene på kontinentet er prisvariasjonene store, både i forhold til størrelse, kvalitet, og opprinnelse. Norge har så langt ikke klart å leve opp til de krav disse markedene stiller til blåskjell, og norske skjell blir derfor ofte dårlig betalt.

I tillegg er det en stadig økende interesse for blåskjellretter som er enkle å tilberede og som gjerne kombineres med andre næringsmidler. Disse markedene vil bli interessante for den norske skjellnæringen når en stabil produksjon av en viss størrelse oppnås. Dette vil kreve investeringer i utstyr og kompetanse ut over det vi kan betegne som et ”enkelt” skjellpakkeri. Det vil da være aktuelt med investering i utstyr for vakuumpakking, pakking i modifisert atmosfære (MAP) og annen mer avansert videreforedling.

Kritiske markedsfaktorer

For kjøperne må det være en forutsigbarhet i leveransen. Det viktigste kravet som settes til norske skjell i Europa er at selger oppfyller de betingelser man blir enige om.

Hvis eksportøren og pakkeriet er et og samme selskap må pakkeriet ha en viss stabilitet i varestrømmen og være sikker på at man har leverandører som kan levere til pakkeriet det volum og den kvalitet som forlanges. En annen mulighet er at en eksportør tar i mot skjell fra mange pakkerier og sørger for at kundens krav til stabilitet og kvalitet blir oppfylt. I laksenæringen er det ulike måter å organisere dette på – både av horisontal og vertikal karakter, og den samme utviklingen ser vi i skjellnæringen. Også i fremtiden vil vi få se ulike strukturer på omsetning og eksport av skjell. Kravene fra markedene er de samme.

Mulige markedstiltak

Eksportutvalget for fisk har utarbeidet en del reklamemateriale på flere språk for å fremme salget av norske blåskjell. De største utfordringene ligger imidlertid ikke på markedsføringen så langt, men på å sikre produksjonen både med hensyn til volum og kvalitet.

Viktige utfordringer innen marked:

- Kunne produsere høy kvalitet i betydningen riktig kvalitet til de markedene man vil selge på, alternativt finne markeder som vil ta de produktformer som norske dyrkere realistisk kan levere
- Produsere / høste store volumer til riktig tid, gi forutsigbarhet i leveransene
- Utvikle markeder og produkter som er interessante for de delene av kysten der avstanden til det europeiske kontinentet er for lang for transport av ferske skjell (ca 1,5 døgn etter fjerning av byssus)
- Drive aktiv markedsføring av norske skjell mot interessante markeder, dette forutsetter at norske dyrkere kan levere forutsigbare mengder skjell med en gitt kvalitet

8.3 OPERASJONELLE UTFORDRINGER

Gjennomgangen vil dekke områdene biologi, teknologi, fôr, avl, fiskehelse, miljø og praktisk oppdrett. Vurderingen tar utgangspunkt i verdikjeden presentert i figur 45, men enkelte områder vil bli behandlet på tvers av verdikjeden.

8.3.1 Innsamling av yngel

Hovedkonklusjon innsamling av yngel

Det er ingen avgjørende biologiske eller teknologiske hindre med hensyn til innsamling av blåskjellyngel. Imidlertid gjenstår det å optimalisere valg og bruk av utstyr for yngelsamling, og å øke kunnskapen om hva som er gode yngellokaliteter.

Utfordringer teknologi

Innen blåskjellnæringen drives det en utstrakt grad av utprøving og utvikling av nytt utstyr tilpasset norske forhold. Se kapittelet om produksjon av matskjell med hensyn til utfordringer.

Utfordringer biologi

En god dyrkingslokalitet for større skjell er ikke nødvendigvis en god lokalitet for påslag av yngel. Flere dyrkere har tatt konsekvensen av dette og benytter andre lokaliteter for innsamling av yngel enn for påvekstfasen. Selv om det nå er gjennomført noe arbeid på dette området, er det nødvendig å øke kunnskapen lokalt når det gjelder hvilke lokaliteter som er gode yngellokaliteter. I den grad det er fornuftig å skille driften mellom yngel- og påvekstfase må driftsopplegg reflektere dette.

Viktige utfordringer:

- Øke kunnskapen lokalt om hva som er gode lokaliteter for innsamling av yngel
- Lage driftsopplegg som tillater utnyttelse av gode yngellokaliteter

8.3.2 Produksjon av matskjell

Hovedkonklusjon produksjon av matskjell

Dyrking av blåskjell er i utgangspunktet enkelt teknologisk og kommersiell produksjon er etablert i andre land. Det er imidlertid flere forhold som er avgjørende for hvorvidt man skal lykkes med å utvikle blåskjell dyrking som levedyktig næring i Norge: Kompetanse, helhetlig planlegging, marked, valg av lokaliteter, valg og bruk av teknologi, røkting samt giftproblematikk. Innen flere av disse områdene er det behov for forbedring og utvikling for at kommersielle aktører skal lykkes.

Så langt er det riktig å si at svært mange dyrkere har gjort en rekke uheldige valg på ett eller flere av de ovenfor nevnte områdene, noe som har ført til at dyrking av blåskjell ikke har gitt de resultatene som antall etablerere og tilførte ressurser skulle tilsi.

Utfordringer teknologi

Selv om det er utviklet teknologi for dyrking av blåskjell i utlandet, har norske dyrkere sett et behov for videreutvikling av eksisterende teknologi og utvikling av ny teknologi som er tilpasset norske forhold. Behovet kan være reelt, men det har neppe vært gunstig at små nyetablerte selskap har drevet teknologiutvikling, samtidig som de har forsøkt å etablere kommersiell produksjon av blåskjell. Det har vært vanskelig å holde fokus på produksjonen og kostnadene er blitt høye. Enkelte selskap har tatt konsekvensen av dette og har skilt ut produksjon og utvikling i ulike selskap.

For å få en maksimal produksjon på det tildelte konsesjonsarealet, er det i flere tilfeller lagt ut mange bøyestrek med kort avstand mellom hvert strekk, uten å ta hensyn til fødetilgangen til skjellene. Konsekvensen har vært at veksten på skjellene har vært betydelig under den planlagte (og potensielle) produksjonen på lokaliteten. Plasseringen av riggene har heller ikke alltid vært gunstig i forhold til strømretningen på lokaliteten, sett i forhold til å kunne utnytte vekstbetingelsene optimalt. Det er et stort behov for å ta i bruk den kompetansen som finnes på området og å utvikle gode metoder for å kunne utnytte produksjonspotensialet på en lokalitet optimalt.

Et vesentlig forhold som også er viet for lite oppmerksomhet blant mange dyrkere, og som har bidratt sterkt til at de ikke har oppnådd planlagte resultater, er behovet for røkting av skjellene. Betydningen av sortering, reutsetting og bestandskontroll har vært sterkt undervurdert. Konsekvensen har vært at:

- Større skjell har falt av på grunn av påslag og vekst av mindre skjell
- Man har gått glipp av vekst på grunn av ugunstige forhold for skjellene
- Dyrker har ikke hatt kontroll med kvalitet og mengde salgbare skjell
- Arbeidsmengden relatert til røkting av skjellene har vært undervurdert
- Tapene på grunn av predatorer har vært unødvendig store

På grunn av dette har dyrker i mange tilfeller sterkt overvurdert mengden av salgbare skjell i sjøen.

Viktige utfordringer innen teknologi for produksjon av matskjell:

- Tilpasse dyrkingsteknologi til norske forhold, men unngå å samle kommersiell dyrking av skjell og utvikling av teknologi i samme selskap
- Øke kompetanse med hensyn til anleggsutforming og plassering av anlegg for å få optimal produksjon
- Ta i bruk gode rutiner for røkting (predatorer, påslag av konkurrenter), sortering, reutsetting og bestandskontroll

Utfordringer biologi

Et meget viktig forhold for blåskjellproduksjon, som i mange tilfeller er undervurdert ved etableringer av anlegg, er fødetilgang for skjellene. Produksjonen av planktonalger er variabel og det er sannsynlig at områder langs norskekysten er for næringsfattige for effektiv produksjon av blåskjell. Sannsynligheten er relativt stor for at en del anlegg er lite gunstig plassert med tanke på påvekst siden dette forholdet ikke har vært tilstrekkelig fokusert.

Et annet meget viktig forhold er forekomsten av giftalger og gift i skjellene, som har vært spesielt framtreddende sør for Trondheimsfjorden. Mange anlegg for kommersiell dyrking av blåskjell er blitt etablert i områder som tradisjonelt har hatt forekomster av giftproduserende alger over lengre tid i sesongen, uten at det på forhånd er lagt en klar strategi for hvordan man skulle forholde seg til lengre perioder med giftige skjell som hindrer høsting. Mange anlegg har ikke kunnet høste skjell i lange perioder med de konsekvenser det har fått for selskapenes økonomi. Å måtte omsette større mengder skjell i korte tidsvinduer da man har giftfrie skjell, har ikke vært gunstig for prisen som er oppnådd når man først har hatt salg.

Slik situasjonen ser ut i dag vil avgiftsstrategier være nødvendig for å kunne drive kommersiell dyrking av blåskjell på store deler av kysten sør for Trondheimsfjorden. Det kan derfor synes som et paradoks at så mange anlegg er etablert nettopp i dette området. Prosjekter for utvikling av metoder for avgifting av skjell er gjennomført, men teknologien befinner seg på et tidlig stadium i utviklingen. Det er så langt et åpent spørsmål om økonomien i blåskjell dyrking vil være så god at man tåler de økte kostnadene avgifting av skjell vil medføre.

For å sikre en trygg omsetning av skjell er det viktig med et godt utbygget apparat for overvåking av alger og gift i skjellene. Det er imidlertid viktig å være klar over at et godt utbygd overvåkingssystem ikke løser problemet med forekomst av giftalger og gift i skjell, men bare gir et godt grunnlag for å avgjøre når man kan høste skjell og ikke. De siste årene er metodene og overvåkingsapparatet utviklet slik at man er i stand til å overvåke forekomstene på en god måte. Kapasiteten for gjennomføring av de nødvendige analysene er fortsatt en flaskehals og det vil være nødvendig å utvide denne raskt for å kunne betjene en voksende blåskjellnæring.

Viktige utfordringer:

- Gjennomføre helhetlige vurderinger av lokalitet med hensyn på fødetilgang, gift og predatorer før etablering av anlegg
- Ikke legge kommersielle anlegg i stor skala i områder der disse faktorene er marginale, men drive FoU for å undersøke mulighetene for lønnsom drift før kommersiell etablering
- Utvikle metoder for avgifting tilpasset kommersiell drift, dette bør skje i FoU-skala
- Kapasiteten på gifttesting

Utfordringer innen marked, produkt – kvalitet - pakking

Eksporten av norske blåskjell har økt kraftig fra 2001 til 2002, men verdien pr kilo har gått svært mye ned. En viktig årsak til den lave prisen er at svært mye av skjellene er levert grovsortert i bulk til Danmark og Nederland. Skjellene anvendes til industrielle formål, og oppnår en meget lav gjennomsnittspris (3-4 kr/kg) fordi kun en mindre del av skjellene er av en kvalitet som det betales for. En av årsakene til at skjellene leveres i bulk er at det er etablert få pakkeanlegg for skjell i Norge og de ligger i mange tilfeller lite gunstig plassert i forhold til skjellprodusentene. I tillegg har små volum gjort pakketjenestene dyre.

En annen årsak til at man har oppnådd lave priser er at man ikke har kunnet produsere den kvaliteten på skjellene som kundene i utlandet har etterspurt. Størrelsen har ikke vært riktig for de markedene man har rettet seg mot, fyllingsgraden har vært lav og variabel, og man har ikke kunne levere kontinuerlig de mengdene skjell kunden har ønsket.

Enda et viktig moment er at holdbarheten til skjellene reduseres kraftig når byssustråden fjernes. Fjerning av byssus er nødvendig når skjell skal pakkes i andre former enn grovsortert i jutesekk. Normalt regner man at skjellene bør være i disk 1,5 døgn etter at byssustråden er fjernet, noe som gir dyrker og kjøper svært kort tid på nødvendig transport og distribusjon. Det vil spesielt være en utfordring å levere ferske skjell der byssus er

fjernet til markeder i Europa fra lokaliteter nord for Trøndelag, der transporttiden til kontinentet vil kunne bli en flaskehals.

Viktige utfordringer:

- Kunne styre produksjonen av skjell mot den kvaliteten kundene vil ha (se også utfordringer innen teknologi og biologi)
- Etablere enkle strategiske pakkeanlegg
- Utvikle produkter som alternativ til levering av blåskjell i bulk
- Utvikle produkter for eksport som alternativ til levering av ferske skjell, eventuelt utvikle alternative markeder til markedene på kontinentet, spesielt for dyrkingsområder nord for Trøndelag

Utfordringer kompetanse

På tross av en betydelig kursvirksomhet, har mange etablerere manglet grunnleggende forståelse for viktige forutsetninger og prosesser i dyrking av blåskjell. Mye av kunnskapen som har vært nødvendig for å unngå viktige problemer (som blant annet bruk av mindre gode lokaliteter, etablering i områder med kjente forekomster av giftalger og å holde kontroll med vekst og bestand) har vært tilgjengelig, men er ikke i tilstrekkelig grad tatt i bruk ved planlegging og drift. Dette gjelder både for større og mindre selskap.

En av utfordringene nå er å kunne holde på den kompetansen som er bygget opp i det videre arbeidet med kommersialisering av blåskjeloppdrett. Man kan risikere at mye av kompetansen forsvinner som følge av den vanskelige finansielle situasjonen hos mange av selskapene i blåskjellnæringen.

Viktige utfordringer:

- Bygge opp større forståelse for grunnleggende forutsetninger og prosesser i dyrking av blåskjell
- Holde på kompetanse som er bygget opp i næringen
- Sette strengere krav til kompetanse hos etablerere

8.3.3 Fiskehelse

Hovedkonklusjon fiskehelse

I Norge er fiskehelsestatusen på blåskjell så langt meget god. Det er imidlertid en rekke potensielle sykdommer som kan ramme dyrkede blåskjell. Erfaringer fra andre land har vist at sykdomsutbrudd på skjell kan få svært dramatiske følger. Et viktig spørsmål er hvorvidt blåskjell kan være bærer av sykdommer som kan smitte laks og andre oppdrettsarter, her er kunnskapen foreløpig mangelfull.

Etablering av god smittehygienisk praksis er meget viktig i dyrking av blåskjell også, problemstillinger rundt flytting av skjell og gode rutiner for pakkeanlegg (blant annet vann- og avfallsbehandling) må etableres.

Utfordringer

Så langt er sykdomssituasjonen på dyrkede blåskjell meget god, men det er viktig å være klar over at tettheten av anlegg er meget liten i de fleste områder. Potensialet for utbrudd av smittsomme sykdommer (som skyldes virus, bakterier, parasitter) er til stede, og det vil være uvanlig om en storskala kommersiell blåskjellnæring skulle unngå sykdomsutbrudd.

Skjell har enkelte viktige trekk som skiller dem fra for eksempel fisk²⁶:

- Skjell har ingen immunologisk hukommelse og kan derfor ikke vaksineres
- Man kan ikke medisinerer mot noen av de kjente skjellsykdommene
- Forsøk på å avle fram skjell med økt motstandskraft mot sykdommer har så langt ikke gitt lovende resultater

Potensialet er derfor til stede for større tap hvis smittsomme lidelser skulle spre seg.

Viktige utfordringer innen fiskehelse:

- Kunnskap om blåskjell som bærer av agens som kan smitte andre oppdrettsarter
- Kunnskap om blåskjellsykdommer i Norge
- Etablere sunne smittmessige rutiner ved etablering av blåskjellanlegg og pakkeanlegg, både i forhold til smitte mellom blåskjellanlegg og mellom blåskjell og andre oppdrettsarter

8.3.4 Miljø

Hovedkonklusjon miljø

Blåskjellnæringen er foreløpig utbygd i relativt liten skala og miljøutfordringene har ikke manifestert seg i større omfang. Det er imidlertid en rekke utfordringer på miljøsidene som må tas alvorlig og man må finne en løsning underveis i utbyggingen av næringen.

Utfordringer

På den positive siden kan blåskjell bidra til å redusere algemengden i områder som har en forhøyet algevekst på grunn av stor tilførsel av næringssalter. På den andre siden vil et blåskjellanlegg belaste bunnen under anlegget med organisk og uorganisk materiale som faller ned fra anlegget under drift (skjell og andre organsimer faller av, røkting/sortering produserer avfall). Hvorvidt resipienten blir negativt belastet vil avhenge av mengden organisk materiale som faller ned i forhold til selvrensingsevnen på lokaliteten og på hvilket dyp ansamlinger skjer i forhold til eventuelle terskeldyp.

Blåskjell fjerner normalt alle typer partikler i vannet de filtrerer, de fungerer som et slags biofilter. En mulig positiv effekt av dette kan være at blåskjell kan fungere som en barriere mot smittespredning mellom oppdrettsorganismer. Dette må foreløpig ses på som en mulighet.

²⁶ Fra Hovgaard m.fl.: Skjell. Biologi og dyrking. Kystnæringen forlag 2001.

Ved sortering, rensing og pakking av skjell produseres det også store mengder organisk og uorganisk avfall i form av påvekstorganismer, knuste skjell og skall av blåskjell. Forsvarlig deponering på kort sikt, og utnyttelse av de delene av avfallet som kan utnyttes som biprodukter på lengre sikt bør være en viktig målsetting.

Blåskjellanlegg er relativt arealkrevende og har i flere tilfeller medført protester mot etablering. En riktigere utforming av anlegg for å gi skjellene bedre fødetilgang vil kunne øke arealbehovet og forsterke eventuelle konflikter med hensyn til bruk av areal.

Viktige utfordringer:

- Belastning på resipient av organisk og uorganisk materiale
- Avfallsmengder som følge av sortering, rensing og pakking
- Økende arealbruk, både som følge av flere etableringer og større behov for areal pr. anlegg

8.4 PRODUKSJONSSTRATEGIER

Generelt vil produksjonsstrategiene avhenge av stedeegne forhold. Det er helt essensielt for et lønnsomt skjelloppdrett at lokaliteten er egnet for formålet. De viktigste faktorer som påvirker lønnsomheten ved den enkelte lokaliteten er mengde yngelpåslag, dyp og tidspunkt for yngelpåslag, mattilgang, problemer med predatorer, algegifter og andre påvekstorganismer. Videre kan prestasjonen til én og samme lokalitet variere vesentlig mellom år. Dyrkerstrategiene vil derfor være like uensartede som lokalitetene, men de kan grovt sett generaliseres slik for én generasjon²⁷:

År 1	april-juni	Utsetting av yngelsamlere
	sep-nov	Tynning, eventuelt omplanting i strømper
År 2	april-mai	Eventuelt omplanting / tynning
År 3	aug-des	Høsting, ca 70 % av biomassen høstes dette år
År 4	jan-april	Høsting, ca 30 % av biomassen høstes dette år

(Fordeling av høsting mellom år 3 og 4 er valgt av KPMG).

Det er viktig å være klar over at det eksisterer en betydelig risiko knyttet til blåskjell dyrking og det er derfor svært viktig å gjøre riktige valg og drive profesjonelt. Det er vanskelig å ha god kontroll med utviklingen av biomassen. Utbyttet vil også være avhengig av den røkterdisiplin som utvises i forhold til tynning og omplanting. Mest fokus er det imidlertid rundt hvilke dyrkerstrategier som velges i forhold til algegifter.

Vi vil anskueliggjøre en rekke vesentlige poenger i forhold til dyrkingsstrategi, og ikke minst markedsstrategi gjennom økonomiske modeller. Spesielt valg av markedsstrategi er vesentlig for det økonomiske utbyttet. I tillegg til at norsk skjellindustri ikke klarer en kontinuerlig tilstedeværelse i markedet, vil eksempelvis en strategi som baserer seg på bulkproduksjon gi en annen kostnads- og inntektsstruktur enn en strategi som baserer seg på 10 kg isoporkasser med rensede skjell beregnet for ferskmarkedet.

Vi har valgt å belyse to produksjonsstrategier i de økonomiske beregningene:

1. Produksjon for salg i bulk beregnet for konservermarkedet
2. Produksjon for salg i 10 kg isoporkasser beregnet for ferskmarkedet

Disse strategiene er valgt for å kunne belyse det økonomiske potensialet i en strategi som er mye benyttet i 2002 og som gir relativt liten verdiskaping lokalt, sammenlignet med en strategi som gir mer bearbeiding og høyere verdi. Sensitiviteter gjennomføres på strategien salg av blåskjell i 10 kg isoporkasser.

²⁷ Hovgaard, Mortensen, Strand; Skjell biologi og dyrking, Kystnæringen Forlag 2001

8.5 ØKONOMISKE BEREGNINGER

KPMG har utviklet en basismodell for blåskjellproduksjon som baserer seg på det produksjonsmønster som er skissert i avsnittet ovenfor. Vi opererer imidlertid med tre ulike lokaliteter, slik at det blir mulig å gjennomføre en kontinuerlig, årlig høsting av skjell.

Forutsetninger

Produksjon

Basismodellen bygger på at man setter ut 12 standard rigger på 3 lokaliteter. Hver rigg består av 30 000 m linestrek, og vi antar med driftsmessig forsvarlig røkting en bruttoproduksjon på 5 kg pr løpemeter line. Dette gir en årlig bruttoproduksjon på 1 800 tonn. Når anlegget er kommet i normal produksjon høstes det fra to lokaliteter pr. år.

Tabell 33 Valgte forutsetninger for basismodeller blåskjell.

FORUTSETNINGER BLÅSKJELL						
		<i>År 1</i>	<i>År 2</i>	<i>År 3</i>	<i>År 4</i>	<i>År 5</i>
Normalproduksjon pr lokalitet	tonn/år	-	-	1 260	1 800	1 800
Standard rigg	m	30 000				
Antall rigger	pr. lokalitet	12				
Produksjon pr lm	kg	5,00				
Utbytte - fakturerte skjell bulk	pr år	-	-	100 %	100 %	100 %
Fakturerte skjell bulk	tonn, fakturerte skjell	-	-	1 260	1 800	1 800
Utbytte - fakturerte skjell isopor	pr år	-	-	65 %	65 %	65 %
Fakturerte skjell isoporkasse	tonn, fakturerte skjell			819	1170	1170
Investering 12 rigger à 30.000 m	NOK 1000	2 500	2 500	2 500		
Fartøy	NOK 1000	3 000				
Landfasiliteter	NOK 1000	1 000				
Annet	NOK 1000	500				
SUM investeringer	NOK 1000	7 000	2 500	2 500		
Arbeidsoperasjon røkting						
- årsverk	antall	2	2	2	2	2
- pris	NOK 1000	400	400	400	400	400
Arbeidsoperasjon høsting						
- pris	pr kg høstet, brutto	-	-	1,50	1,50	1,50
Algeovervåking	pr kg høstet	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Gifttesting	pr kg høstet	-	-	0,05	0,05	0,05
Salgspris bulk	NOK/kg	-	-	4,40	4,40	4,40
Salgspris 10 kg isoporkasse	NOK/kg	-	-	14,00	14,00	14,00
Variable kostnader						
Pakkekostnad bulk storsekk	NOK/kg	-	-	0,07	0,07	0,07
Pakkekostnad 10 kg isoporkasse	NOK/kg	-	-	5,00	5,00	5,00
Frakt til marked, tollkostnader bulk	NOK/kg	-	-	1,60	1,60	1,60
Frakt til marked, tollkostnader isopor	NOK/kg	-	-	2,30	2,30	2,30
Avfallshåndtering, pakking 10 kg isopor	NOK/kg	-	-	1,00	1,00	1,00
Faste kostnader						
Andre faste kostnader	NOK 1000	600	800	800	800	800
Avskrivning	år	10	10	10	10	10
Avkastningskrav		12 %	12 %	12 %	12 %	12 %

Investeringer

I modellen har vi forutsatt at 12 rigger koster totalt 2,5 mill. kr. og at behovet er tre slik anlegg. Videre er det behov for et hurtiggående fartøy med kapasitet til å høste og sortere. Dette fartøyet er beregnet å koste 3,0 mill. kr. I tillegg vil det være et behov knyttet til landfasiliteter. Her er det store variasjoner langs kysten mht. standard, men KPMG har forutsatt en investering på 1,0 mill. kr. for et grovlager med tilhørende kai. Øvrige investeringer er forutsatt til 0,5 mill. kr. Totalt over en tre års periode er det forutsatt investeringer i størrelsesorden 12 mill. kr.

Salgspris og pakkekostnader

På inntektssiden er det forutsatt 4,40 kr/kg inklusive frakt og toll for bulk i storsekk beregnet for konservesmarkedet, mens vi har brukt 14 kr/kg inklusive frakt og toll for skjell i 10kg isoporkasse. Pakkekostnad bulk i storsekk er forutsatt til 7 øre/kg, mens pakkekostnad for skjell beregnet for ferskmarkedet i 10 kg isoporkasse er forutsatt til 5 kr/kg. Frakt til marked og tollkostnader er satt til 1,60 kr/kg for bulkalternativet og 2,30 kr/kg for alternativet med 10 kg isoporkasse.

Utbytte

Det er forutsatt i bulkalternativet at dyrker får betalt for 100% av mengde som sendes til kunden, mens det er forutsatt et utbytte av fakturerbare skjell på 65% i isoporkassealternativet.

Andre variable kostnader

Av øvrige variable kostnader er det forutsatt kostnader knyttet til musetest, algeovervåking og avfallshåndtering. I bulktilfellet antar vi at det ikke forekommer kostnader knyttet til avfallshåndtering.

Faste kostnader

Øvrige faste kostnader er forutsatt lave fordi vi ikke ønsker å overfokusere på fordelene ved storskaladrift.

Salg i bulk beregnet for konservesmarkedet

Benytter vi forutsetningene over, får vi et resultatbudsjett som vist nedenfor:

Tall i 1000 kr

	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Salgsinntekt	-	-	5 544	7 920	7 920
Frakt til marked	-	-	2 016	2 880	2 880
Beholdningsendring	854	854	944	-	-
Produksjonsverdi	854	854	4 472	5 040	5 040
Røktning, tynning, sortering, adm	800	800	800	800	800
Høsting	-	-	1 890	2 700	2 700
Pakking	-	-	88	126	126
Algeovervåking	54	54	54	54	54
Musetest	-	-	90	90	90
Sum variable kostnader	854	854	2 922	3 770	3 770
Dekningsbidrag	-	-	1 550	1 270	1 270
Andre faste kostnader	600	800	800	800	800
Avskrivninger	700	950	1 200	1 200	1 200
Sum faste kostnader	1 300	1 750	2 000	2 000	2 000
Driftsresultat	-1 300	-1 750	-450	-730	-730
Kalkulatorisk avkastning	-1 098	-1 711	-2 178	-2 266	-2 353
Resultat	-2 398	-3 461	-2 628	-2 996	-3 083
Akkumulert resultat	-2 398	-5 859	-8 488	-11 484	-14 567

Driftsresultat over 10 år -861

Normalresultat over 10 år -3 130

Vi ser at med de valgte forutsetningene har virksomheten negativt driftsresultat, også i normalår. Prisen som er valgt tilsvarer en pris til dyrker etter at frakt og toll er trukket fra på 2,80 kr/kg. Dette er en svært lav pris, men tilsvarer det dyrker har oppnådd på salg av bulk i 2002 og 2003. I tillegg er det viktig å være klar over at denne aktiviteten skaper et betydelig avfallsproblem hos mottaker. Det er derfor vanskelig å se for seg at denne produksjonsformen vil være industrielt bærekraftig, dersom man ikke klarer å øke andelen skjell som kan benyttes som konsumskjell.

Dersom dyrker har godt sorterte skjell og dermed kan øke prisen på produktet, vil modellen med levering av bulkvare til kontinentet kunne være økonomisk interessant for selskapet som dyrker skjellene, selv om andelen fakturerbare skjell går ned. Forutsetter man at andelen fakturerbare skjell er 75% og at kiloprisen er 9 kr/kg vil driftsresultatet ligge på ca 1,6 mill kr i gjennomsnitt over 10 år, mens normalresultatet er ca 0,7 mill kr. Det går med andre ord an å få lønnsomhet i bulkproduksjon, men det forutsetter at dyrker driver profesjonelt, med sortering og stell av skjellene. Ulempen med salg i bulk, sett fra et verdiskapings synspunkt, er at det legges igjen svært lite i Norge i form av aktivitet utenom selve dyrkingen.

Salg i 10 kg isoporkasser beregnet for ferskmarkedet

Det vil være interessant fra et industrielt perspektiv å undersøke om det er større inntjening i et anlegg som baserer seg på produksjon av sorterte skjell i 10 kg isoporkasser beregnet for ferskmarkedet, enn levering i bulk.

Denne type produksjon er krevende siden det vil være viktig å ha god kontroll på bestanden av blåskjell, og setter krav til effektiv logistikk. Samtidig setter den krav til kontinuitet og tilstedeværelse i markedet. Det er verdt å nevne at Norge har betydelig kompetanse på distribusjon av fersk fisk og skalldyr, selv om det eksisterer et forbedringspotensial.

Utbyttet er satt til 65 %, pakkekostnaden til 5,- kr/kg og pris til dyrker er satt til 14,- kr/kg.

Tall i 1000 kr

	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Salgsinntekt	-	-	11 466	16 380	16 380
Frakt til marked	-	-	1 884	2 691	2 691
Beholdningsendring	854	854	944	-	-
Produksjonsverdi	854	854	10 526	13 689	13 689
Røktning, tynning, sortering, adm	800	800	800	800	800
Høsting	-	-	1 890	2 700	2 700
Pakking	-	-	4 095	5 850	5 850
Algeovervåking	54	54	54	54	54
Musetest	-	-	90	90	90
Avfallshåndtering	-	-	441	630	630
Sum variable kostnader	854	854	7 370	10 124	10 124
Dekningsbidrag	-	-	3 156	3 565	3 565
Andre faste kostnader	600	800	800	800	800
Avskrivninger	700	950	1 200	1 200	1 200
Sum faste kostnader	1 300	1 750	2 000	2 000	2 000
Driftsresultat	-1 300	-1 750	1 156	1 565	1 565
Kalkulatorisk avkastning	-1 098	-1 711	-1 985	-1 798	-1 610
Resultat	-2 398	-3 461	-829	-233	-45
Akkumulert resultat	-2 398	-5 859	-6 689	-6 921	-6 966

Driftsresultat over 10 år 906

Normalresultat over 10 år -437

Det følger av budsjettet at denne typen produksjon heller ikke uten videre er lønnsom. Budsjettet viser at etter 4 år vil dyrkeren kunne ha overskudd før finansielle poster. Selv om driftsresultatet er positivt, med et gjennomsnittlig resultat på ca 0,9 mill kr over 10 år, viser normalresultatet et negativt resultat. En god finansiering vil være viktig for å oppnå lønnsomhet.

Tall i 1000 kr

	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Sum inntekter	-	-	9 582	13 689	13 689
<i>Sum innbetalinger</i>	-	-	9 582	13 689	13 689
Utbetalinger fra driften	1 454	1 654	8 170	10 924	10 924
Investeringer	7 000	2 500	2 500	-	-
<i>Sum utbetalinger</i>	8 454	4 154	10 670	10 924	10 924
<i>Reinvesteringer</i>	700	950	1 200	1 200	1 200
Kontantstrøm	-9 154	-5 104	-2 288	1 565	1 565
Akkumulert kontantstrøm	-9 154	-14 258	-16 546	-14 981	-13 416

Det er verd å merke seg at etter 5 år er fortsatt over 13 mill. kr. bundet i virksomheten. Det er imidlertid et årlig kontantoverskudd på ca 1,6 mill. kr. fra og med år 4.

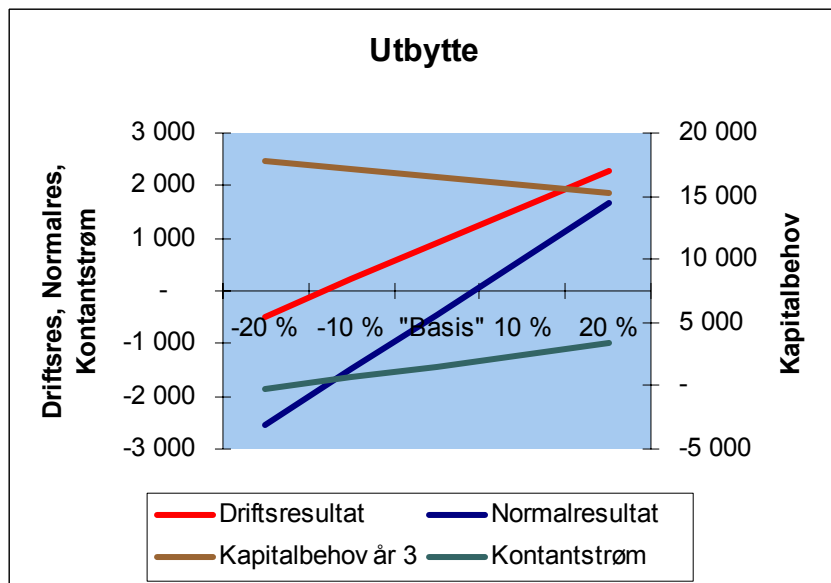
Sensitiviteter

Vi gjennomfører sensitivitetsanalyser for alternativet med pakking i 10 kg isoporkasse beregnet for ferskmarkedet. Dette er et krevende marked, men skal Norge holde følge med viktige konkurrentland, er det viktig at Norge bygger opp markedskompetanse. Prisbildet påvirker lønnsomheten i betydelig grad. I dag er markedene for blåskjell meget utviklede. Norsk produksjon av blåskjell vil kun i begrenset utstrekning kunne påvirke markedsprisen i positiv retning. Norsk blåskjelloppdrett må derfor satse mer i retning av økt kvalitet i produksjonen for å øke utbyttet og derigjennom øke salgsinntektene.

Vi har gjennomført en sensitivetsbetraktning med lønnsomhet som en funksjon av utbytte. I tillegg har vi valgt å beregne sensitivitet for produksjonstid, dvs at vi endrer høstingsfordelingen som i basismodellen er 70%/30% mellom år tre og fire. I tillegg har vi beregnet sensitivitet for avkastningskrav og pakkekostnad. Pakkekostnad er i dag en betydelig kostnadspost innenfor distribusjon av blåskjell, samtidig som dagens prisnivå på pakkekostnaden mer er en funksjon av manglende kapasitetsutnyttelse. Følgende tabell oppsummerer de sensitivitetene vi ser på:

Tabell 34 Oppsummering sensitiviteter.

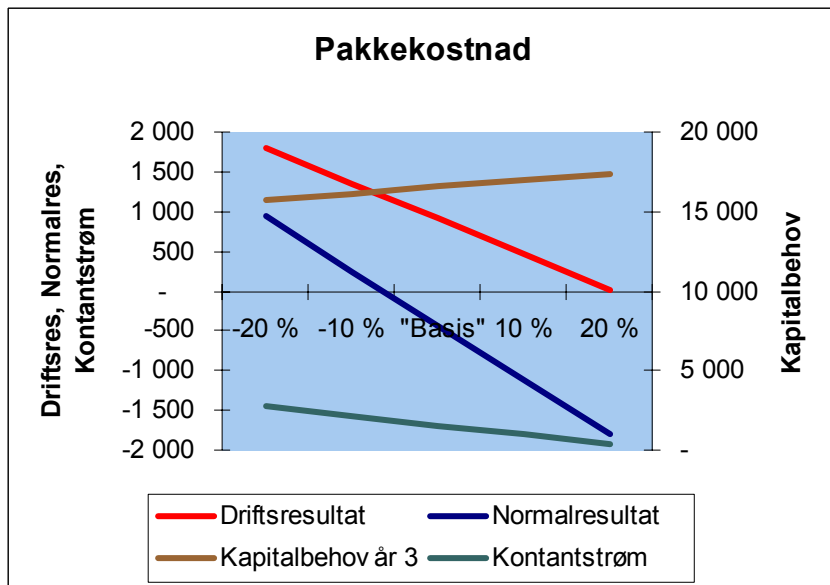
	-20 %	-10 %	"Basis"	10 %	20 %
Utbytte, fakturerbare skjell	52 %	59 %	65 %	72 %	78 %
Pakkekostnad	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00
Produksjonstid (andel høstet i år 3)	56,0 %	63,0 %	70 %	77,0 %	84,0 %
	- 50%	- 25%	"Basis"	25%	50%
Avkastningskrav	9,6 %	10,8 %	12,0 %	13,2 %	14,4 %



Figur 52 Sensitiviteter utbytte.

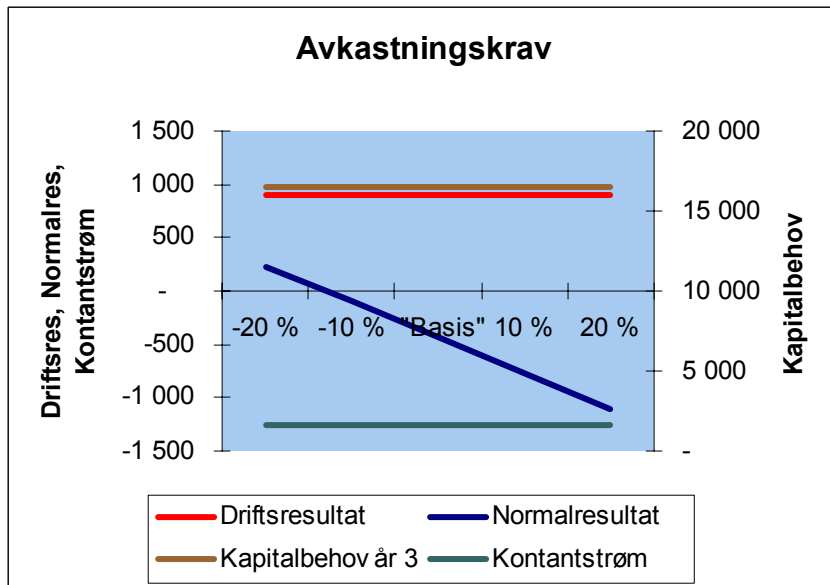
Det er åpenbart at høyere kvalitet og presisjon i røktning påvirker inntektssiden i blåskjelloppdrettet. Av figur 52 ser vi at normalresultatet bedrer seg med ca 2 mill kr når utbyttet (mengden fakturerte skjell) øker fra 65 % til 78 %. Den innsats man legger i forsvarlig røktning er med andre ord avgjørende for at man oppnår avkastning på investert kapital. For øvrig er det totale kapitalbehovet i år 3 rimelig upåvirket av denne innsatsen, effekten oppnås først fra og med år 4 og utover, når anlegget er i normal produksjon, steady state.

Et vesentlig kostnadselement er pakkekostnaden (figur 53). Pr. i dag er det utbygd relativt liten infrastruktur mht. skjellpakkerier i Norge. I tillegg er kapasitetsutnyttelsen på eksisterende pakkeri meget lav. Simuleringer viser at endringer i pakkekostnad har stor betydning for lønnsomhetsnivået. En pakkekostnad på 4 kr/kg øker normalresultatet fra – 437 000 kr til + 935 000 kr, sammenlignet med en pakkepris på 5 kr/kg. Alternativt kan dette sees på som en prisøkning i markedet korrigert for utbytte. Effekten på det totale kapitalbehovet i år 3 er mindre, men dette henger sammen med at kostnaden kommer til uttrykk i regnskapet for fullt fra år 4.



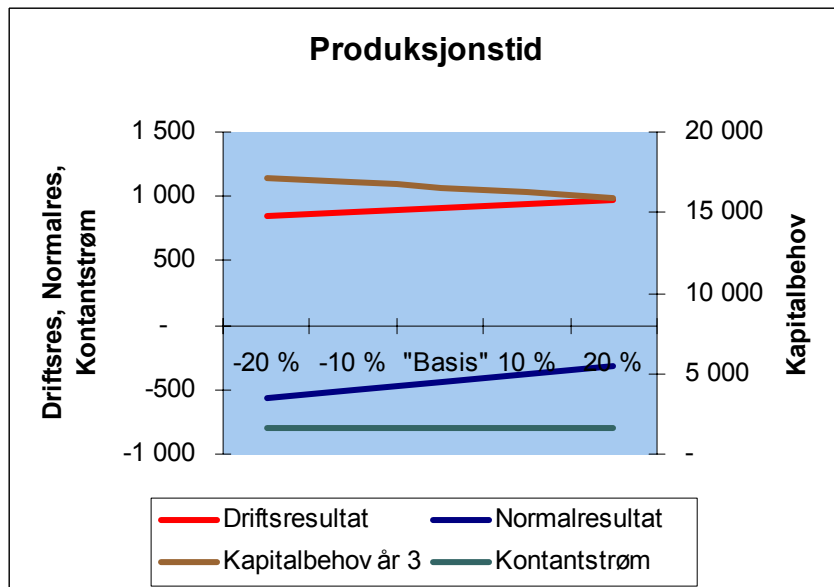
Figur 53 Sensitiviteter pakkekostnad blåskjell.

Kapitalkostnaden har en viss betydning i en marginal virksomhet som blåskjeloppdrett. Det følger av illustrasjonen i figur 54 at tilgang på billig kapital sannsynligvis vil redusere inngangsbarrierene, fordi normalresultatet blir svakt positivt når kapitalavkastningen reduseres fra 12 % til 6,0 %.



Figur 54 Sensitiviteter avkastningskrav blåskjell.

Vi har videre simulert på betydningen av fordeling av høsting av skjell (figur 55). I vår basismodell er den satt til 70 % i år 3 og 30 % i år 4. En endring i denne fordelingen har ikke den store betydningen for lønnsomheten. Dersom dyrker kan starte innhøstingen ett år tidligere, vil det bidra til en ytterligere forbedring.



Figur 55 Sensitiviteter produksjonstid blåskjell.

Til sist har vi modellert en kombinert utgave der vi forbedrer enkelte faktorer med 20%; vi har økt faktureringsgraden til 78 %, vi har redusert pakkekostnaden til 4 kr/kg og redusert avkastningskravet til 9,6 %. Av tabellen på neste side ser man at endringene gir en vesentlig forbedring i driftsresultat og normalresultat, slik at virksomheten framstår som meget lønnsom.

Tall i 1000 kr

	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Salgsinntekt	-	-	13 759	19 656	9 656
Frakt til marked	-	-	2 260	3 229	3 229
Beholdningsendring	854	854	944	-	-
Produksjonsverdi	854	854	12 443	16 427	16 427
Røkting, tynning, sortering, adm	800	800	800	800	800
Høsting	-	-	1 890	2 700	2 700
Pakking	-	-	3 931	5 616	5 616
Algeovervåking	54	54	54	54	54
Musetest	-	-	90	90	90
Avfallshåndtering	-	-	277	396	396
Sum variable kostnader	854	854	7 042	9 656	9 656
Dekningsbidrag	-	-	5 400	6 771	6 771
Andre faste kostnader	600	800	800	800	800
Avskrivninger	700	950	1 200	1 200	1 200
Sum faste kostnader	1 300	1 750	2 000	2 000	2 000
Driftsresultat	-1 300	-1 750	3 400	4 771	4 771
Kalkulatorisk avkastning	-879	-1 369	-1 373	-915	-457
Resultat	-2 179	-3 119	2 027	3 856	4 314
Akkumulert resultat	-2 179	-5 298	-3 270	586	4 900
Driftsresultat over 10 år	3 375				
Normalresultat over 10 år	3 334				

Oppsummert kan man si at blåskjell dyrking ikke uten videre er lønnsomt, verken en produksjon basert på bulkleveranse eller basert på levering av pakkede skjell i 10 kg isoporkasser. Imidlertid vil en profesjonell drift kunne øke lønnsomheten betydelig. Dette innebærer blant annet at dyrker reduserer produksjonstiden til høsting ved å velge gode lokaliteter og øker andel fakturerbare skjell ved å sortere og røkte skjellene. Dette vil også gjøre det mulig å komme opp i høyere prissegmenter i markedene.

Erfaringen så langt har vist at det ikke er enkelt for norske dyrkere å komme inn på godt betalende markeder i Europa. Forsterket innsats innen salg og markedsføring for å nå kunder og markeder vil være nødvendig. Samarbeid mellom dyrkere, og dyrkere og eksportører i Norge vil kunne være et relevant middel, samt allianser med selskap i de aktuelle markedene som kjenner kundene og markedskanalene godt.

Viktige utfordringer innen økonomiske / forretningsmessige forhold:

- Økonomisk lønnsom drift av blåskjellanlegg fortsetter god vekst på skjellene, høy faktureringsgrad, profesjonelle pakke- og distribusjonstjenester og høy pris på produktene

8.6 RISIKOVURDERING

Foreløpig risikoprofil for blåskjell

De følgende utfordringer er identifisert fra gjennomgangen av marked, operasjonelle forhold og forretningsmessige/økonomiske forhold. Utfordringene som er identifisert i teksten er vurdert i sammenheng og vi har slått sammen utfordringer der vi mener de overlapper hverandre.

Tabell 35 Foreløpig risikoprofil for blåskjell.

MARKED - UTFORDRINGER	
1.	Produsere en kvalitet tilpasset markedet man vil selge på og gi forutsigbarhet i leveransene, alternativt finne markeder som vil ta de produktformer som norske dyrkere realistisk kan levere
2.	Utvikle markeder og produkter som er interessante for de delene av kysten der avstanden til det europeiske kontinentet er for lang for transport av ferske skjell (ca 1,5 døgn etter fjerning av byssus)
3.	Drive aktiv markedsføring av norske skjell mot interessante markeder, gjerne i samarbeid mellom flere dyrkere
OPERASJONELLE UTFORDRINGER	
Struktur	
1.	Manglende produksjon og økonomiske resultater i næringen så langt, behov for å gjenreise tillit hos offentlige og private kapitalkilder
Yngel	
2.	Øke kunnskapen lokalt om hva som er gode lokaliteter for innsamling av yngel og lage driftsopplegg som tillater utnyttelse av gode yngelokaliteter
Matskjell	
3.	Tilpasse dyrkingsteknologi til norske forhold, men unngå å samle kommersiell dyrking av skjell og utvikling av teknologi i samme selskap
4.	Gjennomføre helhetlige vurderinger av lokalitet med hensyn på fødetilgang, giftige alger og predatorer før etablering av anlegg og ikke legge kommersielle anlegg i stor skala i områder der disse faktorene er marginale
5.	Øke kunnskapsnivået med hensyn til anleggsutforming og plassering av anlegg for å få optimal produksjon
6.	Ta i bruk gode rutiner for røkting (predatorer, påslag av konkurrenter), sortering, reutsetting og bestandskontroll
7.	Utvikle metoder for avgiftning, eventuelt strategier for å unngå giftalger, tilpasset kommersiell drift
8.	Øke kapasiteten på gifttesting
9.	Utvikle produkter som alternativ til levering av blåskjell i bulk, det vil si produkter som gir lønnsomhet, samt etablere strategiske pakkeanlegg
10.	Sette strengere krav til kompetanse hos etablerere og holde på kompetanse som er bygget opp i næringen
Fiskehelse	
11.	Videreutvikle kunnskap om blåskjellsykdommer i Norge og kunnskap om blåskjell som bærer av agens som kan smitte andre oppdrettsarter
12.	Etablere sunne smitemessige rutiner ved etablering av blåskjellanlegg og pakkeanlegg, både i forhold til smitte mellom blåskjellanlegg og mellom blåskjell og andre oppdrettsarter
Miljø	
13.	Belastning på resipient av organisk og uorganisk materiale fra drift av blåskjellanlegg
14.	Avfallsmengder som følge av sortering, rensing og pakking
15.	Økende arealbruk, både som følge av flere etableringer og større behov for areal pr. anlegg

FORRETNINGSMESSIGE / ØKONOMISKE UTFORDRINGER

1. Økonomisk lønnsom drift av blåskjellanlegg fortsetter god vekst på skjellene, høy faktureringsgrad, profesjonelle pakke- og distribusjonstjenester og høy pris på produktene

Prioritert rekkefølge av kritiske faktorer

Utfordringene som har fått vurderingen høy risiko i risikovurderingen har vi valgt å kalle kritiske faktorer. Resultatet av risikovurderingen er samlet i tabellen under. Selve risikovurderingen finnes i vedlegg 2.

Tabell 36 Identifisering av kritiske faktorer - resultat av risikovurdering for blåskjell. Tallene i parantes er resultatet av risikovurderingen (se vedlegg2).

KRITISKE FAKTORER

1. Produsere en kvalitet tilpasset markedet man vil selge på og gi forutsigbarhet i leveransene, alternativt finne markeder som vil ta de produktformer som norske dyrkere realistisk kan levere (25)
2. Manglende produksjon og økonomiske resultater i næringen, behov for å gjenreise tillit hos kapitalkilder (25)
3. Drive aktiv markedsføring av norske skjell mot interessante markeder, gjerne i samarbeid mellom flere dyrkere (25)
4. Gjennomføre helhetlige vurderinger av lokalitet før etablering av anlegg og ikke legge kommersielle anlegg i stor skala i områder der faktorene er marginale (25)
5. Utvikle metoder for avgiftning / strategier for å unngå giftalger tilpasset kommersiell drift (25)
6. Økonomisk lønnsom drift av blåskjellanlegg fortsetter god vekst på skjellene, høy faktureringsgrad, profesjonelle pakke- og distribusjonstjenester og høy pris på produktene (20)
7. Utvikle produkter som alternativ til levering av blåskjell i bulk, det vil si produkter som gir lønnsomhet, samt etablere strategiske pakkeanlegg (20)
8. Etablere sunne smittemessige rutiner ved etablering av blåskjellanlegg og pakkeanlegg, både i forhold til smitte mellom blåskjellanlegg og mellom blåskjell og andre oppdrettsarter (20)
9. Utvikle markeder og produkter for de delene av kysten der avstanden til det europeiske kontinentet er for lang for transport av ferske skjell (16)
10. Øke kunnskapsnivået med hensyn til anleggsutforming og plassering av anlegg for å få optimal produksjon (15)
11. Sette strengere krav til kompetanse hos etablerere og holde på kompetanse som er bygget opp i næringen (15)
12. Videreutvikle kunnskap om blåskjellsykdommer i Norge og kunnskap om blåskjell som bærer av agens som kan smitte andre oppdrettsarter (15)
13. Ta i bruk gode rutiner for røkting (predatorer, påslag av konkurrenter), sortering, reutsetting og bestandskontroll (10)
14. Øke kapasiteten på gifttesting (10)

2. PRIORITET

1. Tilpasse dyrkingsteknologi til norske forhold, unngå å samle kommersiell dyrking av skjell og utvikling av teknologi i samme selskap (9)
2. Belastning på lokalitet og resipient av organisk og uorganisk materiale fra drift av blåskjellanlegg og pakkerier (8)
3. Yngellokaliteter, kunnskap og utnyttelse (6)
4. Økende arealbruk, både som følge av flere etableringer og større behov for areal pr. anlegg (6/15)

3. PRIORITET

Ingen

8.7 MILEPÆLSPLAN FOR KRITISKE FAKTORER

Vi konkluderer med at blåskjell dyrking kan ha et betydelig kommersielt potensial i Norge, men at dette forutsetter en betydelig profesjonalisering av næringen. Det er et tidsspørsmål hvor lenge man kan drive blåskjell dyrking i områder som har problemer med gift i skjellene i store deler av året, uten at det utvikles kostnadseffektive avgiftningsmetoder. På denne bakgrunnen kan det stilles spørsmål om blåskjell dyrking på sikt kan bli landsdekkende. Vi har inkludert utvikling av avgiftningsmetoder i milepælsplanen, men setter som klar forutsetning at det om relativt kort tid må tas stilling til om det skal investeres ytterligere ressurser i utvikling av blåskjell dyrking i slike områder.

Milepælsplanen under er relativt overordnet og den må ses i sammenheng med prioritert rekkefølge av kritiske faktorer som er presentert i forrige punkt. Det er foreslått at mange av de kritiske faktorene må tas tak i raskt, noe som reflekterer det faktum at næringen har en rekke viktige punkter som må få en rask løsning for at blåskjellnæringen skal kunne overleve på sikt.

KRITISK FAKTOR	TID / PRIORITERING			
	1	2	3	4
Øke kapasiteten på gifttesting				
Gjenreise tilliten hos kapitalkilder og kapital, forutsetter forbedringer i drift				
Øke kunnskapsnivået hos dyrkerne				
Forbedre produksjonen i anleggene, spesielt innen:				
Lokalitetsvurderinger				
Anleggutforming / plassering av anlegg				
Sortering, bestandskontroll				
Sunne veterinærmessige rutiner				
Utvikle salgs- og markedsrelasjoner				
Utvikle produkter				
Markedsføring av norske blåskjell				
FoU / Utvikling av kunnskap				
Utvikle avgiftningsstrategier				
Veterinære forhold				
Øvrige områder				
Etablere pakkeanlegg				

9 STORT KAMSKJELL (*Pecten maximus*)

9.1 STATUS PRODUKSJON AV STORT KAMSKJELL

Verdikjede, dyrking av stort kamskjell

Det er i dag riktig å si at man behersker kamskjellets livssyklus biologisk slik at man kan produsere kamskjell i oppdrett. Det gjenstår imidlertid en rekke utfordringer knyttet til oppskalering av drift og videre utvikling av en kamskjellnæring i Norge.

Dagens produksjonsstrategi for stort kamskjell kan grovt deles opp på følgende måte:



Figur 56 Verdikjede dyrking av stort kamskjell.

Yngelproduksjon defineres her som produksjon av yngel til en størrelse på ca. 2 millimeter. Yngelen produseres i intensive anlegg. Dagens yngelanlegg har lav overlevelse i produksjonen. Forsøk på innsamling av yngel fra ville bestander har ikke gitt tilfredsstillende resultater.

Vekstanlegg for setteskjell kan være enten sjøbaserte eller landbaserte. Skjellene vokser i vekstanlegget fra ca. 2 millimeter til 15-20 millimeter. Bruk av landbaserte vekstanlegg gir muligheten til å regulere temperatur (utvidelse av vekstsesong) og anriking av vann med alger. Dette betyr at man har mulighet til å levere større setteskjell til utsetting i mellomkultur, og øke tidsintervallet hvor vekstanlegget kan ta i mot yngel.

Mellomkultur er en videre påvekstfase i sjø for å produsere setteskjell for bunnkultur. Normalt holdes skjellene i en mellomkultur fra de er 15-20 mm til de er 40-80 mm. Skjellene holdes som regel i hengeskjell. Lengden på denne fasen er avhengig av hvor god lokaliteten er; på gode lokaliteter er det oppnådd en vekst fra 15-20 mm til 40-50 mm på ca ett år. Man kan også holde kamskjellene i mellomkultur til de er større, for eksempel 70-80 mm, for at de skal være mer motstandsdyktige mot taskekrabbe som er den predatoren som kan gjøre mest skade. Mellomkultur er mer kostnadskrevenne enn bunnkultur.

Bunnkultur, også kalt havbeite, er produksjon frem til konsumferdige skjell. Dette betyr utsetting av 40-80 millimeter store setteskjell for bunnkultur på havbunnen som vokser seg til konsumferdige skjell >100 millimeter. Dette tar normalt 3-5 år fra 40 millimeter størrelse. Predasjon er et problem, og metoder for å beskytte skjellene mot predatorene trolig nødvendig i de fleste tilfeller (inngjerding etc). Etter bunnkultur høstes skjellene og sendes til marked.

Status produksjon

I Japan har man drevet en systematisk satsning på kultivering av kamskjell siden tidlig på 70-tallet. I dag ligger produksjonen på 200 000 tonn levende vekt. Kina startet sin produksjon av kamskjell på 80-tallet, og produserer i dag anslagsvis 900 000 tonn levende vekt i hengende kultur. Til sammen dekker Kina og Japan størsteparten av produksjonen på verdensbasis.

Også andre steder har interessen for kamskjell økt på grunn av suksessen i Østen, og reduksjoner i lokale fangster. Frankrike er det europeiske landet som har arbeidet mest med utviklingen av kamskjell som næring, men man har hatt problemer med parasitter og sykdom i bunnkulturfasen.

I Norge er det stort kamskjell som er den aktuelle arten. Dette er et godt betalt produkt og det er sannsynligvis en rekke gode lokaliteter for bunnkultur langs kysten (primært sør for Lofoten). I Norge er det etablert en rekke bedrifter med dyrking av kamskjell som aktivitet, de fleste av dem mindre enheter for mellomkultur i sjø. Få aktører er involvert i bunnkultur for produksjon av markedsklare skjell. En har ikke registrert sykdom og parasittutbrudd i norske bestander, med det er periodevis stor dødelighet om vinteren uten entydig klarlagt årsak.

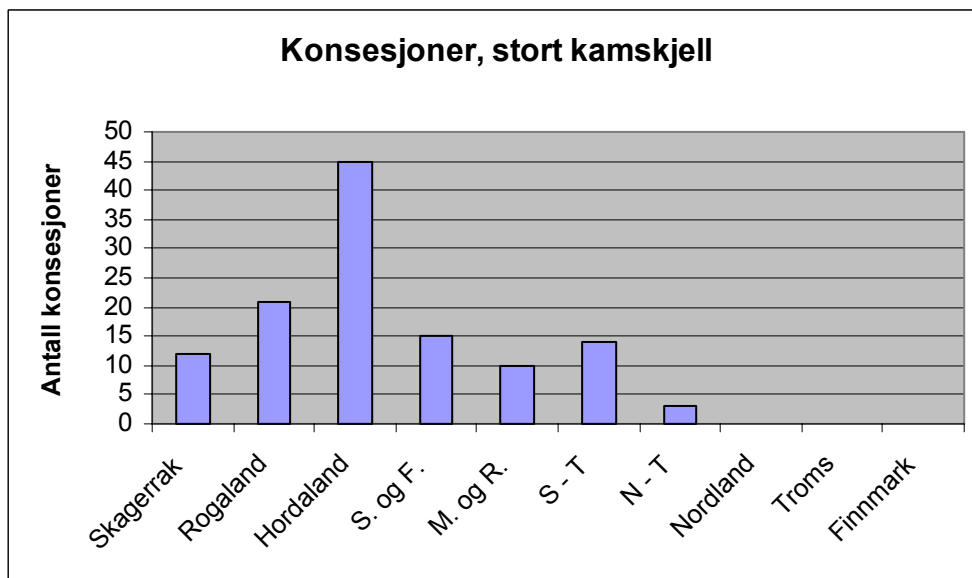
Tabell 37 viser omsetningen av kamskjell og haneskjell produsert i Norge de senere årene:

Tabell 37 Produksjon av kamskjell og haneskjell (antall 1000 stk).

PRODUKSJON AV KAMSKJELL OG HANESKJELL I NORGE				
1997	1998	1999	2000	2001
159	169	536	188	112

Kilde: Fiskeridirektoratet

Oversikten under viser konsesjoner som er gitt for oppdrett av stort kamskjell i Norge:



Kilde: Fiskeridirektoratet

Figur 57 Konsesjoner stort kamskjell.

Kamskjell dyrking som næring har en relativt kort historie i Norge. Milepæler i utviklingen kan oppsummeres som følger:

Tabell 38 Milepæler i utviklingen av dyrking kamskjell.

År	Hendelse
1987	Pilotklekkeri etablert (Biomarin AS)
1989	Første dyrkingsbedrift etablert (Taroskjell AS)
1994	Kamskjellprosjektet starter
1995-98	Systematiske prøvedyrkingsforsøk i mellomkultur
1996	Storskala klekkeri etablert (Scalpro AS)
1999	Storskala vekstanlegg etablert (Tarovekst AS)
	Første storskala fjordbeite / havbeite etablert med 500 000 setteskjell
2000	Første dyrkingsbedrift har over 1 mill skjell i anlegget (Myklabust Havbruk AS)
2001	Første dokumentasjon av høy overlevelse i bunnkulturfasen (inngjerding)

Utviklingen frem til i dag har vært preget av at næringen har vært i en oppstartsfase hvor kunnskapsgrunnlaget, både m.h.p. biologiske og driftsmessige forhold, er blitt utviklet over tid, og der det på flere områder fortsatt gjenstår et betydelig arbeid. Mye av aktiviteten har vært forskningsbetont og lite kommersielt innrettet. I tillegg har det lovmessige grunnlaget for utvikling av en storskala kamskjellnæring inntil nylig vært lite avklart, noe som har representert en flaskehals mot kommersialisering. Samtidig har spredningen av knappe ressurser vært stor, på mange og i hovedsak små aktører, noe som har medført lite samordnet fremdrift for næringen.

Status i næringen i dag kan oppsummeres i følgende punkter:

- Kunnskapsgrunnlaget trenger videre utvikling både på biologiske og driftsmessige forhold
- Spredningen av ressurser er stor ved at aktørene er mange og i all hovedsak små og ressursvake
- Kommersialiseringen av næringen er enda i et meget tidlig stadium
- Markedsmulighetene for norske kamskjell er betydelige noe som medfører at næringen kan ha et betydelig kommersielt potensial.
- Balansert utvikling av alle ledd i verdikjeden er en utfordring.

Det er i dag en erkjennelse av behovet for samling av ressursene i en koordinert satsning for å bringe næringen videre.

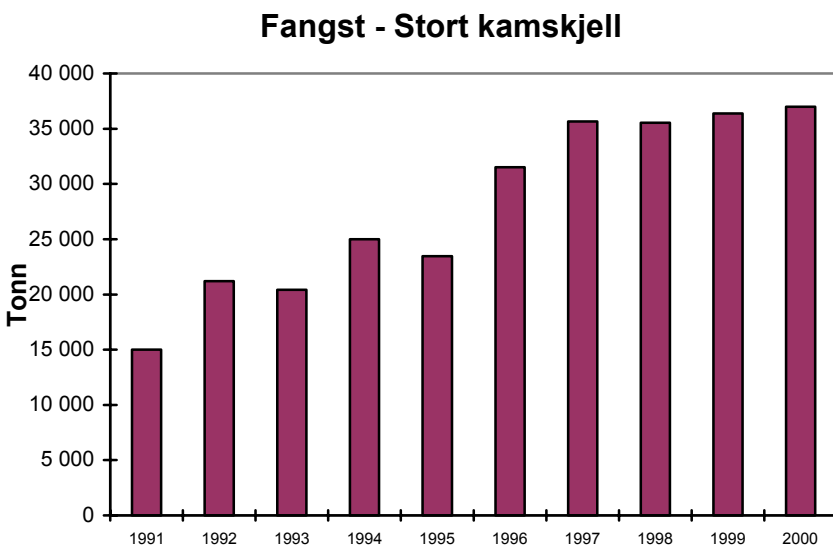
9.2 MARKED

Kamskjell finnes langs norskekysten nordover til Nordland, og de finnes også i Barentshavet. Den norske bestanden av skjell gikk sterkt tilbake på begynnelsen av 1990-tallet som følge av overfiske (skjellskrapere). I dag fiskes skjell vilt langs norskekysten ved hjelp av dykkere (for eksempel i Trøndelag).

Det store kamskjellet som vokser langs norskekysten regnes ofte som det beste i internasjonal handel. Derfor er det viktig å skjelne mellom denne arten og andre arter kamskjell som tilbys på markedet.

Tilførsel: Historisk produksjon (fangst/oppdrett)

Den globale fangsten av stort kamskjell har de siste årene ligget ganske stabilt på mellom 35.000 og 40.000 tonn. De største produsentene er Storbritannia og Frankrike. I USA fangstes andre arter kamskjell.



Kilde: FAO FISHSTAT, 2002.

Figur 58 Fangst stort kamskjell.

Norge har hatt en viss fangst av ville kamskjell de senere årene. Fangsten (som delvis foregår ved at dykkere samler skjell på bunnen) har variert mellom 25 og 130 tonn i året. Mengden oppdrettet kamskjell i Norge har hittil vært svært liten.

Oppdrett av stort kamskjell har vært ganske begrenset, og de senere år har produksjonen fra oppdrett gått noe ned. I 2000 var den globale oppdrettsproduksjonen på rundt 130 tonn, hvorav Storbritannia og Irland sto for det meste.

Det synes altså å være et relativt stort marked for kamskjell generelt, og for stort kamskjell spesielt i gruppen høyprisprodukter.

Tabell 39 Globalt oppdrett av stort atlantisk kamskjell, *Pecten maximus* (volum i tonn).

Country	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Kanaløyene	.	.	.	4	-	1	2	<0.5	2	2
Frankrike	-	-	-	44	44	150	150	150	23	20
Irland	-	-	-	-	28	40	30	25	33	61
Spania	120	120	110	92	78	207	206	149	156	9
Storbritannia	38	59	59	24	36	36	27	41	27	41
TOTALT	158	179	169	164	186	434	415	365	241	133

Kilde: FAO FISHSTAT

Tar man med alle arter som ble produsert i oppdrett, var det totale volumet betydelig større: nesten 200.000 tonn.

Produktformer og trender for arten

Kamskjell omsettes hovedsakelig som frosne muskler eller muskler og gonade, samt som ferske, åpne (chucked) skjell. Det omsettes også en begrenset mengde hermetiske skjell (muskel/gonade). I internasjonal handel fremkommer ikke store mengder ferske/levende skjell, men dette er en vanlig omsetningsform i nærmarkedene. Restauranter foretrekker levende skjell.

Tabell 40 Global import av kamskjell (volum i tonn).

Produkt	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Hermetisk kamskjellkjøtt	183	235	177	329	11 056	10 415	12 182	6 633	6 471	4 761
Frosset kamskjellkjøtt	25 522	29 161	36 124	44 478	46 658	50 684	56 536	49 846	51 356	54 662
Ferske/kjølte skjell	.	.	.	.	.	.	-	2	46	206
Ferske/kjølte åpne skjell	8 396	9 146	12 602	15 490	12 839	13 075	12 966	13 749	15 365	18 461
TOTALT	34 101	38 542	48 903	60 297	70 553	74 174	81 684	70 230	73 238	78 090

Kilde: FAO FISHSTAT

For norsk kamskjellnæring kan det synes mest fornuftig å satse på ferske/levende skjell, men dette innebærer en del begrensninger i forhold til marked og logistikk. Tilbudet av frosne muskler (IQF, eller Individually Quick Frozen) synes å være stort, og prisnivået er ganske lavt. Derfor vil det være mindre aktuelt å satse på slike produkter. I dagens marked observerer vi også at det nettopp er ferske og levende skjell som vokser mest.

På den annen side kan det bli nødvendig å produsere en del slik produkter for å kunne utnytte de skjellene som ikke kan omsettes levende eller ferske (på grunn av skade, brekkasje etc.).

Markedstrender for arten

Etter hvert som frosne muskler og åpne skjell blir tilbudt i markedet, har omsetningen av kamskjell økt kraftig. De siste ti år har verdenshandelen med spesielt frosne muskler og fersk, åpne skjell økt betydelig.

Levende og ferske skjell omsettes mest gjennom restauranter, men ferskfiskdiskene i supermarkeder og detaljbutikker selger også en økende mengde av disse produktene. Frosne produkter omsettes i dag hovedsakelig gjennom detaljforretninger og supermarkeder, hvor de tilbys i IQF form pakket i plastposer.

Omsetningen øker nå, spesielt gjennom supermarkeder og detaljforretninger. I supermarkeder med egne fiskedisker tilbys både frosne og ferske muskler, samt levende skjell og ferske, åpne skjell. Dette stiller imidlertid store krav til logistikk, fordi skjellene må leveres i løpet av svært kort tid. Av denne grunn vil det bare være aktuelt å satse på relativt nære markeder, dvs i Europa.

Konkurrerende arter/produkter (substitutter)

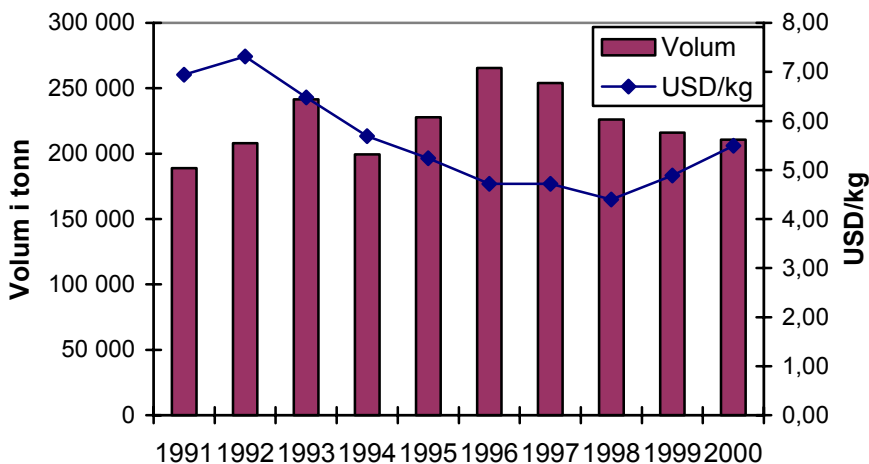
Konkurrerende produkter inkluderer en rekke andre skjell, men kamskjell er til dels i en produktgruppe for seg selv, idet det i hovedsak er muskelen som selges.

Det har vært introdusert analoge etterligninger basert på surimi, men disse har hatt bare en liten suksess.

Prisutvikling

Prisen på stort kamskjell har tradisjonelt ligget ganske høyt, avhengig av produktform. Førstehandsprisen på stort kamskjell (*Pecten maximus*) har variert mellom USD 5,00 og 7,00. De senere årene har det vært en svakt stigende tendens, hvilket kanskje kan henge sammen med stagnerende tilførsel av ville skjell samtidig som etterspørselen har økt.

Globalt oppdrett av kamskjell (alle arter)
Utvikling i volum og førstehandspris



Kilde: FAO FISHSTAT, 2002

Figur 59 Globalt oppdrett av kamskjell (alle arter).

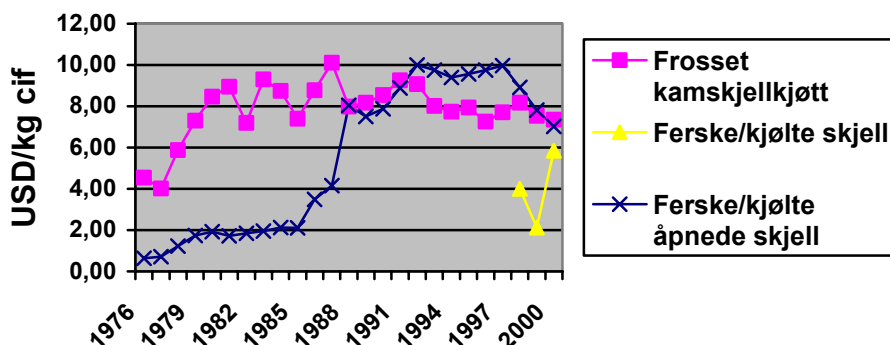
Internasjonalt har prisene på ferske/kjølte åpne skjell steget betydelig i løpet av de siste ti årene. Prisoppgangen var ganske rask i begynnelsen av 1990-tallet. Prisene var ganske stabile gjennom store deler av tiåret, men begynte å falle de siste fire årene. Man antar at prisfallet de siste årene skyldes at det er kommet andre og billigere produkter inn på markedet. Prisene på frosset kamskjellkjøtt (dvs frosne muskler) har vært svakt fallende de siste årene.

I Europa importeres det ca. 10.000 tonn ferske kamskjell årlig. Volumet har økt en del de siste årene, men samtidig har prisen gått ned. Gjennomsnittlig importpris var i 1998 NOK 52,10 pr kg; i 1999 var prisen gått ned til NOK 49,59, i 2000 til NOK 45,27, og i 2001 syntes prisen å ha stabilisert seg på NOK 46,33. De største importørene i Europa er Frankrike og Spania²⁸.

Vi mener norske store kamskjell vil kunne plassere seg i det øverste prissjiktet.

Global prisutvikling for kamskjellprodukter

Gjennomsnittlige importpriser



Kilde: FAO FISHSTAT, 2002

Figur 60 Global prisutvikling for kamskjellprodukter.

Etterspørselsutvikling

Etterspørselen etter kamskjell av alle typer, herunder også stort kamskjell, er økende. Dette har dels sammenheng med bedre tilgang på levende/ferske skjell, og dels at tilbudet av frosne muskler er utvidet kraftig ved distribusjon gjennom store supermarkeder. Dertil har konsumenter verden over fått tilbud om skjell til betydelig lavere pris enn hva som var tilfelle tidligere.

Markedspotensial

Økt etterspørsel i markedet åpner for en viss økning i oppdrettsvolumet. Dersom verdens ville forekomster av kamskjell avtar, hvilket det er en fare for, vil dette skyve etterspørselen over mot oppdrettskjell. Ut fra

²⁸ Kilde: *Strategisk selskap Kamskjellnæringen*. Rapport utarbeidet for Det Kgl. Fiskeridepartement av KPMG Consulting AS, Senter for Havbruk og Fiskeri, Januar 2002.

behovet for jevn tilførsel og garantert kvalitet er det klart en fordel med oppdrett. Markedet for ferske/kjølte kamskjell i Europa forventes å kunne utvides fra dagens nivå på ca. 10.000 tonn i året til det dobbelte.

Kritiske markedsfaktorer

For stort norsk kamskjell vil det være viktig å utvikle en god distribusjonkjede og god logistikk for levende skjell. Man bør muligens satse på restaurantsektoren i Europa i første rekke, da dette markedet synes å være det beste betalende.

Det vil være mindre aktuelt å produsere frosne muskler for distribusjon gjennom supermarkeder, i hvert fall på dette stadiet i utviklingen. Norske kamskjell bør etableres innen luksussektoren, og bør derfor i hovedsak markedsføres levende eller ferske (evt. ferske åpne).

Mulige markedstiltak

Det er gjort et begrenset markedsarbeid for disse produktene fra Eksportutvalgets side. Når produksjonen er kommet på et slikt nivå at det er mer en tilfeldige tilbud og partier, bør norske kamskjell markedsføres hovedsakelig til restaurantmarkedet i Europa gjennom de kanaler som er veletablert for slik markedsføring.

9.3 OPERASJONELLE UTFORDRINGER

9.3.1 Yngelproduksjon

Hovedkonklusjon, produksjon av yngel

I Norge skjer produksjon av kamskjellyngel i landbaserte klekkerier. Forsøk på innsamling av yngel fra ville bestander har ikke gitt tilfredsstillende resultater.

Klekkeriet er den mest industrialiserte delen av kamskjellets verdikjede. Det stilles store krav til mikrobiologisk og bioteknologisk kompetanse hos personalet som er involvert.

Gyting kan induseres kunstig i klekkeriet og 2 mm stor yngel kan produseres store deler av året. Produksjonssyklus i klekkeriet bestemmes i stor grad av ønsket om å levere yngel med størrelse 15-20 mm til mellomkultur i god tid før vinteren. Produksjon av 2 mm yngel for overføring til vekstanlegg tar fra 9-12 uker.

Det er ett klekkeri for kamskjell i Norge. Det er ved flere anledninger produsert 12 – 15 millioner 2 mm yngel ved anlegget på én sesong. Anlegget antas å ha en kapasitet til å produsere 20 millioner yngel.

Følgende utfordringer er identifisert i forbindelse med produksjon av kamskjellyngel:

- Lav overlevelse i larve og yngelfaser (2 mm). Selv om produksjonen i hovedsak beherskes, gjenstår det å sikre stabilitet i overlevelse og å tilpasse produksjonen til industriell skala. Dette gjelder både på biologisk og teknologisk plan.
- I oppskaleringen av produksjon er det trolig mulig å utnytte erfaringer som er kjent fra yngelproduksjon for marin fisk. Løsninger og erfaringer må tilpasses til produksjon av kamskjell der det er mulig.
- Stabilisere metoder for algeproduksjon for å sikre stabil fôrtilgang.

9.3.2 Vekstanlegg, produksjon av setteskjell

Man kan ha vekstanlegg for kamskjell i sjø eller på land.

Vekstanlegg i sjø er avhengig av de naturlige vekstforholdene på lokaliteten. Kasser med yngelen settes i stabler på bøystrekk. Leveringsklar yngel kan leveres til dyrkere i et relativt begrenset tidsrom i juni / juli. Yngelen kan ikke settes ut i sjøanlegget før juni på grunn av for lave temperaturer og ikke senere enn i juli fordi skjellene da ville nå riktig størrelse (15-20 mm) for sent på høsten.

Vekstanlegg på land kan utvide produksjonssesongen og gjør produksjonen mindre avhengig av naturgitte forhold. Kasser med yngel settes i stabler i lengdestrømsrenner. En enkel utgave av vekstanlegg på land filtrerer uoppvarmet sjøvann uten videre anriking av vannet med alger. Denne modellen hindrer i første rekke predasjon av sjøstjerner som har vært et problem i vekstanlegg i sjø, mens vekstsesongen ikke utvides vesentlig. På mer kompliserte vekstanlegg på land filtreres inntaksvannet som deretter anrikes med alger. Temperaturen på vannet kontrolleres. Yngel fra klekkeriet kan leveres til landbaserte vekstanlegg fra februar til juli, noe som utvider vekstsesongen med ca 5 måneder. Sammen med muligheten til å øke vanntemperaturen, gir dette anledning til å sette ut større setteskjell hos dyrkerne og å sette ut skjellene

tidligere. Bruk av landbaserte vekstanlegg regnes som en forutsetning for at setteskjellproduksjonen skal være lønnsom.

Kamskjellene har normalt stått ca 6 mnd i vekstanlegg når de overføres til mellomkultur ved en størrelse på 15-20 mm.

Det er tidligere etablert et vekstanlegg i sjø og et enkelt vekstanlegg på land der det kan produseres 15 mm store skjell til mellomkulturfasen. Kapasiteten er mer enn 7 millioner 15 mm yngel per år.

Følgende utfordringer er identifisert i forbindelse med produksjon av setteskjell:

- Finne kostnadseffektiv løsning for produksjon av setteskjell i utvidet vekstsesong. Dette gjelder stabile metoder for anriking av vann med alger, effektive resirkulasjons- / gjenvinningsmetoder for oppvarming av sjøvann og effektiv røkting i anlegg.

9.3.3 Mellomkultur, produksjon av setteskjell for bunnkultur

I mellomkulturfasen produseres setteskjell for utsetting i bunnkultur. I mellomkultur settes kamskjellene i sjøen i kasser som står på bunnen eller henger i bøyestrek. Man kan også bruke nett som er opphengt i bøyestrek.

Normalt holdes skjellene i en mellomkultur fra de er 15-20 mm til de er 40-50 mm. Skjellene holdes som regel i hengekultur. Hyppig røkting for å unngå predatorer og begroing er viktig. Lengden på denne fasen er avhengig av hvor god lokaliteten er; på gode lokaliteter er det oppnådd en vekst fra 15-20 mm til 40-50 mm på ca. ett år. Man kan også holde kamskjellene i mellomkultur til de er større, for eksempel 70-80 mm, for at de skal være mer motstandsdyktige mot taskekrabbe som er den predatoren som kan gjøre mest skade.

Produksjonen av 40-50 mm setteskjell for bunnkultur har så langt vært preget av småskala virksomhet. Det anslås at det er 30-40 bedrifter som driver på mellomkulturleddet i dag.

Følgende hovedutfordringer er identifisert:

- Bestemme optimal driftsform, og effektivisere røkting. Dette er en vurdering av samlet overlevelse, produksjonstid, arbeidsintensivitet og oppnådd stabilitet i leveranser.
- Bestemme optimal størrelse ved utsetting og overføring til bunnkultur. Dette kan være avhengig av hvilke rammebetingelser som gjelder for aktuell driftsform i bunnkultur.

9.3.4 Bunnkultur, dyrking av konsumferdige skjell

Havbeiteloven

I desember 2000 ble havbeiteloven vedtatt i Statsråd. Formålet med loven er å sikre muligheten for en distriktsnæring i havbeite. Målet er at det skal opprettes en lønnsom næring der miljø, lokal sysselsetting og lokal tilhørighet på eiersiden skal prioriteres. Loven omfatter: ”utsetting og gjenfangst av krepsdyr, blautdyr og pigghuder til næringsformål, og gjeld i Noreg si økonomiske sone.” Konesesjonhaver har eksklusiv gjenfangstrett innen konesesjonsområdet for arten konesesjonen gjelder. Dette gjelder både ville og oppdrettede individer.

Bunnkultur

I Norge har man så langt konkludert med at det er mest aktuelt å benytte såkalt bunnkultur i den siste fasen av produksjonen. Hovedårsaken til dette er høyere kostnader ved røkting av skjell i andre mer arbeidsintensive produksjonsformer som for eksempel utsetting i kasser, der skjellene i større grad må røktes.

Erfaring viser at det er nødvendig å beskytte skjellene mot predatorer, for eksempel med gjerder. Særlig taskekrabbe, men også sjøstjerner er primære predatorer. Det er i likhet med mellomkulturfasen svært viktig å velge gode lokaliteter for bunnkultur, både for å redusere dødeligheten på grunn av predasjon og for å få en god vekst på skjellene.

Noe avhengig av hvilket marked skjellene skal selges på, foregår høsting som regel fra 100 mm lengde. Skjell av denne størrelsen har brukt fra 3-5 år fra utsetting av setteskjell på 40-50 mm.

Det er flere selskap som driver med bunnkultur av stort kamskjell, hovedsakelig i liten skala.

Følgende hovedutfordringer er identifisert:

- Økt kunnskap om lokalitetsvalg. Man har i dag god oversikt over naturlige forekomster av stort kamskjell i Norge. Vi vet at skjellene foretrekker lokaliteter på mellom 10 – 30 meters dyp med relativ god gjennomstrømning. Det er imidlertid viktig med inngående kunnskap om ulike lokaliteters innvirkning på overlevelse, bæreevne (mulig tetthet) og veksthastighet. Dette kan også bli en utfordring i forhold til tilgjengelighet av nok gode lokaliteter for bunnkultur.
- Oppskalering av drift. Som nevnt er det begrenset virksomhet innen bunnkultur i industriell skala her i landet. Det bør undersøkes i hvilken grad utenlandske erfaringer kan implementeres under norske forhold. Dette gjelder tekniske løsninger og arbeidsoperasjoner knyttet til utsetting, overvåkning av sjøfase og ikke minst høsting av skjell ferdige til konsum.
- Effektiv predator kontroll. Hindre uakseptabelt tap av skjell til predatorer på en kostnadseffektiv måte. Man har hatt gode resultater med bruk av inngjerding. Dette og andre mulige tiltak bør undersøkes for å bestemme effekt og anvendelighet ved drift i stor skala.

9.3.5 Fiskehelse

Det er kjent at marine skjell er utsatt for virus, bakterier, sopp og parasitter. Selv om en del arbeid er blitt gjort, spesielt på østers, gjenstår det å fremskaffe effektive og sikre metoder for diagnostikk og bekjempelse av en rekke potensiell trusler forbundet med kamskjelloppdrett.

- Etablere metoder for diagnostikk og bekjempelse av kjente lidelser som kan ramme kamskjell. Dette er spesielt kritisk i forbindelse med havbeite hvor store populasjoner står relativt tett.
- Yngelproduksjon bør foregå uten bruk av profylaktisk antibiotika. Her gjenstår det ennå mye forskning.

9.3.6 Miljø

Følgende potensielle miljøkonsekvenser er identifisert i forbindelse med bunnkultur (havbeite) med kamskjell.

- Genetisk kartlegging av stort kamskjell i Norge er mangelfull. Det er derfor usikkert i hvilken grad bruken av sentraliserte yngel-/setteskjellanlegg kan komme i konflikt med bevaring av lokale genetiske stammer.
- Bruk av trålredskap/bunnskrape som høstingsmetode. Bruk av bunnskrape og lignende er meget skadelig for bunnmiljø og skjell og er dessuten lite selektiv med tanke på bifangst og sortering av kamskjell etter kvalitet. Andre metoder er mer skånsomme og selektive, men er i tillegg kostnadsintensive.
- Bæreevne på lokalitet i forhold til fødegrunnlag for skjell og andre miljøforhold på lokalitet (eksklusive genetikk og helse). Sistnevnte forhold inkluderer: fødetilgang, næringsomsetning, artsdiversitet, konkurranse, forurensning og høstingsmetoder. Bæreevnen vil naturligvis variere fra lokalitet til lokalitet, og det er ønskelig å kartlegge sammenhengen mellom lokalitetstype og bæreevne relatert til disse faktorene.

9.4 PRODUKSJONSSTRATEGIER

I det følgende vil vi gjøre en overordnet økonomisk vurdering av produksjonsstrategien som er skissert for kamskjell. Vi fokuserer i beregningene kun på produksjonen av konsumskjell, med en antatt pris på pris for setteskjell for bunnkultur.

Tabell 41 Forutsetninger brukt i beregninger av konsumskjellproduksjon av kamskjell.

FORUTSETNINGER KAMSKJELL		År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Yngelutsett	antall, 1000 stk	1 250	1 250	1 250	1 250	1 250
Dødelighet	pr generasjon	-	-	-	20 %	20 %
Fakturerte skjell	antall, 1000 stk	-	-	-	1 000	1 000
Investering gjerder	NOK 1000	1 700	1 700	1 700	-	-
Økonomisk sikkerhet for fjerning av gjerder		-	-	-	-	-
Flåter, lettboat, div, pr lokalitet	NOK 1000	650	650	650	-	-
SUM investeringer	NOK 1000	2 350	2 350	2 350	-	-
Arbeidsoperasjon røkting						
- årsverk		2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
- pris		400	400	400	400	400
Opplæring	NOK 1000/år	200	-	-	-	-
Salgspris levert pakkeri	NOK/stk	6,70	6,70	6,70	6,70	6,70
Variable kostnader						
Yngel	NOK/stk	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Faste kostnader						
Andre faste kostnader	NOK 1000	200	200	200	200	200
Avskrivning	år	10	10	10	10	10
Avkastningskrav		12,0 %	12,0 %	12,0 %	12,0 %	12,0 %

Produksjonsvolum

Hver generasjon skal anslagsvis gi et høsting av 1 million konsumskjell. Basert på betraktningene rundt svinn, innebærer dette utsett av ca. 1,25 millioner skjell per generasjon.

Maksimal stående biomasse / tetthet

Vi kalkulerer med utsett av en ny generasjon hvert år. Dette betyr at det under normal drift er satt ut 3,75 millioner skjell (3 års produksjonstid). Skjellene settes ut med en tetthet på ca. 10 skjell per kvadratmeter.

Størrelse på setteskjell for bunnkultur

Vi beregner med en gjennomsnittlig størrelse på 50 mm ved utsetting. Erfaringer viser at utsett av skjell i denne størrelsen krever at skjellene er beskyttet med gjerde for å hindre predasjon. Dette er inkludert i investeringene.

Tilvekst og produksjonstid i sjø

Det beregnes en gjennomsnittlig produksjonstid på 3 år i sjøen. Etter dette regnes gjennomsnittlig størrelse å være 115 mm, noe som er en relativt god vekst.

Svinn

Gjennomsnittlig forventet svinn per generasjon settes til 20%. Det bemerkes at dette, selv med bruk av gjerder, er et godt resultat.

Investeringer

Investeringene knyttet til driften består primært av to poster: Investeringer i gjerder, og investeringer i båter og arbeidsflåte. I beregningen av investeringer i gjerde beregnes det en pris på 325 kr/m, og en inndeling av produksjonen i inngjerdede områder på 100 x 100 meter. Investeringer i båter (arbeidsbåt og lettbåt), arbeidsflåte og dykkerutstyr settes til 2 millioner.

Alt utstyr avskrives over en periode på 10 år.

Salgspris

Det beregnes en gjennomsnittlig salgspris per konsumskjell på 6,70 kr/stk.

Pris, setteskjell for bunnkultur

Prisen per setteskjell for bunnkultur settes til 2 kr/stk.

Pakking og transport

Kostnader forbundet med pakking og transport av skjell settes til 0,50 kr/stk.

Lønn og opplæring

Produksjonen forutsetter personell ansatt på heltid og det kalkuleres med kostnader til dykkeropplæring og innkjøp av dykkerutstyr. Pris per årsverk inkludert sosiale kostnader settes til 400 000 kr. Det kalkuleres med 2,5 årsverk i produksjonen. Dykkeropplæring beregnes til en kostnad på 200 000 kr.

Økonomisk sikkerhet for fjerning av gjerder

I henhold til forslaget til forskrift for havbeite-loven kan det bli stilt krav til økonomisk sikkerhet for fjerning av gjerder ved eventuell avslutning av drift. I modellen er dette kun tatt hensyn til som en sensitivitet, og er satt til en ekstra investering på 400 000 kr i første driftsår.

Driftsrelaterte kostnader

Andre driftsrelaterte kostnader som vedlikehold av utstyr og drivstoff settes til 200 000 kr i året.

Finansiering

Det kalkuleres med et avkastningskrav på 12%.

9.5 ØKONOMISKE BEREGNINGER

De valgte forutsetninger gir følgende økonomiske karakteristika:

Tall i 1000 kr.

	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Salgsinntekt	-	-	-	6 700	6 700
Beholdningsendring	3 700	3 500	3 500	-	-
Produksjonsverdi	3 700	3 500	3 500	6 700	6 700
Yngel	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500
Røkting	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Opplæring	200	-	-	-	-
Sum variable kostnader	3 700	3 500	3 500	3 500	3 500
Dekningsbidrag	-	-	-	3 200	3 200
Andre faste kostnader	200	200	200	200	200
Avskrivninger	235	470	705	705	705
Sum faste kostnader	435	670	905	905	905
Driftsresultat	-435	-670	-905	2 295	2 295
Kalkulatorisk avkastning	-778	-1 561	-2 371	-2 096	-1 820
Resultat	-1 213	-2 231	-3 276	199	475
Akkumulert resultat	-1 213	-3 444	-6 720	-6 521	-6 046

Driftsresultat over 10 år **1 406**

Normalresultat over 10 år **46**

Basismodellen genererer inntekter først i år 4. Dette følger av valgt produksjonsstrategi, og de biologiske karakteristika for arten. Det er mer interessant at til tross for dette, balanserer avkastningen, og modellen gir et driftsmessig positivt bidrag i et normalår. Dette betyr også at modellen genererer positiv kontantstrøm fra drift, hvilket bekreftes av tabellen nedenfor:

Tall i 1000 kr

	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Sum inntekter	-	-	-	6 700	6 700
<i>Sum innbetalinger</i>	-	-	-	6 700	6 700
Utbetalinger fra driften	3 900	3 700	3 700	3 700	3 700
Investeringer	2 350	2 350	2 350	-	-
<i>Sum utbetalinger</i>	<i>6 250</i>	<i>6 050</i>	<i>6 050</i>	<i>3 700</i>	<i>3 700</i>
<i>Reinvesteringer</i>	<i>235</i>	<i>470</i>	<i>705</i>	<i>705</i>	<i>705</i>
Kontantstrøm	-6 485	-6 520	-6 755	2 295	2 295
Akkumulert kontantstrøm	-6 485	-13 005	-19 760	-17 465	-15 170

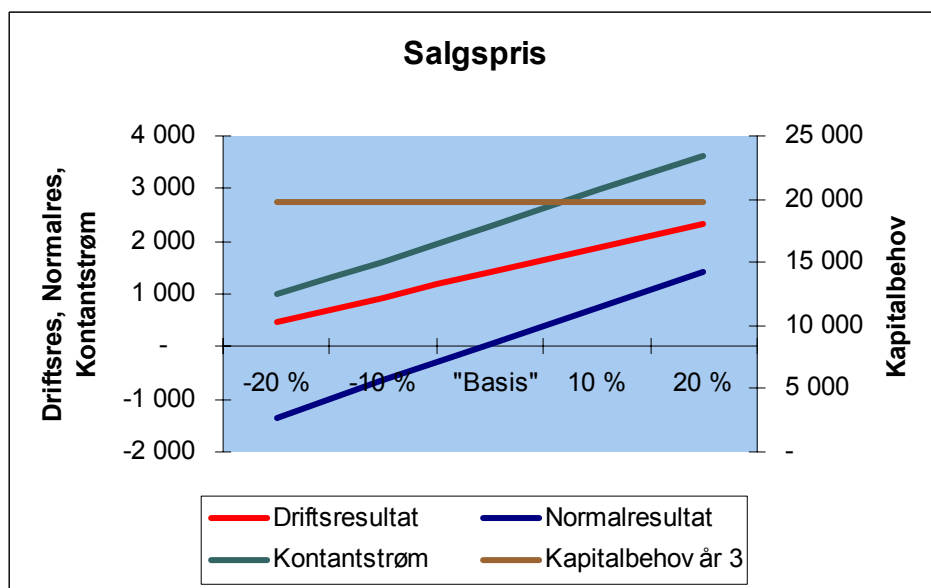
Det følger av tabellen at det er investert ca. 23,5 mill. kr. i virksomheten før den genererer likviditetstilførsel gjennom salg. Dette er et betydelig beløp, som kan vise seg vanskelig å løfte for en lokal gründer uten tilstrekkelig sikkerhet ved siden av selve virksomheten.

Det er essensielt å evaluere hvilke faktorer som har avgjørende innflytelse på lønnsomheten i en slik type virksomhet. Vi har derfor endret flere ulike forutsetninger, og vurdert hvordan de påvirker lønnsomheten i modelloppdrettet. Følgende tabell oppsummerer de sensitiviteter vi har vurdert:

Tabell 42 Sensitiviteter.

	-20 %	-10 %	"Basis"	10 %	20 %
Svinn	16 %	18 %	20 %	22 %	24 %
Avkastningskrav	9,6 %	10,8 %	12,0 %	13,2 %	14,4 %
Salgspris	5,36	6,03	6,70	7,37	8,04
Investering per generasjon, NOK 1000	1 880	2 115	2 350	2 585	2 820

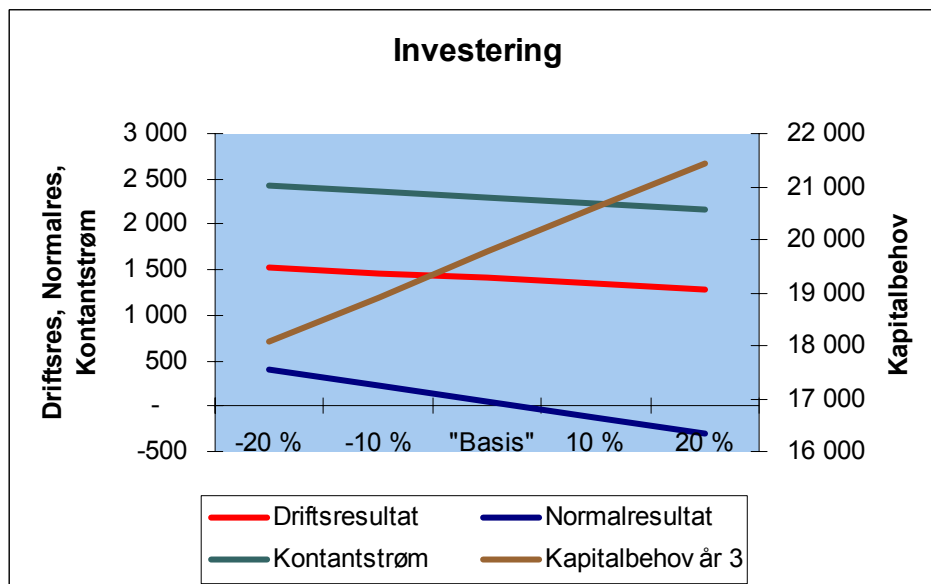
Lønnsomhet i kamskjell dyrking er svært følsomt for endringer i salgspris. Dette er for så vidt ikke spesifikt for kamskjell, men illustreres tydelig i følgende figur:



Figur 61 Sensitiviteter salgspris.

Det skal ikke større reduksjon i salgspris til enn 5 %, før modelloppdrettet ikke genererer avkastning på investert kapital. Imidlertid er det fortsatt positiv kontantstrøm, ca. 1,0 mill. kr. per år, selv ved en reduksjon i salgspris på 20 %. Kapitalbehov år 3 er upåvirket av dette, fordi dette representerer kapitalbehovet før salg inntreffer. Tilsvarende økninger i salgspris gir tilsvarende forbedringer i lønnsomhet.

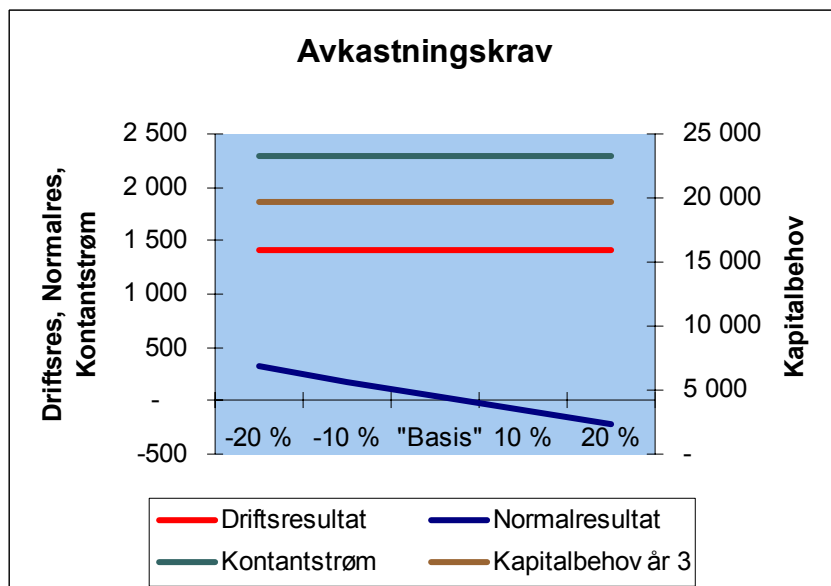
I og med at det tar 4 år før man oppnår likviditetstilførsel gjennom salg, vil kapital investert i varestrømmen og i fysiske driftsmidler ha en effekt på inntjeningen. Vi har derfor også undersøkt hvordan endringer i investeringsomfang slår ut i modelloppdrettet.



Figur 62 Sensitiviteter investering.

En marginal økning i investeringsomfang medfører at modelloppdrettet ikke forrenter investert kapital. Tilsvarende marginale positive endringer medfører at modelloppdrettet oppnår avkastning på investert kapital. Effektene på kontantstrøm fra drift og driftsresultat er relativt sett mindre enn effektene på normalresultat.

Dette økonomiske bildet gjør det interessant å vurdere hva avkastningskravet betyr for lønnsomheten etter kapitalavkastning. Dette er anskueliggjort på neste side:



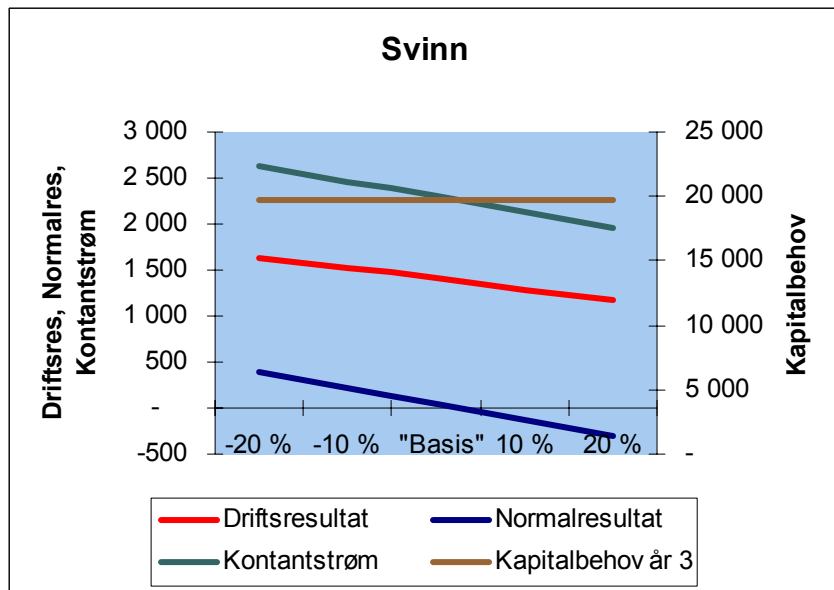
Figur 63 Sensitiviteter avkastningskrav.

Små endringer i avkastningskrav medfører relativt sett betydelige utslag i normalresultatet. Det mest interessante aspektet er at driftsresultatet er relativt sett mye høyere enn normalresultatet etter kapitalavkastning. Det betyr i praksis at rimelig kapitaltilførsel vil kunne medføre en betydelig interesse for denne type virksomhet.

Det er nevnt tidligere at bruk av gjerder medfører et krav om at det settes til side en økonomisk sikkerhet for fjerning av gjerder ved avslutning av drift. Effekten er den samme som en økning i investeringen og dekkes av sensitivitetsvurderingene som er gjort foran.

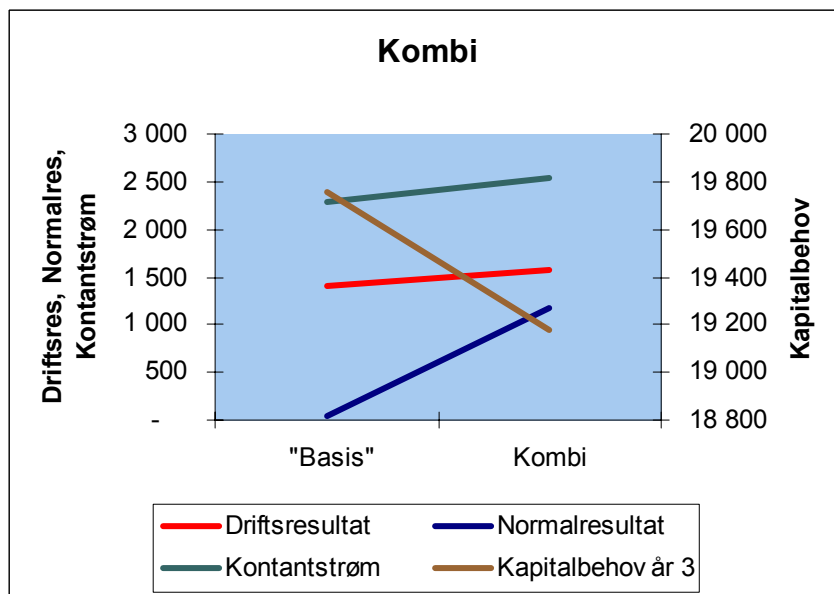
Det er av interesse å kjøre sensitiviteter på et kriterium som sier noe om produktivitet i modelloppdrettet. Produktivitet i denne type oppdrett dreier seg i første rekke om utbytte av ferdige kamskjell sett i relasjon til yngelutsett. Sensitivitet i lønnsomhet som følge av endringer i gjennomsnittlig svinn er oppsummert i figur 64.

Dersom produktiviteten øker i form av at svinn reduseres med 20 %, er driftsresultatet bedre med ca. 0,5 mill. kr. i forhold til dersom svinnet økes med 20 %. Dette er en relativt betydelig differanse. Effektene på normalresultatet er også åpenbare. Produktiviteten spiller derfor en vesentlig rolle for lønnsomheten i modelloppdrettet.



Figur 64 Sensitiviteter svinn.

Flere endringer samtidig vil kunne få en betydelig påvirkning på lønnsomheten. Hvis man imidlertid kun reduserer svinnet med 10% til 18% og reduserer yngelprisen med 10% til 1,80 kr/stk, gir det små endringer i normalsresultat og driftsresultat (ikke vist i figur), til hhv 386 000 kr og 1,58 mill. kr. Hvis avkastningskravet reduseres til 4% i tillegg, noe som tilsvarer at man får ¾ av kapitalen gratis, vil kamskjelloppdrett kunne være et interessant investeringsobjekt dersom man kun fokuserer på de økonomiske realitetene.



Figur 65 Sensitiviteter kombicase.

Forretningsmessige utfordringer, oppdrett av konsumskjell

Som en oppsummering kan vi konkludere med at det finnes et økonomisk potensial i oppdrett av stort kamskjell. Ut fra de forutsetningene som er gjort her ser vi imidlertid at marginene er relativt små, og følsomheten for negative utslag i viktige faktorer ødelegger lønnsomheten i modelloppdrettet.

Med tilgang på billig kapital (reduksjon i avkastningskrav) ser vi at oppdrettet med de gitte forutsetningene har solide resultater. Videre registrerer vi viktigheten av å drive produktivt med jevnt, lavt svinn.

På investeringssiden ser vi at det er en betydelig investering i gjerder for å beskytte skjellene mot predasjon. I denne skalaen vil det være snakk om å produsere en del kilometer gjerde. Dersom dette som et resultat kan kostnadseffektiviseres, vil det slå ut merkbart på økonomien (se reduksjon av kapitalbehov i år 3).

Utfordringene knyttet til effektiv drift er behandlet tidligere. De forretningsmessige utfordringene kan oppsummeres som følger:

- Tilgangen på billig risikovillig kapital for å etablere pilotproduksjon i stor skala.
- Effektivisere produksjon av gjerder til beskyttelse mot predatorer.

9.6 RISIKOVURDERING

Foreløpig risikovurdering for stort kamskjell.

De følgende utfordringer er identifisert fra gjennomgangen av marked, operasjonelle forhold og forretningsmessige/økonomiske forhold. Utfordringene som er identifisert i teksten er vurdert i sammenheng og vi har slått sammen utfordringer der vi mener de overlapper hverandre.

Tabell 43 Foreløpig risikoprofil for stort kamskjell

MARKED - UTFORDRINGER
<ol style="list-style-type: none"> 1. Utvikle en kostnadseffektiv logistikk av ferske skjell av høy kvalitet frem til marked. 2. Skape en klar differensiering av høykvalitets ferske skjell i forhold til andre produktformer (som frosset "billigskjell") gjennom markedsføring. 3. Være i stand til å yte stabile leveranser til prioriterte markeder.
OPERASJONELLE UTFORDRINGER
<p>Struktur</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kunnskapsgrunnlaget trenger videre utvikling både på biologiske og driftsmessige forhold. Manglende erfaring i industriell skala. 2. Balansert utvikling av ledd i verdikjeden <p>Yngelproduksjon</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Lav overlevelse i larve og yngelstadier (2 mm). Sikre stabilitet i overlevelse og å tilpasse produksjonen til industriell skala. 4. Utnytte erfaringer som er kjent fra yngelproduksjon for marin fisk. <p>Vekstanlegg, produksjon av setteskjell</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Finne kostnadseffektiv løsning for produksjon av yngel i utvidet vekstsesong. <p>Mellomkultur, produksjon av setteskjell for bunnkultur</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Bestemme optimal driftsform, og effektivisere røkting. 7. Bestemme optimal størrelse ved utsetting og overføring til bunnkultur. <p>Bunnkultur</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Oppskalering av drift. 9. Effektiv predator kontroll. <p>Fiskehelse</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Etablere metoder for diagnostikk og bekjempelse av kjente lidelser som kan ramme kamskjell. <p>Miljø</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Genetisk kartlegging av stort kamskjell i Norge er mangelfull. 12. Effektiv og miljøvennlig høstingsmetode. 13. Kartlegging av bæreevne på lokalitet i forhold til fødegrunnlag for skjell og andre miljøforhold på lokalitet
FORRETNINGSMESSIGE / ØKONOMISKE UTFORDRINGER
<ol style="list-style-type: none"> 1. Undersøke tilgangen på billig kapital for å etablere pilotproduksjon i stor skala. 2. Effektivisere produksjon av gjerdar til beskyttelse mot predatorer.

Prioritert rekkefølge av kritiske faktorer

Utfordringene som har fått vurderingen høy risiko i risikovurderingen har vi valgt å kalle kritiske faktorer. Resultatet av risikovurderingen er samlet i tabellen under. Selve risikovurderingen finnes i vedlegg 2.

Tabell 44 Identifisering av kritiske faktorer - resultat av risikovurdering for kamskjell. Tallene i parantes er resultatet av risikovurderingen (se vedlegg2).

KRITISKE FAKTORER
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kunnskapsgrunnlaget trenger videre utvikling både på biologiske og driftsmessige forhold. Manglende erfaring i industriell skala (25). 2. Balansert utvikling av ledd i verdikjeden (25). 3. Finne kostnadseffektiv løsning for produksjon av yngel i utvidet vekstsesong (20). 4. Utvikle en kostnadseffektiv logistikk av ferske skjell av høy kvalitet frem til marked. 5. Effektiv predator kontroll i mellom- og bunnkultur (15). 6. Undersøke tilgangen på billig kapital for å etablere pilotproduksjon i stor skala (15). 7. Være i stand til å yte stabile leveranser til prioriterte markeder (15). 8. Effektiv og miljøvennlig høstingsmetode (16). 9. Lav overlevelse i larve og yngelproduksjon (2 mm). Sikre stabilitet i overlevelse og å tilpasse produksjonen til industriell skala (16). 10. Etablere metoder for diagnostikk og bekjempelse av kjente lidelser som kan ramme kamskjell (16). 11. Kartlegging av bæreevne på lokalitet i forhold til fødegrunnlag for skjell og andre miljøforhold på lokalitet (16).
2. PRIORITET
<ol style="list-style-type: none"> 1. Effektivisere produksjon av gjerder til beskyttelse mot predatorer (12). 2. Utnytte erfaringer som er kjent fra yngelproduksjon for marin fisk (8). 3. Bestemme optimal driftsform, og effektivisere røktning i mellomkultur (8). 4. Bestemme optimal størrelse ved utsetting og overføring til bunnkultur (12). 5. Oppskalering av drift og rutiner i bunnkultur (12). 6. Genetisk kartlegging av stort kamskjell i Norge er mangelfull (9). 7. Skape en klar differensiering av høykvalitets ferske skjell i forhold til andre produktformer (som frosset "billigskjell") gjennom markedsføring (6).
3. PRIORITET
Ingen.

9.7 MILEPÆLSPLAN FOR KRITISKE FAKTORER

Rent økonomisk ser vi at produksjon av kamskjell til konsum kan ha et kommersielt potensial ved drift i stor skala. Det er imidlertid usikkerhet knyttet til biologiske faktorer rundt stabilitet i produksjonen, spesielt på yngelstadiet. Vi ser at yngelproduksjon har vist seg vanskeligere enn antatt tidligere, og dagens resultater i forskning og produksjon gir ikke den ønskede stabiliteten. Disse flaskehalsene må løses før man kan satse på videre oppskalering av virksomheten. I bunnkultur har man lenge hatt vanskeligheter med stor dødelighet, primært som følge av predasjon. Fra nyere resultater med bruk av gjerder i liten skala rapporteres det imidlertid om god overlevelse, som i stor skala og stabil produksjon vil kunne gi økonomisk lønnsomme resultater. Det er interessant dersom større grad av beskyttelse i bunnkultur medfører at man kan overføre skjellene fra mellomkultur til bunnkultur tidligere.

Markedsmessig kan stort kamskjell produsert i Norge ha et stort potensial. Arten regnes som eksklusiv og er etterspurt i viktige europeiske markeder. Utfordringene knytter seg primært til markedsføring og etablering av logistikksystemer og markedskanaler inn i de best betalende segmentene.

Følgende forslag til milepælsplan for videre utvikling av arten er relativt overordnet og må sees i sammenheng med den prioriterte listen over kritiske faktorer presentert ovenfor:

KRITISK FAKTOR	FASER			
	1	2	3	4
Sikre stabilitet i yngelproduksjon og tilpasse produksjonen til industriell skala. Utnytte erfaringer som er kjent fra yngelproduksjon for marin fisk.				
Effektiv predator kontroll i bunnkultur.				
Undersøke tilgangen på billig kapital for å etablere pilotproduksjon i stor skala.				
Balansert utvikling av ledd i verdikjeden.				
Bestemme optimal driftsform, og effektivisere røkting i mellomkultur.				
Etablere metoder for diagnostikk og bekjempelse av kjente lidelser som kan ramme kamskjell. Genetisk kartlegging av stort kamskjell i Norge.				
Markedsføring og etablering av logistikksystemer og markedskanaler inn i de best betalende markedssegmentene				
Utvikle effektiv og miljøvennlig høstingsmetode.				

10 FLATØSTERS (*Ostrea edulis*)

10.1 STATUS PRODUKSJON AV FLATØSTERS

Verdikjede, dyrking av flatøsters

Det er i dag riktig å si at man behersker flatøstersens livssyklus biologisk slik at man kan produsere flatøsters i oppdrett. Det gjenstår imidlertid en rekke utfordringer knyttet til oppskalering av drift og videre utvikling av østersnæringen i Norge. Som art har østers hatt kommersiell interesse svært lenge internasjonalt, og den historiske kunnskapen om produksjon av arten er betydelig. I Norge har man også historisk hatt aktivitet på østers i lengre tid. Virksomheten på arten i dag er imidlertid lav.

Dagens produksjonsstrategi for flatøsters kan grovt deles opp på følgende måte:



Figur 66 Verdikjede, dyrking av flatøsters.

Yngelproduksjon defineres her som produksjon av yngel til en størrelse av ca. 2 millimeter. Yngelen produseres i intensive og halvintensive anlegg.

Vekstanlegg for setteskjellproduksjon kan være enten sjøbaserte eller landbaserte. Skjellene vokser i vekstanlegget fra ca. 2 millimeter til ca. 15-20 millimeter store setteskjell. Skjellene skal etter dette være klare til overføring til konsumskjellproduksjon.

Konsumskjellproduksjon er en videre påvekstfase i sjø. Skjellene holdes normalt i hengekultur i kasser som kan kobles sammen til større enheter. Skjell som er ferdige for konsum veier over 60 gram. Man benytter vektmål på skjellene fordi hvert enkelt skjell varierer betydelig i form.

Status produksjon

Europeisk produksjon av østers ligger på ca. 160 000 tonn. Av dette produseres 150 000 tonn av Frankrike. Den europeiske produksjonen er dominert av stillehavsøsters. Dette skyldes store problemer med sykdom og parasittangrep i produksjonen av flatøsters i det sentrale Europa. Flatøsters regnes som nevnt som den mest eksklusive av østersartene.

Produksjonen av flatøsters i Norge har så langt vært sykdomsfri. Dette er et vesentlig fortrinn fremfor produsenter i det sentrale Europa. Kombinert med god vannkvalitet og næringstilgang gir dette grunnlag for å kunne produsere flatøsters av høy kvalitet i Norge. Spørsmålet er om disse fordelene kan veie opp for relativt lang produksjonstid og høyt kostnadsnivå. Aktører i næringa har i dag uttrykt et ønske om å avvente oppskalering av produksjonen til en er sikker på at kritiske flaskehals er løst. Dette kommer som en konsekvens av dårlige erfaringer med for tidlig oppskalering av blåskjellnæringa.

Muligheten til å produsere større mengder sykdomsfrie setteskjell har inspirert tanken om eksport av skjell til produsenter i andre land. At produksjonen og tilgangen på østers i de viktigste europeiske markedene etter hvert domineres av stillehavsøsters, betyr imidlertid at leveranser av setteskjell fra Norge kan kreve innsats på

salgssiden. Det er usikkert hvor stor interessen og dermed markedet for eksport av setteskjell til for eksempel Frankrike er.

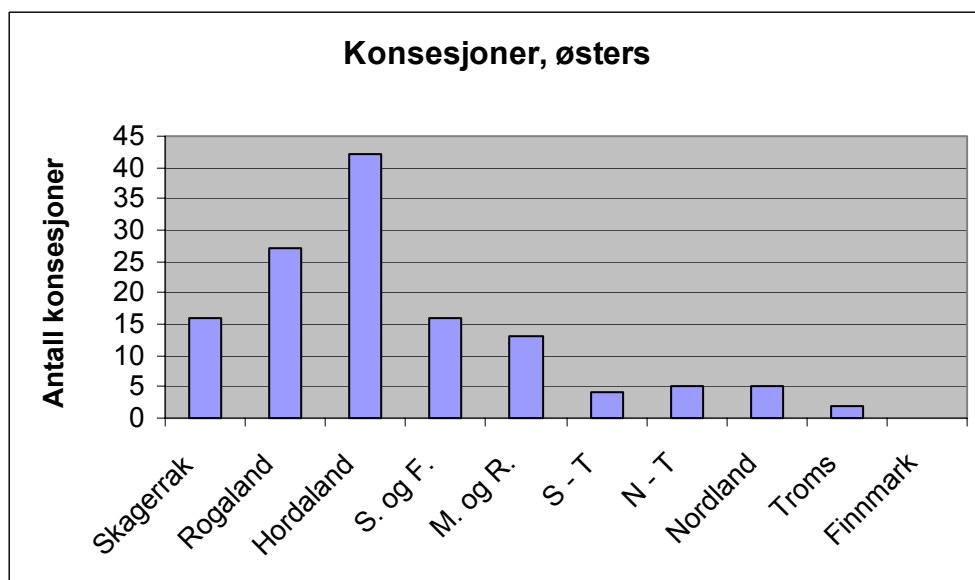
Omsetningen av flatøsters til konsum har vist en synkende trend de senere årene:

Tabell 45 Produksjon av østers i Norge (antall 1000 stk).

PRODUKSJON AV ØSTERS I NORGE				
1997	1998	1999	2000	2001
147	510	650	134	38

Kilde: Fiskeridirektoratet

Antall konsesjoner fordelt på fylker er som følger:



Kilde: Fiskeridirektoratet

Figur 67 Konsesjoner østers fordelt på fylker.

Dersom vi sammenligner antall konsesjoner med salget av konsumskjell de senere årene ser man at aktiviteten i de gitte konsesjonene er meget lav. Totalt er det gitt 130 konsesjoner for oppdrett av østers.

Følgende viktige utfordringer er identifisert for produksjon av østers i Norge:

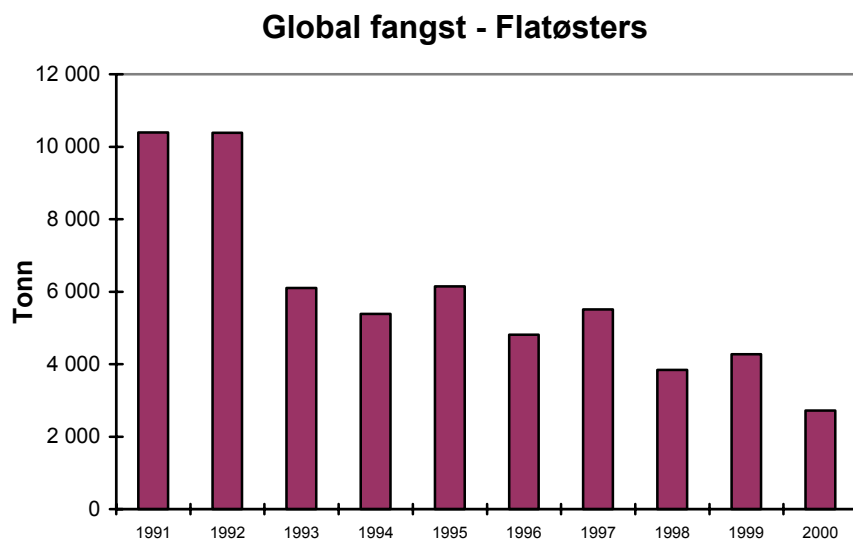
- Utnytte eksisterende erfaringer i oppskaleringen av produksjonen. Kritiske flaskehals er bør være løst før oppskalering tar til.
- Sørg for en utvikling av ulike ledd i verdikjeden som er tilpasset markedssituasjonen. For flatøsters er det altså ikke sikkert at alle ledd i verdikjeden bør ha lik kapasitet, siden det også er muligheter for eksport av yngel eller setteskjell til andre skjellproduserende nasjoner.

10.2 MARKED

Tilførsel: Historisk produksjon (fangst/oppdrett)

Verdens totale produksjon av østers er formidabel, mens produksjonen av flatøsters er ganske liten. I 2000 ble det produsert (fangst pluss oppdrett) bare vel 2.700 tonn flatøsters. Den største produsentene var Mexico, fulgt av Storbritannia, Spania og Tyrkia.

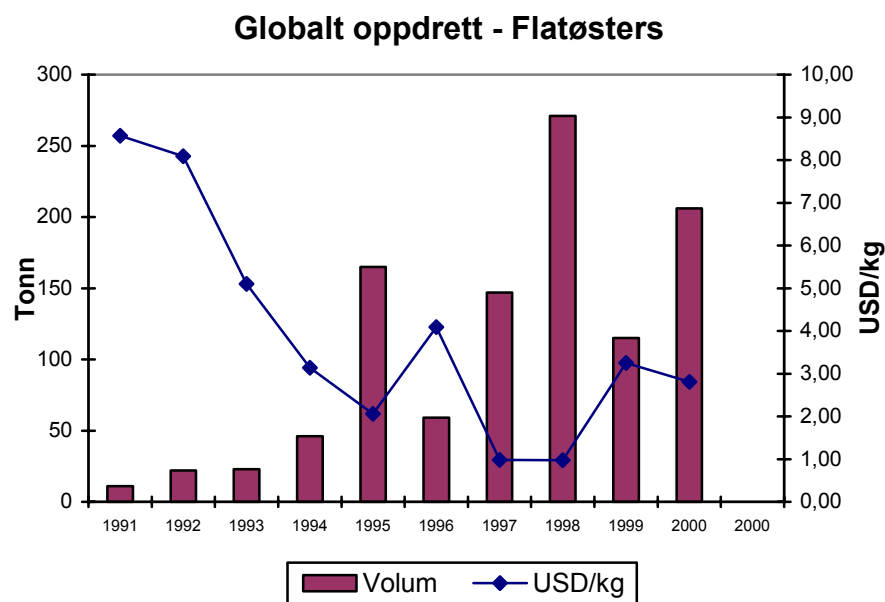
Den totale produksjon av østers i verden, var til sammenligning hele 4,3 millioner tonn fordelt på 16 forskjellige arter.



Kilde: FAO FISHSTAT, 2002

Figur 68 Global fangst flatøsters.

Som vi ser av figuren over, er fangsten av flatøsters gått betydelig tilbake de siste ti årene. Mens det i 1991 ble fanget over 10.000 tonn, var fangsten i 2000 bare 2.700 tonn.



Kilde: FAO FISHSTAT, 2002.

Figur 69 Globalt oppdrett Flatøsters.

Oppdrettsproduksjonen av flatøsters har vært ganske beskjeden, og har på det meste vært oppe i 271 tonn (1998). Den største produsenten er USA²⁹.

Tabell 46 Global oppdrettsproduksjon av flatøsters (volum i tonn).

Land	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Australia	11	22	23	.	.	.	.	.	.	.
Portugal	.	.	.	.	.	.	.	.	.	98
USA	-	-	-	46	165	59	147	271	115	108
TOTALT	11	22	23	46	165	59	147	271	115	206

Kilde: FAO FISHSTAT

Produktformer og trender for arten

Østers generelt omsettes i flere produktformer, som hermetiske, fryst, tørket, saltet, røkt, og selvsagt fersk/kjølt og fremfor alt levende. Flatøsters omsettes hovedsakelig levende eller fersk/kjølt.

De mest aktuelle markedene er imidlertid kresne, og det er store prisforskjeller når det gjelder arter, kvalitetssorteringer, størrelser, opphav, sesongvariasjoner etc.

Det finnes en rekke selskaper som er godt etablert i dette markedet og kjenner det godt. Vi tror det vil være viktig for norske produsenter å etablere samarbeid med noen av disse selskapene for å kunne komme inn på markedet. Det kan lett bli for krevende for mindre operatører å holde rede på dette.

²⁹ I FAOs statistikk oppgis det at produksjonen i 1994 var hele 4.599 tonn, men dette er trolig en kommafeil.

Markedstrender for artene

Omsetningen av østers og flatøsters har vært lite i utvikling de siste ti årene. Hvorvidt dette kommer av lite tilfredsstillende tilførsel eller stagnerende etterspørsel, kan diskuteres. Sannsynligvis har etterspørselen vært noe moderat, for prisene, både i førstehandsomsetning og i import, har vært stabile eller synkende.

Konkurrerende arter/produkter (substitutter)

Flatøsters er bare en av de mange østersartene, og møter følgelig konkurranse i markedet fra alle de andre arter av østers. Flatøsters har imidlertid hatt og har en høy status og regnes av mange som den fremste av alle østersarter. Dette gir flatøsters et fortrinn i markedet, og følgelig en høyere pris enn konkurrentene.

Prisutvikling

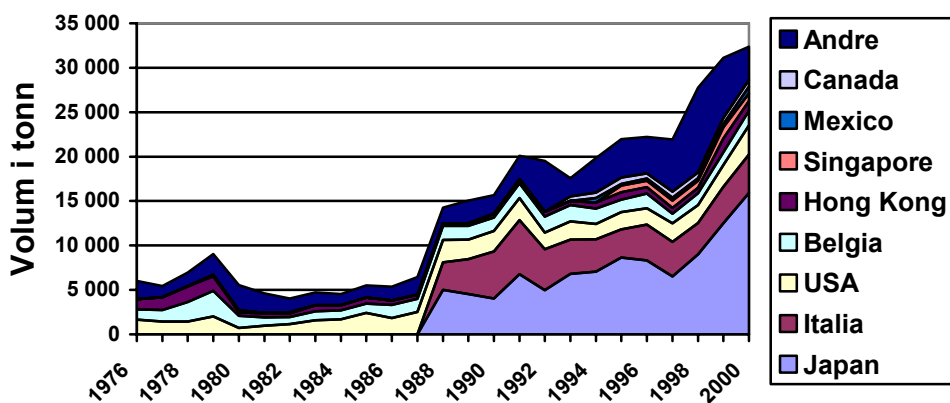
Prisutviklingen for østers har de siste ti årene vært ganske stabil. På midten av 1990-tallet lå prisene ganske høyt, mens de siden har falt noe tilbake. Man kan anta at prisene på østers generelt følger internasjonale konjunkturer, siden dette er et luksusprodukt.

Etterspørselsutvikling

Den globale etterspørselen etter østers har økt de siste årene. Dette kommer til uttrykk både gjennom økt produksjon og økt import til hovedmarkedene.

Det er importen av østers til Japan som er det meste markante trekk ved den internasjonale handelen med østers. I 1987 startet denne importen for alvor, og har siden vokst kraftig. I andre markeder har man ikke opplevde den samme vekst.

Global import av østers (alle arter)



Kilde: FAO FISHSTAT, 2002

Figur 70 Global import av østers (alle arter).

Markedspotensial

Norsk flatøsters har et potensial både som setteøsters for tilvekst i andre land, på grunn av sykdomsfriheten, og som konsumøsters produsert fullt ut i norske farvann. Sykdomsfriheten i den norske bestanden gir norsk flatøsters et fortrinn som kan utnyttes i flere segmenter av markedet. I denne forbindelse fokuserer vi imidlertid utelukkende på østers som mat.

Det norske flatøsters har et potensial i Europa på grunn av sykdomsfrihet og god kvalitet. Men dersom norske flatøsters skal omsettes levende eller ferske, vil de ha visse begrensninger på grunn av logistikken.

Eksportmarkedet er ikke stort, og det har vist tendenser til nedgang i de siste årene. For norsk oppdrettsvirksomhets vedkommende vil det derfor ikke være tale om å utvikle et stort oppdrettsvolum.

Kritiske markedsfaktorer

Det vil være viktig at man har tilgang på løpende informasjon om markedene, både for setteøsters og konsumøsters, spesielt med hensyn til de krav markedene stiller til norske østers.

Man må bygge merkevarenavn, enten ved et bredt samarbeid mellom norske østersprodusenter, eller (og muligens best) ved å inngå samarbeid med større distributører i hovedmarkedene. Norsk østersproduksjon er spredt og liten, og det vil være fåfengt å tro at hver enkelt produsent kan klare å bygge merkevarenavn alene.

Det må gjennomføres en streng og effektiv kvalitetskontroll. Forut for dette må verktøy for evaluering og gradering av kvalitet hos konsumøsters utvikles. De standarder og definisjoner som etableres må være tilpasset de krav man har i markedet.

Mulige markedstiltak

Norsk østersproduksjon er liten, og til dels sesongvarierte. Av den grunn kan det være gunstig å satse på de store sesongene i salg av østers på det Europeiske kontinentet (Frankrike, Belgia), spesielt rundt jul og nyttår. I disse sesongene er etterspørselen stor og det vil være plass til en ”ny” leverandør. Etter hver som produksjonene øker og man oppnår leveringsdyktighet gjennom hele året, kan man trappe opp markedsføringsinnsatsen.

For hjemmemarkedet er det allerede utviklet noen produktblad og oppskrifthefter, hvor man også forklarer hvordan østers åpnes og tilberedes på forskjellige måter. Disse heftene er tiltenkt konsumentene, mens tiltak overfor restauranter synes å være svært begrensede.

I forhold til eksportmarkedene har man ikke igangsatt markedstiltak ennå fordi produksjonsvolumet er lite. Markedstiltak her bør nok samordnes med de større distributørene, avhengig av hvilken merkevarestrategi man velger for norsk østers.

10.3 OPERASJONELLE UTFORDRINGER

10.3.1 Yngelproduksjon

Hovedkonklusjon, produksjon av yngel

Forsøk i de senere årene har vist at man sannsynligvis vil klare å levere et stort antall yngel basert på dagens produksjonsmetodikk. Det gjenstår imidlertid ennå en del FoU-arbeid for å sikre stabilitet i produksjonen. Den teoretiske kapasiteten hos etablerte yngelprodusenter overstiger trolig behovet for yngel i Norge dersom man lykkes med produksjonen i stor skala.

Status og utfordringer, produksjon av yngel

I Norge foregår produksjon av yngel på tradisjonell måte, som halvintensiv produksjon eller intensiv produksjon.

Tradisjonell (ekstensiv) produksjon baserer seg på avstenging og naturlig oppvarming av saltvannspoller, hvor solenergi bevares i vannet med et isolerende lag ferskvann i overflaten av pollen. Høy temperatur (20 °C +) i pollen gir god vekst i larve og yngelfasen. I dag finnes det tre slike poller i drift. Tilgjengeligheten av egnede poller er imidlertid begrenset.

I tillegg har vi dag drift av halvintensiv yngelproduksjon basert på den tradisjonelle produksjonen. Dersom denne produksjonsformen lykkes med stabile leveranser, vil dette gi en kostnadseffektiv produksjon med stort potensial.

Til tross for at man har holdt på med produksjon av yngel noen år, har man ikke lykkes i å sikre stabilitet i produksjonen. Dersom man lykkes med yngelproduksjon i stor skala, vil man kanskje oppleve at det ikke er kunder nok til å få solgt yngelen, siden det er begrenset aktivitet på konsumskjellsiden.

Det finnes også et anlegg med intensiv produksjon med videre overføring i vekstanlegg.

Følgende utfordringer er identifisert i forbindelse med yngelproduksjon av flatøsters:

- Etablere kostnadseffektiv og stabil produksjonsmetode for yngel. Implementere eksisterende kunnskapsbase.
- Oppskalering av produksjonskapasitet etter at flaskehalser i produksjonen er løst. Eksisterende aktører har i dag ledig kapasitet til å øke produksjonen tilstrekkelig til å dekke norsk produksjon av konsumskjell i en innledende fase. Dersom produksjon i industriell skala lykkes, vil man kunne få en overkapasitet på yngelproduksjon.

10.3.2 Produksjon av setteskjell og konsumskjell

Hovedkonklusjon, produksjon av setteskjell og konsumskjell

Produksjon av setteskjell beherskes i dag på en slik måte at produksjon av større volum vil være mulig. Man har imidlertid ingen etablert operasjonell praksis for endelig måling av kvalitet og optimal størrelse ved

overføring til konsumskjellproduksjon. Røktingen av skjellene er arbeidskrevende med dagens metoder.

Status og utfordringer, produksjon av setteskjell og konsumskjell

Produksjonen på gode lokaliteter viser moderat dødelighet (ca. 10 % per år) og produksjonstiden kommer ned i 4 år. Østersen stiller store krav til næringstilgang og stabilitet i vannkvalitet. Norge ligger i utkanten av østersens utbredelsesområde, og temperaturen i Norge vil ikke kunne gi optimal vekst (16 – 20 °C er optimalt, 10 °C regnes som nedre grense for stabil vekst, mens 2 –3 °C er kritisk med hensyn på dødelighet).

I dagens produksjon foregår produksjon av setteskjell på samme måte som konsumskjell. Skjellene dyrkes i kasser i bøyestrekk. Primære arbeidsoppgaver i røktingen er fjerning av predatorer (primært sjøstjerne) og annen påvekst, og sortering av skjell. Tettheten som skjellene bør holdes i er høyere for mindre skjell enn for større skjell. Sorteringen innebærer derfor en kombinasjon av fjerning av døde skjell og fordeling av skjellene i flere kasser. Anslagsvis kan skjellene holdes i tettheter på 500 – 750 skjell/m² for 1 grams yngel og 120-200 skjell/m² for ferdige konsumskjell. Valg av produksjonskasser er avgjørende for å lykkes i produksjonen. Størrelsen og utformingen på kassen avgjør vanngjennomstrømning (næringstilgang) og effektivitet av røkting. Røktingen utgjør en betydelig del av produksjonskostnadene, og effektivisering av røkting er en viktig utfordring i videre utvikling av næringen.

Det regnes med en årlig dødelighet på 10 % av bestanden i normal drift. Nye forsøk viser at en på gode fjordlokaliteter kan produsere konsumskjell på 4 år. Totalt svinn i slik produksjon blir da anslagsvis 35 %. Produksjon av konsumskjell i poll er mulig på 3 år. Tilgjengeligheten av poller er imidlertid svært begrenset, og de fleste egnede lokaliteter er i dag allerede benyttet i yngelproduksjon. Dødeligheten vil også være avhengig av jevnlig tilsyn og tilstrekkelig røkting. Mange av erfaringene som er gjort er preget av mangelfull oppfølging av bestanden.

Valg av lokalitet er også av stor betydning. Gjennomsnittlig høy årstemperatur er viktig for god vekst. God gjennomstrømning og næringstilgang er også viktig. Kombinasjonen høy temperatur og lav fødetilgang er spesielt ugunstig. Dette kan forekomme på sørlandskysten og vil kunne gi stor dødelighet. I tillegg bør saliniteten være stabil og ikke for lav. Av temperaturmessige hensyn vil det være mest naturlig å legge lokaliteter sørvest i landet. Det er et behov for å få kartlagt tilgjengeligheten av gode lokaliteter.

I produksjon av konsumskjell er det i dag ingen etablerte rutiner for kvalitetskontroll utover testing mot algetoksiner. Majoriteten av det produserte volumet går til konsum levende, og kvaliteten på skjellene er derfor kritisk. Dersom ikke vannkvaliteten på en lokalitet er god nok (forurensning fra kloakk, gjødsel fra landbruk etc.), vil kvaliteten på skjellet påvirkes negativt. Det er derfor en utfordring å etablere kvalitetsrutiner med hensyn på vurdering av vannkvalitet og kvalitet av konsumskjell.

Ved produksjon av setteskjell er det også et behov for å kartlegge optimal kvalitet for overføring til produksjon av konsumskjell. Dette gjelder faktorer som optimal størrelse for overføring og verifisering av effektive metoder for å akklimatisere og pakke skjell for levende transport.

Følgende utfordringer er identifisert i forbindelse med vekstfasen:

- Utvikle og effektivisere røktingsmetoder for sette-/konsumskjellproduksjon.
- Kartlegge vannkvalitetens innvirkning på kvaliteten av konsumskjell, og etablere kvalitetskontrollrutiner for dyrking av flatøsters til konsum.
- Undersøke mulighetene for eksport av setteskjell.

- Kartlegge optimal kvalitet for setteskjell for salg og transport med hensyn på størrelse, energireserver etc.
- Kartlegge optimale tetthetsforhold under drift og relatere dette til undersøkelser av grad av begroning ved ulike dyp til ulike årstider.
- Kartlegge tilgjengeligheten av gode lokaliteter med god næringstilgang og strømforhold.

10.3.3 Fiskehelse

Det er kjent at marine skjell er utsatt for virus, bakterier, sopp og parasitter. Selv om en del arbeid er blitt gjort, spesielt på østers, gjenstår det å fremskaffe effektive og sikre metoder for diagnostikk og bekjempelse av en rekke potensielle trusler forbundet med oppdrett. Siden østers i Norge regnes som sykdomsfri, er det viktig å ha rutiner som hindrer innførsel av sykdom/parasitter. Parallelt med oppskaleringen av produksjon er det trolig gunstig å drive utvikling av kunnskap knyttet til sykdomsforhold og trivsel for flatøsters.

- Unngå overføring av sykdom og parasittproblemer til norske farvann. Dette vil innebære en streng regulering av import av skjell.
- Videreutvikle den veterinærmessige kunnskapsbasen rundt flatøsters ved oppskalering av produksjon.

10.3.4 Miljø

Dersom man skal starte oppdrett av flatøsters i stor skala vil det være aktuelt å kartlegge hvordan store konsentrasjoner av skjell påvirker lokale miljøforhold (strømforhold, næringsinnhold i vannet etc.). Dette går på lokalitetens bæreevne, som vil variere fra lokalitet til lokalitet.

Følgende potensielle miljøkonsekvenser er identifisert i forbindelse med produksjon av flatøsters:

- Store tettheter av skjell i hengekultur kan medføre en vesentlig reduksjon av næringsinnholdet i vannet ved en gitt lokalitet. Dette kan få miljøkonsekvenser, både for skjell dyrkingen og lokale økosystem. Det er et behov for å få etablert rutiner for å kartlegge bæreevne på en gitt lokalitet.

10.4 PRODUKSJONSSTRATEGIER

De økonomiske beregningene begrenser seg til å behandle produksjon av konsumskjell av flatøsters basert på utsetting av setteskjell fra vekstanlegg. Forutsetningene for den økonomiske modellen av driften kan oppsummeres som følger:

Tabell 47 Forutsetninger brukt i basismodellen for konsumskjellproduksjon av flatøsters.

FORUTSETNINGER FLATØSTERS		År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Yngelutsett	antall, 1000 stk	1 540	1 540	1 540	1 540	1 540
Dødelighet	pr generasjon				35 %	35 %
Fakturerte skjell	antall, 1000 stk	-	-	-	1 000	1 000
Investering skjellanlegg/dyrkningsmodul	NOK 1000	750	750	750	750	
Flåter, lettboat, div, pr lokalitet	NOK 1000	750	-	-	-	
SUM Investeringer	NOK 1000	1 500	750	750	750	-
Arbeidsoperasjon røkting						
- årsverk		0,5	1	2	3	3
- pris		400	400	400	400	400
Arbeidsoperasjon høsting, transport, levering						
- pris	pr antall høstet	-	-	-	0,10	0,10
Algeovervåking	NOK 1000/år	25	25	25	25	25
Gifttesting	NOK 1000/år	-	-	-	25	25
Salgspris levert pakkeri	NOK/stk	-	-	-	4,20	4,20
Variable kostnader						
Yngel	NOK/stk	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
Faste kostnader						
Andre faste kostnader	NOK 1000	300	400	400	400	400
Avskrivning	år	10	10	10	10	10
Avkastningskrav		12,0 %	12,0 %	12,0 %	12,0 %	12,0 %

Vi har tatt utgangspunkt i forutsetningene som er presentert i heftet "Å dyrke østers", utgitt av Fiskerinæringens Kompetansesenter mfl i 2003, men har gjort egne vurderinger på enkelte parametere.

Produksjonsvolum

Hver generasjon skal anslagsvis gi et høsting av 1 million konsumskjell. Basert på betraktningene rundt svinn, innebærer dette utsett av ca. 1,54 millioner skjell per generasjon.

Maksimal stående biomasse / tetthet

Vi kalkulerer med utsett av en ny generasjon hvert år. Dette betyr at det under normal drift er satt ut 6,16 millioner skjell (4 års produksjonstid). Tettheten for skjell i kassene reduseres ved omplassering etter hvert som skjellene vokser.

Størrelse på setteskjell i kasser

Vi beregner med en gjennomsnittlig størrelse på 20 mm ved utsetting.

Tilvekst og produksjonstid i sjø

Det beregnes en gjennomsnittlig produksjonstid på 4 år i sjøen. Etter dette regnes gjennomsnittlig vekt å ligge over kravet til konsumskjell (>60 g).

Svinn

Gjennomsnittlig forventet svinn per generasjon settes til 35%.

Investeringer

Investeringene knyttet til driften består primært av to poster. Investeringer i dyrkingsmoduler (kasser, blåser, oppheng og fortøyning), og investeringer i båter og arbeidsflåte. I beregningen av investeringer er dyrkingsmoduler estimert til 750 000 kroner per lokalitet (en generasjon per lokalitet). Investeringer i båt (arbeidsbåt og lettboat) og arbeidsflåte er satt til 750 000 kroner.

Alt utstyr avskrives over en periode på 10 år.

Salgspris

Det beregnes en gjennomsnittlig salgspris per konsumskjell på 4,20 kr/stk.

Pris setteskjell

Prisen per setteskjell (20 mm) settes til 0,55 kr/stk.

Algeovervåkning og musetest

Algeovervåkning og musetest (mot algetoksiner) settes til 50 000 kroner i året. Musetesting starter det året høsting starter.

Lønn og opplæring

Produksjonen forutsetter personell ansatt på heltid. Pris per årsverk inkludert sosiale kostnader settes til 400 000 kr. Det kalkuleres med 3 årsverk i produksjonen under full drift.

Høsting

I tillegg til normal røkting beregnes en kostnad per skjell for høsting på 0,10 kr/stk.

Andre faste kostnader

Andre faste kostnader settes til 300 000 kr det første året, og deretter 400 000 kroner i året.

Finansiering

Det kalkuleres med et avkastningskrav på 12%.

10.5 ØKONOMISKE BEREGNINGER

Med den valgte produksjonsstrategi, og de forutsetninger som er valgt, får vårt modelloppdrett følgende økonomiske kjennetegn:

Tall i 1000 kr

	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Salgsinntekt	-	-	-	4 200	4 200
Beholdningsendring	1 072	1 272	1 272	-	-
Produksjonsverdi	1 072	1 272	1 272	4 200	4 200
Yngel	847	847	847	847	847
Røktning, tynning, sortering	200	400	800	1 200	1 200
Høsting	-	-	-	100	100
Algeovervåking	25	25	25	25	25
Musetest	-	-	-	25	25
Sum variable kostnader	1 072	1 272	1 672	2 197	2 197
Dekningsbidrag	-	-	-400	2 003	2 003
Andre faste kostnader	300	400	400	400	400
Avskrivninger	150	225	300	375	375
Sum faste kostnader	450	625	700	775	775
Driftsresultat	-450	-625	-1 100	1 228	1 228
Kalkulatorisk avkastning	-363	-680	-1 055	-998	-850
Resultat	-813	-1 305	-2 155	230	378
Akkumulert resultat	-813	-2 118	-4 273	-4 042	-3 665

Driftsresultat 642

Normalresultat 43

Driftsresultatet og resultat er positivt i år fire. Samtidig gir ikke oppdrettet avkastning på investert kapital før i år 10 etter oppstart. Det er i så henseende interessant å se nærmere på utviklingen i kapitalbehovet.

Tall i 1000 kr

	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Sum inntekter	-	-	-	4 200	4 200
<i>Sum innbetalinger</i>	-	-	-	4 200	4 200
Utbetalinger fra driften	1 372	1 672	2 072	2 597	2 597
Investeringer	1 500	750	750	750	-
<i>Sum utbetalinger</i>	2 872	2 422	2 822	3 347	2 597
<i>Avskrivninger</i>	150	225	300	375	375
Kontantstrøm	-3 022	-2 647	-3 122	478	1 228
Akkumulert kontantstrøm	-3 022	-5 669	-8 791	-8 313	-7 085

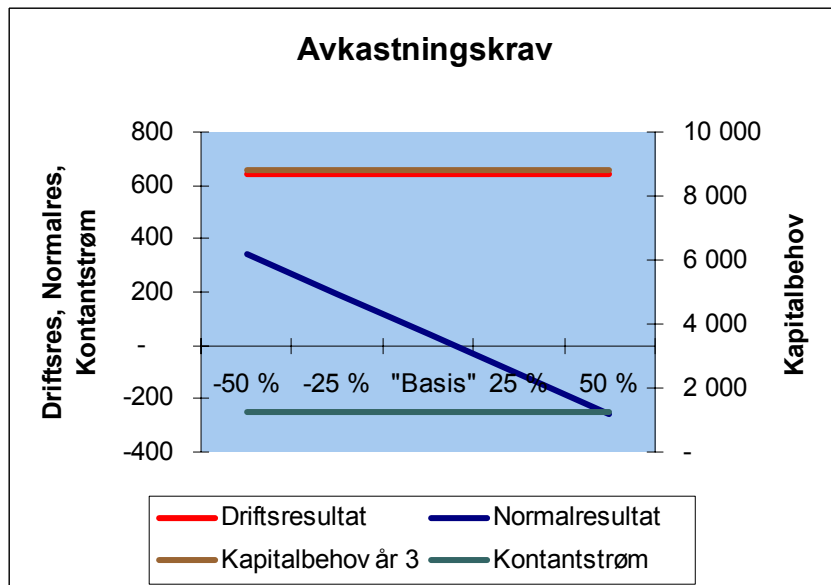
Modelloppdrettet vil generere en årlig positiv kontantstrøm fra og med år fire, det første året med inntekter. Imidlertid må det investeres ca 9 mill. kr før de første inntektene vises i regnskapet.

Vi har gjennomført flere simuleringer med basismodellen som utgangspunkt. Tabell 48 viser endringene i forutsetningene.

Tabell 48 Endringer forutsetninger i basismodell.

	-50 %	-25 %	"Basis"	25 %	50 %
Yngel	0,28	0,41	0,55	0,69	0,83
Svinn	17,5 %	26,3 %	35,0 %	43,8 %	52,5 %
Avkastningskrav	6,0 %	9,0 %	12,0 %	15,0 %	18,0 %
Salgspris	2,10	3,15	4,20	5,25	6,30

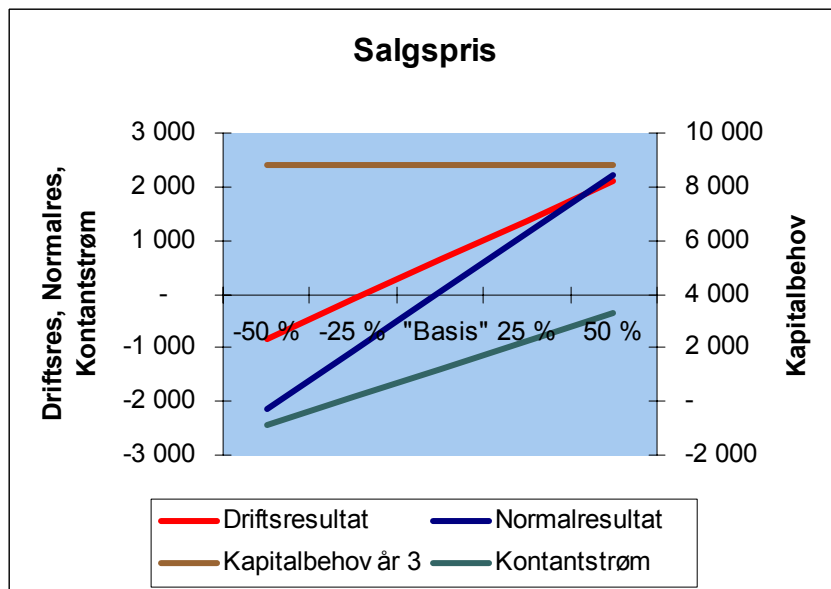
Slik resultatregnskapet ble anskueliggjort foran, gir driften positivt resultat fra år fire, mens resultatet blir svekket betydelig når vi justerer for avkastning på investert kapital. Interessen for østersoppdrett vil derfor kunne bli stimulert dersom det blir stilt rimelig kapital til rådighet.



Figur 71 Sensitiviteter avkastningskrav.

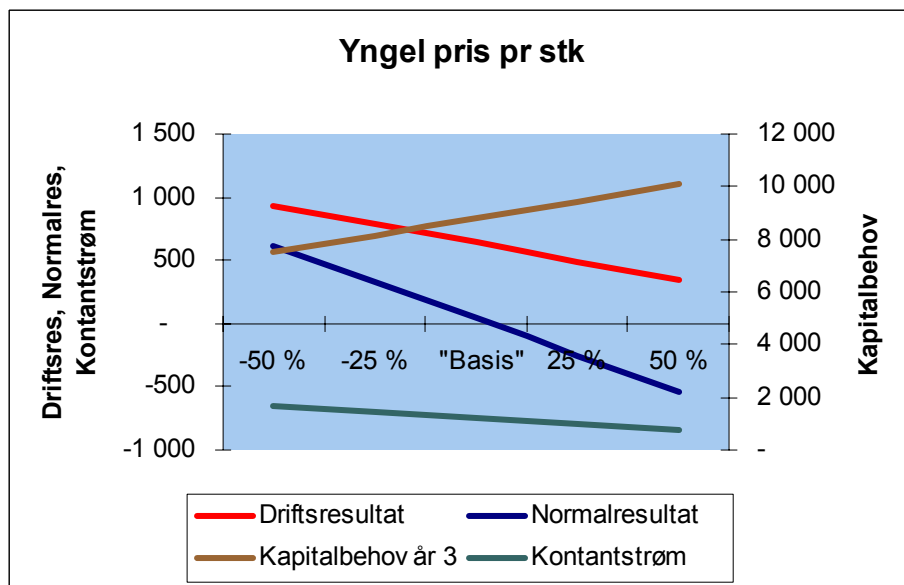
Det følger av modellen (figur 74) at en halvering av avkastningskravet så vidt genererer et positivt normalresultat i størrelsesorden 0,4 mill kr pr år. Det er derfor behov for en relativt betydelig tilførsel av rimelig kapital før investorer vil finne østersoppdrett, slik det fremstår i vår modell, som interessant.

Pris på produktet er vesentlig. På grunn av at det tar 4 år før de første inntektene genereres, skal inntektene gi avkastning på relativt sett en betydelig kapitalinnsats. Det følger av modellen at salgsprisen må øke opp mot 25 % før vi oppnår positiv avkastning av betydning på investert kapital. Dette sees på den blå kurven i figuren under. Det må understrekes at en økning i salgpris på 25 % er meget betydelig, og sannsynligvis ikke kan forventes i annet enn vanskelig tilgjengelige nisjemarkeder. Det er imidlertid mulig å oppnå en slik merinntekt ved høyere utbytte/lavere svinn, noe som blir behandlet senere.



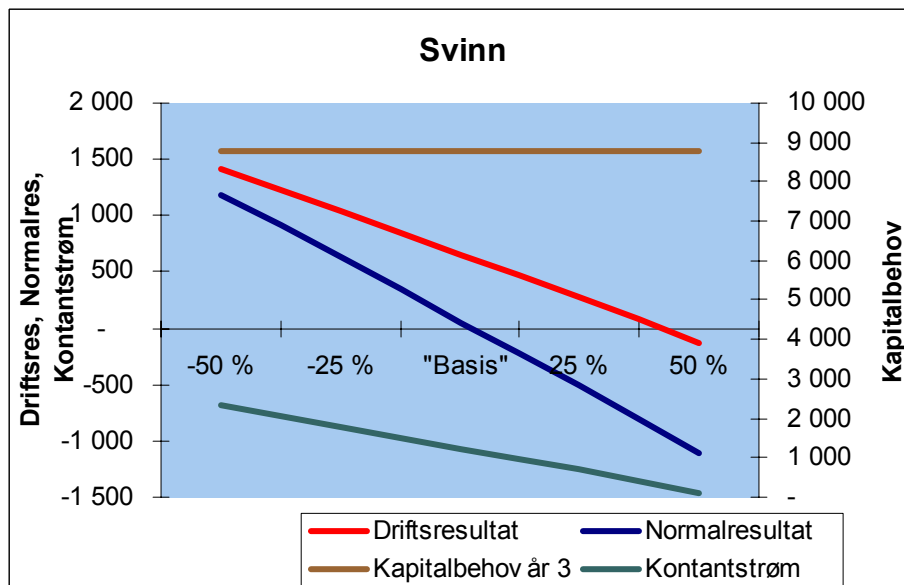
Figur 72 Sensitiviteter salgpris.

Rent operativt er det to forhold som kan forbedres med et visst økonomisk resultat. Det første er økt utbytte, hvilket tilsvarer en økning i inntektene. Det andre forholdet er yngelinnsatsen, eller prisen på denne innsatsen. Vi har derfor evaluert sensitivitet i lønnsomhet sett i forhold til pris på yngel. Dette er oppsummert i figur 73. Det følger av figuren at en reduksjon i yngelpris på 50 % genererer avkastning på investert kapital i størrelsesorden 0,5 mill kr pr år.



Figur 73 Sensitiviteter yngel pris pr. stk.

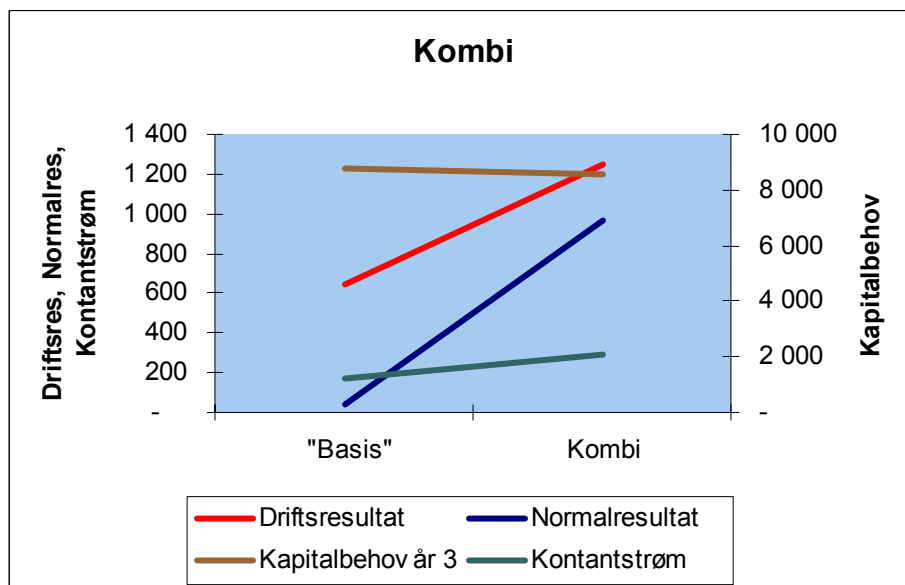
Som nevnt tidligere har redusert svinn samme effekt som økt inntekt. Svinnprosenten som er valgt i basismodellen er høy (35%), men erfaring har så langt vist at østersdyrking er forbundet med risiko for høy dødelighet. Figur 74 viser at endringer i svinn slår mye ut på lønnsomheten og dette indikerer at den økonomiske risikoen forbundet med dyrking av østers kan være betydelig.



Figur 74 Sensitiviteter svinn.

Hittil framstår modelloppdrettet som en marginal virksomhet lønnsomhetsmessig. Det er lang tilbakebetalingstid på investert kapital, samtidig som virksomheten er kapitalkrevende før den genererer inntekter, tatt i betraktning den beskjedne omsetningen som genereres.

Vi har simulert effekten av en samtidig beskjeden forbedring i viktige forhold som salgspris, svinn og yngelpris. Vi har redusert svinnet med 15% fra 35 % til 30 %, økt prisen med 10 % og redusert yngelprisen med 10 %.



Figur 75 Sensitiviteter kombi-case.

Normalresultatet bedrer seg kraftig, fra 43 000 kr pr år til ca 970 000 kr pr år, mens driftsresultatet ligger på ca 1,2 mill. kr.

Oppsummert kan man si at østersdyrking har et noe begrenset økonomisk potensial med de forutsetningene som er benyttet. Tilgang til billig kapital, sammen med relativt beskjedne forbedringer i innsatsfaktorene, vil imidlertid kunne gi en økonomisk bærekraftig virksomhet.

Viktige økonomiske / forretningsmessige utfordringer:

- Marginal lønnsomhet, men relativt små forbedringer gir gode resultater
- Krever billig kapital i oppstartsfasen

10.6 RISIKOVURDERING

Foreløpig risikoprofil for flatøsters

De følgende utfordringer er identifisert fra gjennomgangen av marked, operasjonelle forhold og forretningsmessige/økonomiske forhold. Utfordringene som er identifisert i teksten er vurdert i sammenheng og vi har slått sammen utfordringer der vi mener de overlapper hverandre.

Tabell 49 Foreløpig risikoprofil for flatøsters.

MARKED - UTFORDRINGER
<ol style="list-style-type: none"> 1. Etablere logistikk på basis av eksisterende kanaler for transport av sjømat. 2. Utføre markedsundersøkelser og velge prioriterte markeder. Søke å etablere nye markedskanaler inn i de best betalende segmentene i prioriterte markeder for konsumskjell 3. Være i stand til å yte stabile leveranser til prioriterte markeder. Dette er en forutsetning for økt forbruk og redusere svingninger i markedstilgang og oppnåelig pris. 4. Etablere en overordnet strategi og satsningsområder på markedsføring og produkter.
OPERASJONELLE UTFORDRINGER
<p>Struktur</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Utnytte eksisterende erfaringer i oppskaleringen av produksjonen. Kritiske flaskehalsar bør være løst før oppskalering tar til. <p>Yngelproduksjon</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Etablere kostnadseffektiv og stabil produksjonsmetode for yngel. Implementere eksisterende kunnskapsbase. <p>Produksjon av setteskjell</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Undersøke mulighetene for eksport av setteskjell. 4. Kartlegge optimal kvalitet for setteskjell for salg og transport med hensyn på størrelse, energireserver etc. <p>Produksjon av konsumskjell</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Kartlegge vannkvalitetens innvirkning på kvaliteten av konsumskjell, og etablere kvalitetskontrollrutiner for dyrking av flatøsters til konsum. 6. Utvikle og effektivisere røktingsmetoder for sette-/konsumskjellproduksjon. 7. Spesielle temperaturkrav begrenser mulig vekst i produksjonsvolum. Egnede områder faller sannsynligvis også sammen med områder som er belastet med giftige alger <p>Fiskehelse</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Unngå overføring av sykdom og parasittproblemer til norske farvann. <p>Miljø</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Etablere rutiner for å kartlegge bæreevne på en gitt lokalitet.
FORRETNINGSMESSIGE / ØKONOMISKE UTFORDRINGER
<ol style="list-style-type: none"> 1. Marginal lønnsomhet, men relativt små forbedringer gir gode resultater 2. Krever billig kapital i oppstartsfasen

Prioritert rekkefølge av kritiske faktorer

Utfordringene som har fått vurderingen høy risiko i risikovurderingen har vi valgt å kalle kritiske faktorer. Resultatet av risikovurderingen er samlet i tabellen under. Selve risikovurderingen finnes i vedlegg 2.

Tabell 50 Identifisering av kritiske faktorer - resultat av risikovurdering for flatøsters. Tallene i parantes er resultatet av risikovurderingen (se vedlegg2).

KRITISKE FAKTORER
<ol style="list-style-type: none"> 1. Utnytte eksisterende erfaringer i oppskaleringen av produksjonen. Kritiske flaskehalsar bør være løst før oppskalering tar til (25). 2. Kartlegge vannkvalitetens innvirkning på kvaliteten av konsumskjell, og etablere kvalitetskontrollrutiner for dyrking av flatøsters til konsum (25). 3. Krever billig kapital i oppstartsfasen (20). 4. Etablere logistikk på basis av eksisterende kanaler for transport av sjømat (15). 5. Utvikle og effektivisere røktingsmetoder for sette-/konsumskjellproduksjon (15). 6. Unngå overføring av sykdom og parasittproblemer til norske farvann (15). 7. Marginal lønnsomhet, men relativt små forbedringer gir gode resultater (16). 8. Spesielle temperaturkrav begrenser mulig vekt i produksjonsvolum. Egnede områder faller sannsynligvis også sammen med områder som er belastet med giftige alger (16). 9. Etablere er overordnet strategi og satsningsområder på markedsføring og produkter (16). 10. Etablere kostnadseffektiv og stabil produksjonsmetode for yngel. Implementere eksisterende kunnskapsbase (16).
2. PRIORITET
<ol style="list-style-type: none"> 1. Utføre markedsundersøkelser og velge prioriterte markeder. Søke å etablere nye markedskanaler inn i de best betalende segmentene i prioriterte markeder for konsumskjell (12). 2. Undersøke mulighetene for eksport av setteskjell (12). 3. Kartlegge optimal kvalitet for setteskjell for salg og transport med hensyn på størrelse, energireserver etc (9). 4. Være i stand til å yte stabile leveranser til prioriterte markeder. Dette er en forutsetning for økt forbruk og redusere svingninger i markedstilgang og oppnåelig pris (8). 5. Etablere rutiner for å kartlegge bæreevne på en gitt lokalitet (8). 6. Kartlegge tilgjengeligheten av gode lokaliteter med god næringstilgang og strømforhold (4).
3. PRIORITET
Ingen

10.7 MILEPÆLSPLAN FOR KRITISKE FAKTORER

Våre økonomiske beregninger har vist at oppdrett av flatøsters til konsum har et visst økonomisk potensial i Norge. Våre forutsetninger er preget av usikkerhet, og beregningene viser at små utslag kan gi betydelige negative og positive utslag i økonomien. Likevel er det trolig at drift i stor skala i en innledende fase er avhengig av delvis risikofri kapital for å forsvare høy usikkerhet i forhold til inntjeningspotensialet. Dersom prøveproduksjon i stor skala viser bedre produktivitet enn vi har forutsatt, og større stabilitet i produksjonen, ser vi at oppdrettet skaper reelle verdier. Videre er det en sentral forutsetning å mestre stabil og kostnadseffektiv yngelproduksjon. Her gjenstår det ennå noe utviklingsarbeid, selv om den tilgjengelige kunnskapsbasen på området må sies å være høyt. Østersnæringen vil sannsynligvis bli et nisjeprodukt grunnet begrenset tilgjengelighet av egnede lokaliteter og nødvendig fokusering på et mindre og høyt betalende markedssegment. Dette stiller høye krav til kvalitet som må sikres gjennom kvalitetsrutiner. Under sistnevnte punkt må det også fokuseres på overvåkning av alger og kontroll av konsumskjell mot toksiner.

Markedsmessig har norskprodusert flatøsters et stort potensial i høyt betalende markedssegmenter som en eksklusiv og godt betalt vare. Markedet for eksport av setteskjell er noe mer usikkert, primært på grunn av overgangen til produksjon av stillehavsøsters hos de fleste produsenter på kontinentet.

Følgende forslag til milepælsplan for videre utvikling av arten er relativt overordnet og må sees i sammenheng med den prioriterte listen over kritiske faktorer presentert ovenfor:

KRITISK FAKTOR	TID/PRIORITERING			
	1	2	3	4
Skaffe billig kapital i oppstartsfase.				
Etablere kostnadseffektiv og stabil produksjonsmetode for yngel. Implementere eksisterende kunnskapsbase.				
Kartlegge vannkvalitetens innvirkning på kvaliteten av konsumskjell, og etablere kvalitetskontrollrutiner for dyrking av flatøsters til konsum (inkludert algeovervåkning).				
Etablere er overordnet strategi og satsningsområder på markedsføring og produkter. Prioritere markeder.				
Unngå overføring av sykdom og parasittproblemer til norske farvann.				
Etablere rutiner for å kartlegge bæreevne på en gitt lokalitet.				
Utnytte eksisterende erfaringer i oppskaleringen av produksjonen. Kritiske flaskehalsen bør være løst før oppskalering tar til.				
Utvikle og effektivisere røktingsmetoder for sette-/konsumskjellproduksjon.				
Etablere logistikk på basis av eksisterende kanaler for transport av sjømat.				

11 HUMMER (*Homarus gammarus*)

11.1 STATUS PRODUKSJON AV HUMMER

Det finnes i dag ikke noen entydig produksjonsstrategi for hummer. Av de mulige metodene for kommersielt oppdrett har vi valgt ut to mulige strategier basert på dagens forutsetninger og kommersiell aktivitet. De metodene som anses som mest aktuelle er intensivt landbasert oppdrett og ekstensivt oppdrett, også kalt havbeite. Disse strategiene vil bli presentert i det følgende:

11.1.1 Produksjonsstrategi – Intensivt landbasert oppdrett

Intensivt oppdrett defineres her som landbasert oppdrett av hummer til slaktestørrelse. Grovt sett kan intensivt oppdrett deles opp i følgende ledd i verdikjeden:



Figur 76 Verdikjede landbasert oppdrett av hummer.

Det har lenge vært interesse for oppdrett av hummer, enten som et ledd i mulig bestandsøkning av naturlige bestander, eller direkte kommersielt oppdrett. I liten skala behersker man etter sigende i dag oppdrett på en tilfredsstillende måte, men man mangler erfaringer i større skala. Man har imidlertid en viss erfaring fra produksjon av settehummer i mellomstor skala.

11.1.2 Produksjonsstrategi – Havbeite, ekstensiv produksjon

Havbeite baserer seg i likhet med intensivt oppdrett på intensiv produksjon av settehummer. Etter dette settes hummeren ut i naturlige omgivelser for å gjennomgå en vekstfase. Utsetting av intensivt oppdrettet settehummer er en av de mest kritiske stegene i produksjonen. Under utsett og i perioden etterpå er hummeren sårbar for naturlige predatorer, og er avhengig av å finne skjul raskt for å kunne overleve. To av de mest kritiske faktorene ved utsetting er derfor valg av bunnsstrat ved utsetting og tilstedeværelsen av predatorer under og etter utsetting. Disse erfaringene stammer fra tidligere utsett av hummer, kanskje spesielt utsett av hummer ved Kvitsøy. Totalt er det satt ut 125 600 hummeryngel i 11 separate utsettinger fra 1990 og 1994 i forbindelse med PUSH programmet (Program for Utvikling og Stimulering av Havbeite).

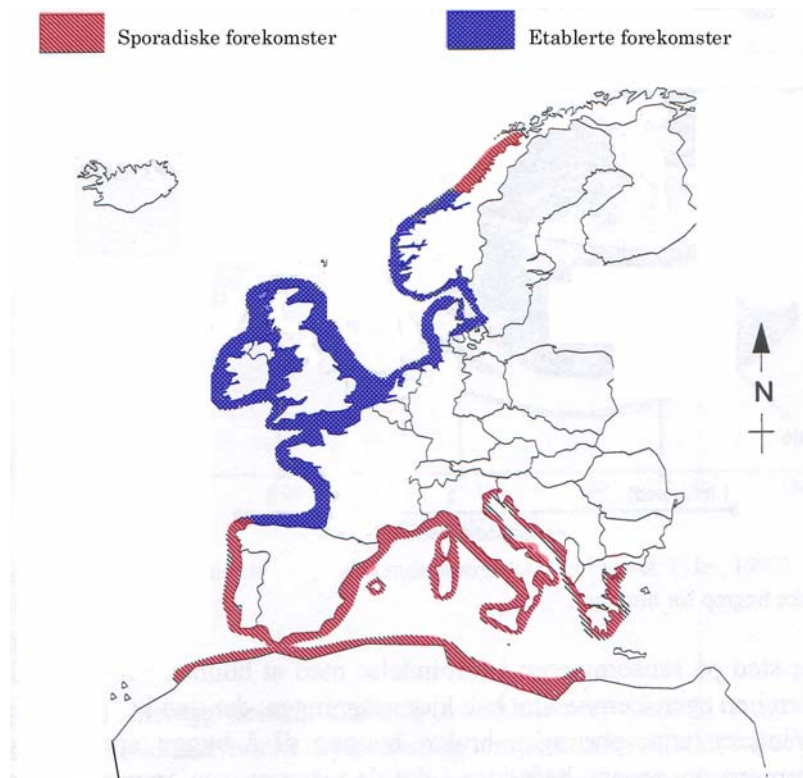
Under vekstfasen finner hummeren sin egen føde. Grunnen til at hummer har pekt seg ut som en lovende kandidat for havbeite er høy salgspris, og at arten er relativt stedegen. Etter at hummeren har nådd slaktevekt har man ved tidligere forsøk fanget den ved bruk av teiner.



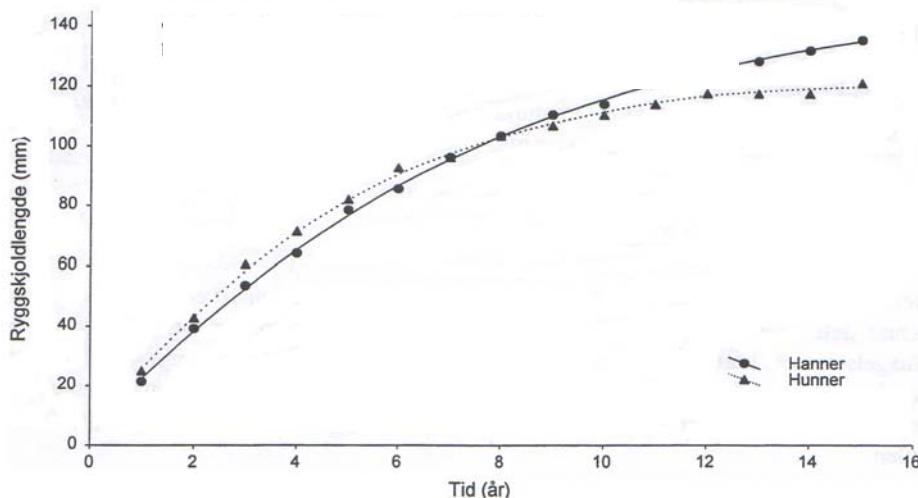
Figur 77 Verdikjede havbeite oppdrett av hummer.

Biologiske faktorer for hummer i havbeite

Norge ligger i den nordlige grensen i hummerens utbredelsesområde. Av denne grunn er det sannsynlig at havbeite er mest aktuelt i sørlige kystområder (markert blått på kartet).



Det er kjent at hummerens aktivitetsnivå og vekstrate som hos mange andre marine arter er knyttet til vanntemperatur. Optimal vekst har vi rundt 20 °C. Under 10 °C er veksten betydelig lavere og ved omkring 4-5 °C slutter hummeren å ta til seg føde. Tettheten av hummer i sjøen vil også påvirke vekstraten. Ved høye tettheter vil veksten gå saktere.



Kilde: S. Tveite, 1991, /15/

Figur 78 Veksten anslått for hummer på Sørlandskysten.

Vi ser at hummerens årlige vekst avtar etter at den har nådd en viss størrelse. Dette vil trolig medføre at det er økonomisk gunstig å fiske opp hummeren etter at den har nådd minstemål (25 cm) fremfor å la den vokse seg større.

Videre er det kjent at hummeren ikke vil gå dypere enn 40 m under normale omstendigheter. Med ”normale omstendigheter” menes her at det finnes tilstrekkelig mat på stedet, at det ikke er for stor tetthet av konkurrenter og at andre levevilkår som temperatur og salinitet er tilfredstillende. Dette kan utnyttes i havbeite. Dersom hummeren settes ut i nærheten av en øy omgitt av dypt vann (> 40 m), vil faren for vandring være mindre.

11.2 MARKED

Hummer har lenge vært ansett som et eksklusivt og dyrt produkt, med begrenset tilførsel. Slik er det fortsatt, selv om det i enkelte deler av verden er bedre tilførsel enn i andre deler. Man skal imidlertid være klar over at det finnes mange ulike arter hummer, og den ”norske” hummeren regnes ofte som å være den beste og mest ettertraktede arten (*Homarus gammarus*). For denne arten er tilførselen relativt liten.

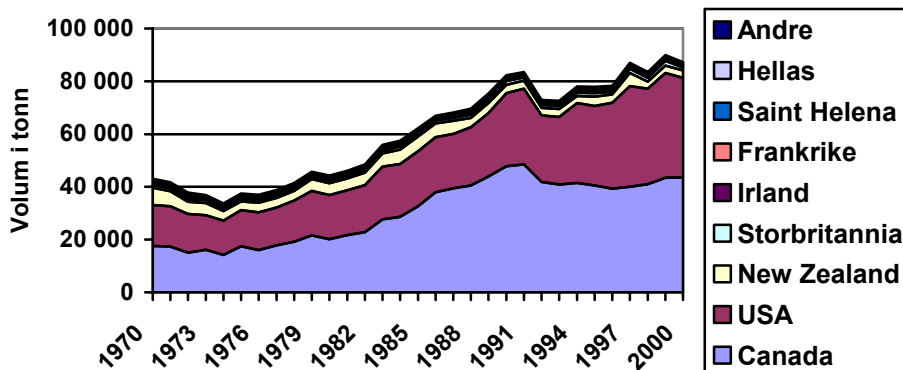
I tillegg virker det som om hummer i Europa og USA omsettes i to hovedformer: som porsjonshummer (ca. 250 – 300 gram pr stk) og ”vill hummer” (ca. 500 gram pr stk og oppover). Disse to typene synes også å gå til ulike markeder i noen grad. Den lille porsjonshummeren omsettes ofte frossen gjennom supermarkeder, mens den større hummeren omsettes hovedsakelig gjennom restauranter (og i noen grad gjennom supermarkedenes fiskedisker) til en høyere pris.

Markedet for hummer har vært preget av sesongsvingninger, svært begrenset tilgang, og store prissvingninger i forhold til størrelse og art.

Tilførsel: Historisk produksjon (fangst/oppdrett)

På global basis har produksjonen av hummer (”rock lobster” eller *Homarus spp*) vært relativt stabil de siste ti årene, med en årlig produksjon på ca. 80 – 90.000 tonn. De største produsentene er Canada og USA.

Global fangst av hummer (Rock lobster/*Homarus spp.*)



Kilde: FAOFISHSTAT, 2002

Figur 79 Global fangst av hummer.

Oppdrettsproduksjon av hummer er svært begrenset. Ifølge tall fra FAO blir det bare produsert ca. 50 tonn av i året på verdensbasis. Det meste av dette produseres i tropiske eller subtropiske land, og det dreier seg her om såkalt ”spiny lobster”, eller hva vi i Europa ofte kaller ”langouste”. Dette er varmtvannsarter, og største produsent er Filippinene. Det er hittil ikke registrert vesentlige volumer av kaldtvannshummer av artene *Homarus spp.*

Tabell 51 Globalt oppdrett av hummer, alle arte (volum i tonn).

Land	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Belize	0	0	0	0	0	0	248	0	0	0
Filippinene	0	0	0	3	43	263	259	345	667	719
Singapore	631	881	674	379	1 224	612	182	236	219	110
Taiwan	2 347	772	549	218	655	1 127	852	392	473	190
TOTALT	2 978	1 653	1 222	599	1 921	2 002	1 541	974	1 358	1 019

Kilde: FAO FISHSTAT, 2002

Produktformer og trender for arten

Hummer omsettes i en rekke former, fra levende via fersk hel til frossen hel og ferske og frosne haler eller stykker. Det omsettes også som hermetiske produkter. Den mest vanlige produktform er levende, fulgt av fersk/kjølt hel og frossen hel.

De trender vi kan observere for omsetning av hummer vil være avhengig av tilgjengeligheten av produktet. Det antas at så lenge hummer bevarer sitt preg av eksklusivitet, vil levende og fersk hummer være de mest populære produktformer. Men disse stiller også strenge krav til behandling og til logistikk.

Som velkjent luksusprodukt vil hummer være svært avhengig av de økonomiske konjunktorene. I nedgangstider går restaurantbesøk tilbake, og siden hummer av den typen vi kan tilby fra Norge i hovedsak omsettes gjennom restauranter, vil markedet i slike tider være dårligere.

Nå omsettes det for så vidt så små volumer hummer, at dette muligens har mindre betydning enn for en del konkurrerende produkter.

Konkurrerende arter/produkter (substitutter)

De mest aktuelle konkurrenter til hummer vil være andre typer luksusmat. Når det gjelder sjømat, vil andre skalldyr konkurrere med hummer. For eksempel vil kongekrabbe være et aktuelt substitutt.

Hummer vil naturligvis også konkurrere med andre typiske luksusprodukter som reker, kaviar, østers, osv. Imidlertid omsettes kaviar og østers ofte som en forret, mens hummer ofte bestilles som hovedrett. Derfor er det mer naturlig å forvente at hummer konkurrerer mer direkte med andre typer luksuspregede hovedretter, som for eksempel store, tropiske reker.

I den lavere enden av prisskalaen vil analoge produkter (dvs. kunstige hummerprodukter basert på surimi) til en viss grad konkurrere med hummer, men disse produktene vil bare konkurrere med de billigste hummerproduktene.

Når det gjelder den hummer som man planlegger å produsere intensivt i norsk oppdrett (*Homarus gammarus*, omsatt i størrelser fra ca. 300 gr), vil konkurransen i hovedsak komme fra levendefanget europeisk eller amerikansk hummer.

Prisutvikling

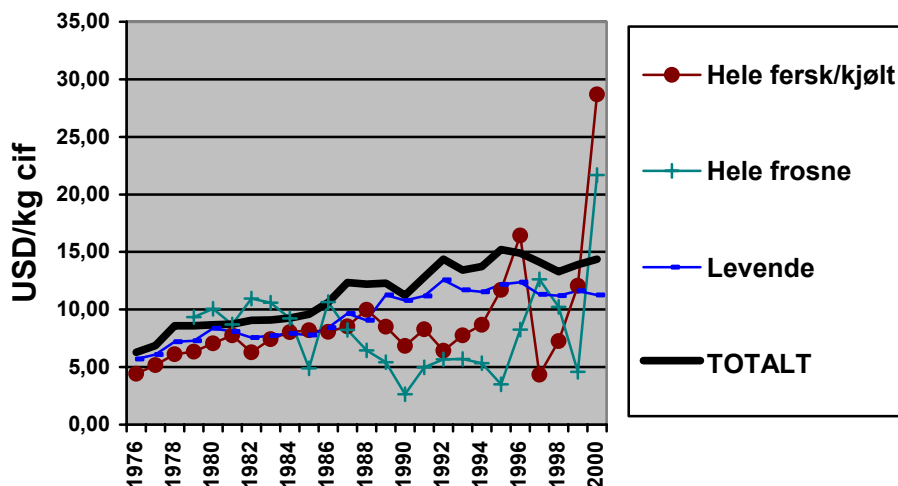
Mens prisene på hummer totalt har vist en stigende tendens de siste årene, har prisene på oppdrettet hummer vist en fallende tendens. Dette kan henge sammen med konsumentenes oppfatning av oppdrettshummer, men det kan også henge sammen med selve produktet og artene som produseres i oppdrett. Siden det ikke har vært registrert oppdrett av hummer av typen *Homarus spp.*, er det mer naturlig å se på prisutviklingen for villfanget hummer av denne typen.

Ser vi på prisutviklingene for de ulike produktene av hummer (som i hovedsak er basert på villfanget hummer), ser vi en klart stigende tendens over de siste 25 år. Spesielt synes ferske/kjølte produkter å øke i pris, mens prisen på levende hummer svinger sterkt. Det bør her tillegges at tilførselen av levende hummer er ganske ujevn fra år til år.

I Norge har pris til produsent (fisker eller oppdretter) i den siste tiden ligget på ca. NOK 180 – 240 pr kg. I 2001 var pris til fisker i gjennomsnitt NOK 195,00 pr kg. I disse tilfellene selges hummeren hel.

Prisutvikling for hummerprodukter

Gj.snittl. importpriser cif.

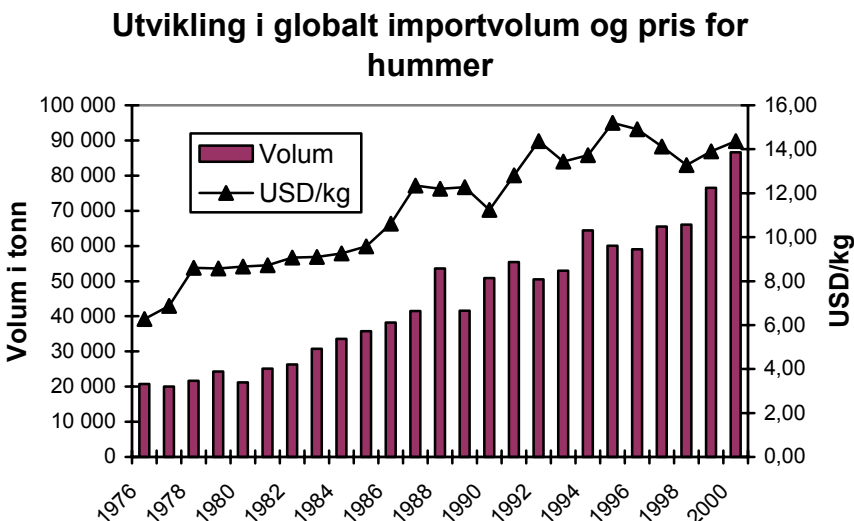


Kilde: FAO FISHSTAT, 2002

Figur 80 Prisutvikling for hummerprodukter

Etterspørselsutvikling

Etterspørselen etter hummer har globalt vist en jevn stigning de siste 25 år. Samtidig har verdien av denne handelen økt omtrent i samme takt. Det forventes at etterspørselen vil kunne fortsette å øke i omtrent samme takt dersom tilførselen også økes.



Figur 81 Utvikling i globalt importvolum og pris for hummer.

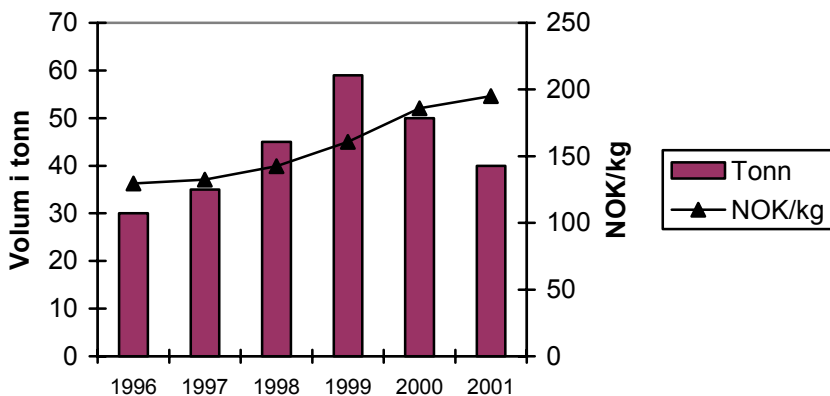
Markedstrender for arten

Markedet for denne type luksusprodukter vil naturlig svinge med de økonomiske konjunktorene, og med tilgjengeligheten av produktet. Det er derfor vanskelig å identifisere spesielle markedstrender ut over det at økt tilgjengelighet fører til redusert pris. Sesongsvingninger er også vesentlige. Dersom oppdrettsnæringen er i stand til å tilby sitt produkt gjennom hele året, vil dette kunne bidra til å ekspandere markedet for hummer.

Markedspotensial

Økt etterspørsel etter hummer gir oppdrettshummer av de størrelser og den kvalitet det her er snakk om, store muligheter. Mens det på verdensbasis omsettes hummer av ulike arter og produktformer for ca. USD 1,2 milliarder (eller ca. 85.000 tonn) i dag, vil nok markedet for en norsk oppdrettshummer være betydelig mindre.

Utvikling i produksjonsvolum og førstehandspris for norsk villfanget hummer



Kilde: Fiskeridirektoratet, 2003

Figur 82 Utvikling i produksjonsvolum og forhåndspris for norsk villfanget hummer.

Som nevnt innledningsvis i dette kapitlet, har kaldtvannshummer to ulike markeder. Norsk oppdrettet hummer vil måtte posisjonere seg innenfor ett eller begge disse segmentene. Hva man velger, vil avhenge av økonomien i virksomheten. Mens porsjonshummer oppnår lavere priser enn den større hummeren, er porsjonshummeren også billigere å produsere. I tillegg vil man ved å produsere et frosset produkt kunne nå et større geografisk marked med en slik frosset porsjonshummer, mens den større hummeren som leveres til restaurant, vil stille meget store utfordringer til logistikk.

For begge typer produkter mener vi det er mest aktuelt å satse på de nære markeder, for eksempel i Europa. Her vil norsk hummer kunne konkurrere med importert hummer fra USA og Canada på grunn av sin nærmere beliggenhet.

Ut fra den informasjon vi har om markedet og omsetningen til nå kan det være vanskelig å estimere størrelsen på markedet. Vi antar imidlertid at dette markedet kan ha et potensial til å vokse dersom produktene blir mer tilgjengelige. For frosset porsjonshummer er nok markedet ganske stort, kanskje ca. 50.000 tonn årlig. For fersk, større hummer er markedet betydelig mindre. Vi har estimert det til ca. 1.000 tonn årlig. Markedet for levende hummer er antagelig på mellom 60.000 og 70.000 tonn årlig, men dette produktet stiller store krav til logistikk.

Kritiske markedsfaktorer

Oppdrett av hummer er helt i sin startfase. Tilførselen av villfanget hummer er i Norge svært begrenset, og hummer omsettes til svært høye priser. Den image hummer har, både i Norge og internasjonalt, som en meget luksuriøs vare, bør utnyttes til fulle i flere år, frem til det punkt da man får produksjonen opp på et betydelig høyere nivå enn i dag.

Det vil være viktig å posisjonere norsk oppdrettet hummer både som art (*Homarus gammarus*, med store klør og mer "hummersmak" enn konkurrentene fra varmere strøk) og når det gjelder størrelse. Den kanadiske hummer som i dag selges er liten av størrelse og ansees for et relativt lite eksklusivt produkt. Den omsettes

nesten utelukkende frossen i lake gjennom supermarkeder, og er følgelig et helt annet produkt enn den oppdrettshummer man søker å produsere i norsk oppdrett. Det vil være viktig å få frem denne differansen i markedsføringen.

I første rekke vil norsk oppdrettet hummer måtte markedsføres til restaurantmarkedet i Europa, og eventuelt andre steder, og hummeren må presenteres levende eller fersk i en startfase. Dette vil understreke preget av eksklusivitet.

Pris vil, for den større ferske eller levende hummer, ikke på det nåværende stadium være en sensitiv faktor, ettersom tilførselen av dette produktet i lengre tid vil være svært begrenset.

Derimot vil kvaliteten være uhyre viktig. Skikkelig logistikk må utarbeides for distribusjon av levende og/eller fersk hummer til de høyt betalende markedene.

For frossen porsjonshummer vil nok pris være et relativt sensitivt parameter, ettersom det eksisterer stor konkurranse fra USA og Canada.

Det vil være avgjørende for norsk hummeroppdrett at man klarer å selge produktene i de best betalende markedene og markedssegmentene.

Mulige markedstiltak

Det er foreløpig ikke utarbeidet planer for spesielle markedstiltak for hummer fra Norge. I startfasen vil det være nødvendig med bare svært begrensede tiltak. Det viktigste vil være å gjøre kjent at man kan tilby denne eksklusive varen.

Etter hvert som produksjonsvolumet vokser, vil det kunne være aktuelt å profilere norsk oppdrettshummer gjennom restaurantkampanjer og eventuelt i forbindelse med kokkekonkurranser av typen *Bocuse d'Or*.

Utfordringer marked

Vi har identifisert følgende utfordringer knyttet til marked ved en eventuell oppskalering av produksjonen av hummer i Norge:

- Utvikle en kostnadseffektiv logistikk av fersk hummer av høy kvalitet frem til marked. Dette er avgjørende om en skal ha håp om ta markedsandeler i de best betalende segmentene. I første rekke vil kanskje dette gjelde det nordiske markedet, men ved produksjon av større volumer vil eksport til kontinentet være aktuelt.
- Differensiere europeisk hummer fra amerikansk/kanadisk hummer. Målet med oppdrettet må være å produsere et produkt av høy kvalitet som primært omsettes fersk. Øvrig profilering av hummer som et eksklusivt produkt vil neppe være nødvendig i en innledende fase.
- Være i stand til å yte stabile leveranser til prioriterte markeder. Dette er en forutsetning for økt forbruk og redusere svingninger i markedstilgang og oppnåelig pris.

11.3 OPERASJONELLE UTFORDRINGER

Dette er en oppsummering av de viktigste operasjonelle utfordringene knyttet til utvikling av hummer som oppdrettsart i industriell skala. Det understrekes at følgende punkter dreier seg både om utvikling av ny kunnskap og implementering av kjent kunnskap i industriell skala.

11.3.1 Status og struktur - oppdrett av hummer

Man har i dag kunnskap og erfaring som viser at vi i dag i rimelig grad behersker alle ledd i oppdrett i liten skala. Som oppdrettsart er hummer relativt enkel. Likevel er det i dag ingen etablert virksomhet i industriell skala i noen ledd i hummeroppdrett her i landet. På intensiv landbasert oppdrett drives det en forsøksproduksjon i regi av selskapet Norwegian Lobster Farm AS, som siden 2000 har produsert hummer i landbasert anlegg frem til en vekt på ca. 300g. For å oppnå tilfredsstillende vekst benyttes det her oppvarmet vann. Ved 20 °C kan en anslagsvis oppnå en halvering av tiden det tar før hummeren når minstemål (25 cm) sammenlignet med naturlige forhold.

Innen havbeite finnes det en rekke private aktører som har meldt sin interesse. Selskapet Norsk Hummer AS har planer om opprettelse av et storskala yngel/settehummeranlegg på Tjeldbergodden (planlagt kapasitet 2,4 – 4,8 mill. yngel/settehummer). I august 2001 ble Hummeroppdretteres Interesseforening stiftet med kontor i Stavanger. Rammebetingelsene for havbeite er under utvikling, og forskriftene til ”Lov om Havbeite” er lagt ut til høring med frist 1. mars. Det er ennå ikke gitt noen konsesjoner for havbeite. For intensiv landbasert oppdrett av skalldyr er det gjort lite med lovverk og rammebetingelser.

I utviklingen av hummer som kommersiell oppdrettsart har vi identifisert følgende utfordringer knyttet til status for produksjon og rammebetingelser:

- Manglende erfaring med drift i industriell skala. Lite praktisk erfaring å støtte seg på ved oppskalering av produksjon.
- Lov og regelverk er lite utviklet for landbasert oppdrett av skalldyr. Dette kan være et hinder for effektiv utvikling mot drift i industriell skala.
- For havbeite er situasjonen noe annerledes. Til tross for at ingen konsesjoner er tildelt, er utviklingen med lover og forskrifter kommet lenger.

11.3.2 Yngelproduksjon

Hovedkonklusjon, produksjon av yngel

Per i dag behersker man prinsippene i yngelproduksjon av europeisk hummer, men det finnes ennå ingen innarbeidet ”fasit” for produksjonsmetodikk eller anleggsløsning for produksjonsleddene fra rogn til settehummer. Man har imidlertid lykkes brukbart i å produsere hummeryngel på mellomstor skala, blant annet i yngelanlegget på Kvitsøy.

I yngelproduksjon er de første larvestadiene den største utfordringen. Hummeren er kannibalistisk, og svinn opp mot 50 - 80% forekommer i løpet av de første 14 dagene (frem til IV stadium som er første bunnstadium). Kostnadene som følge av denne dødeligheten må sees i sammenheng med prisen og tigiengeligheten på rogn.

I de første stadier gir fôring med levende fôr klart de beste resultatene. Det vil derfor være viktig å arbeide videre med løsninger for pålitelig og rimelig produksjon av levende fôr (*Artemia*).

Det finnes i dag ingen aktive anlegg for produksjon av hummeryngel i industriell skala. Dette er en åpenbar flaskehals mot videre utvikling av hummer som oppdrettsart. Utvikling av både intensiv og ekstensiv produksjon avhenger av dette.

De viktigste utfordringene knyttet til yngelproduksjon kan oppsummeres som følger:

- Etablering av kapasitet for yngelproduksjon i industriell skala
- Forbedret overlevelse i larveproduksjon. Larvestadiene er de mest kritiske med hensyn på overlevelse på veien frem mot ferdig settehummer.
- Begrenset erfaring i etablering av anlegg for yngelproduksjon i stor skala. Det er et behov for å verifisere fungerende produksjonsteknikker i stor skala.

Stamdyr

For å kunne etablere en stabil yngelproduksjon i industriell målestokk er det nødvendig å sikre stabil tilgang til rogn. Hummeren har en spesiell status som en art med sterk tilbakegang i naturlige bestander i løpet av det siste århundret. I tillegg har man påvist to særegne genetiske stammer av hummer nær det nordligste utbredelsesområdet ved norskekysten (i resten av det europeiske utbredelsesområdet er hummeren stort sett genetisk lik). Alt dette stiller spesielle utfordringer til stamdyrhold og rognproduksjon.

Tilgjengelighet av stamdyr er en flaskehals i forbindelse med stabil yngeltilgang året rundt, som er en forutsetning for produksjon på industriell skala. Dette kan spesielt bli en flaskehals dersom det stilles krav til bruk av stedegen hummer i all produksjon. Det vil sannsynligvis være kontroversielt å ta ut rognhummer fra en allerede svak naturlig populasjon for bruk i oppdrett.

Det er en utfordring å utvikle rutiner for hold av stamhummer som effektivt tar hensyn til smittefare og sikrer effektiv oppsamling av nyklekkede larver. Anlegget kan være basert på permanent stamdyrhold eller inntak av gyteklare rognhummer fra naturlig habitat. I siste tilfelle må det tas spesielt hensyn til smittefare ved overføring til yngel/settehummeranlegg. Det vil være viktig å legge til rette for leveranse av yngel året rundt. Ved innhenting av stamdyr for produksjon av settehummer til havbeite bør det tas hensyn til lokale/regionale genetiske forskjeller, og tilstrekkelig genetisk varians i utvalget fra hver region. Utsetting av genetisk selektert hummer (eksempelvis seleksjon av stamdyr etter vekstrate) i havbeite er kontroversielt, men avl kan være aktuelt i landbasert produksjon på sikt.

Med tanke på rognproduksjon og tilgjengelighet av rognhummer er det et sentralt problem at hummeren har en lang reproduksjonssyklus. For å oppnå effektivt stamdyrhold og stabile yngelleveranser er det en utfordring å utvikle metoder for å manipulere/ kontrollere denne i større grad.

Utfordringene kan oppsummeres som følger:

- Tilgjengelighet av rognhummer.
- Utvikle rutiner for hold av stamhummer.
- Beherske reproduksjonssyklus.
- Genetisk seleksjon av stamdyr.

11.3.3 Settehummer

Produksjon av settehummer beherskes i dag med rimelig god overlevelse. Produksjonen etter at yngelen har bunnslått frem til 12 mnd gammel settehummer kan gjennomføres med en overlevelse fra 60-80%.

Denne fremstillingen omhandler intensiv produksjon av settehummer som utgangspunkt for videre ekstensiv og intensiv produksjon. Som med yngelproduksjon finnes det begrenset erfaring og ingen etablert kapasitet for produksjon av settehummer i stor skala. For å få til lønnsom storskala produksjon må det utvikles effektive metoder for føring og røkting av settehummer. Løsningene må gi god vekst og overlevelse. Behovet for å holde individene separat medfører ekstra utfordringer i produksjonen, blant annet føring, vannutskifting og selvrensing i anlegget.

Etablering av produksjonskapasitet for settehummer er nødvendig for å skaffe nødvendig erfaring med oppskalert settehummerproduksjon, og for å sikre at pilotprosjekter i senere produksjonsledd kan komme i gang.

Tidligere erfaringer har vist at hummeren stiller spesielle krav til oppdrettsmiljø. Hummer som er oppdrettet i en glatt beholder vil for eksempel utvikle to sakseklør. Med tanke på havbeite er det sentralt at hummeren er fysiologisk og adferdsmessig tilpasset overføring til et naturlig habitat. Dette må sannsynligvis gjenspeiles i metodene for produksjon av settehummer.

Følgende utfordringer bemerkes innen produksjon av settehummer:

- Etablering av produksjonskapasitet i stor skala.
- Utvikling av anleggsløsninger for settehummerproduksjon.
- Tilpasse produksjonen av settehummer ut i fra om individene skal gå til intensiv eller ekstensiv produksjon.

11.3.4 Intensiv landbasert produksjon av mathummer

Konsesjonstildeling

Konsesjon kan tildeles etter Forskrift om oppdrett av skalldyr. Forskriften er relativt generell og setter ingen faste krav til konkret teknisk anleggsutforming, konsesjonsstørrelse eller tetthetsbestemmelser for biomassen. Ellers stilles krav til miljøhensyn, sykdomsvern og drifts- og finansieringsplan på lik linje med annen landbasert virksomhet.

Intensiv landbasert produksjon eksisterer i dag i liten skala, og foreløpige resultater er rapportert å være lovende. Det er likevel en del utfordringer knyttet til oppskalering av denne typen anlegg for effektiv industriell produksjon. Denne driftsformen kan trolig benytte mye kjent kunnskap som er tilgjengelig fra tidligere erfaringer med landbasert oppdrett. Hummer som art vil likevel stille spesielle krav til anleggsutforming, teknologi og driftsrutiner. De mest sentrale er kanskje knyttet til oppvarming av vann, separate "celler" for individer, effektiv røkting og selvrensing i anlegget. De mest aktuelle alternativene for oppvarming av vann vil være bruk av resirkulasjon eller utnyttelse av spillvarme fra industrien. I det siste tilfellet er det muligens en flaskehals knyttet til tilgjengeligheten av spillvarme ved aktuelle lokaliteter.

Behovet for å holde hummeren i enkeltbur kan medføre at produksjonen blir arealkrevende. Her ligger det utfordringer i å utnytte anleggskapasitet på en effektiv måte, samtidig som røkting og andre driftsrutiner gjøres lite arbeidsintensivt. Ved intensiv produksjon i mathummeranlegg, må det også utvikles effektive rutiner/løsninger for røkting, føring og rensing av anlegg. I tillegg må anlegget dimensjoneres for å kunne opprettholde gode vekstbetingelser for hummeren.

Landbasert oppdrett generelt krever en relativt høy investering i anlegg, og kombinert med oppvarming av vannvolum er det nødvendig å ha en god anleggsutnyttelse for å forsvare investeringene.

På sikt vil det i intensivt oppdrett kanskje bli aktuelt å drive avl for å effektivisere produksjonen. Seleksjon av stamdyr vil kunne øke tilveksten, og muligens gi akseptabel vekst ved lavere temperaturer enn i dag.

Oppsummering av utfordringer:

- Oppvarming av vann. Tilgjengelighet av spillvarme, eller implementering av kjent teknologi for resirkulasjon og gjenvinning av varme (dersom spillvarme ikke benyttes).
- Effektive rutiner/løsninger for røkting, føring og rensing av anlegg.
- Effektiv anleggsutnyttelse.
- Bedring av genetisk materiale gjennom avl

11.3.5 Ekstensiv produksjon av mathummer – havbeite

Havbeiteloven

Den 21.12.2000 ble havbeiteloven vedtatt i Statsråd. Formålet med loven er å sikre muligheten for å utvikle en distriktsnæring gjennom havbeite. Målet er at det skal opprettes en lønnsom næring der miljø, lokal sysselsetting og lokal tilhørighet på eiersiden skal prioriteres. Loven omfatter: ”utsetting og gjenfangst av krepsdyr, blautdyr og pigghuder til næringsformål, og gjeld i Noreg si økonomiske sone.” Konesjonshaver har eksklusiv gjenfangstrett innen konsesjonsområdet for arten konsesjonen gjelder. Dette gjelder både ville og oppdrettede individer.

Konesjonstildeling

Det er i skrivende stund ikke tildelt noen konsesjoner for havbeite med hummer. Forskriftene for behandling av konsesjonssøknader er lagt ut på høring med frist 1. mars 2003. Det stilles krav til plan for utsett og driftsplan under vekstfasen for biomassen som skal settes ut. Når det gjelder sykdomskontroll i yngel/settehummerfasen blir det neppe aktuelt med krav om veterinærattest før utsetting av individer. Dette skyldes EU direktiv 91.67, som betyr at sykdomskontroll innføres gjennom strengere krav under drift og produksjon ved slike anlegg. I visse tilfeller kan det gis dispensasjon for tilleggsføring og forbedring av bunns substrat ved lokalitet. I begge disse tilfellene må det leveres egen søknad. Ved forbedring av bunns substrat kan det bli aktuelt å stille krav til økonomisk sikkerhet med hensyn til fjerning av utsatte gjenstander (kunstige rev etc.) ved avslutning av drift.

Det finnes ingen fast ramme for størrelse på konsesjoner. Tetthet begrenses av en generell uttalelse om at det skal tas hensyn til dyrenes beste. Med hensyn til genetisk opprinnelse (valg av stamdyr) og avl, kan det bli aktuelt å forelegge den enkelte søknad for Havforskningsinstituttet (HI), som i sin tur kan gi en anbefaling etter en vurdering av disse momentene. Hver søknad vil trolig behandles regionalt.

Det er som nevnt tidligere gjennomført forsøk med utsetting av settehummer i stor skala. Resultatene på gjenfangst har vært varierende, og erfaringene tyder på at mye av hummeren går tapt gjennom predasjon i forbindelse med utsetting. Det er trolig størst potensial for forbedring i utsettingsfasen. Kritiske faktorer inkluderer valg av lokalitet, tid for utsett og eventuelle aktive tiltak for å beskytte hummeren mot predasjon. Det er derfor nødvendig å se på muligheter for å bedre overlevelsen gjennom utsettingsmetode, eller andre tiltak for å redusere predatortettheten ved lokalitet under/etter utsetting.

Fordi man har mangelfull kunnskap om hummerens naturlige habitat i de første leveårene, er det et behov for å klarlegge hvilke bunntyper som gir best overlevelse for utsatt hummer. Forutsatt at man finner riktig type bunnsstrat som gir god overlevelse, er det et spørsmål om hvor stort egnet areal som er tilgjengelige for havbeite for hummer. Alternativt kan en undersøke effekten av å sette ut kunstige rev etc. for å skape et godt miljø for hummer.

Videre vil oppnåelig gjenfangst være avhengig av effektiviteten av fangsmetoder og teknologi. Tidligere forsøk har vært gjennomført med bruk av tradisjonell redskap som teiner og i noen tilfeller ruser. Man har imidlertid observert at disse fangstmetodene kanskje ikke er effektive nok når det gjelder arbeidsmengde, tid medgått til høsting eller andel av populasjon som tas ut som gjenfangst.

Det er i dag et titalls etablerte selskaper som venter på godkjenning av konsesjonssøknad.

Følgende utfordring er identifisert i forbindelse med utvikling av havbeitenæringa:

- Redusere tap av settehummer gjennom predasjon etter utsetting.
- Kartlegging av hva som er gunstig bunnsstrat for å redusere svinn, øke vekstrate og hindre vandring.
- Tilgjengelighet av gode lokaliteter for havbeite med hummer.
- Utvikling av effektive gjenfangstmetoder og teknologi.

11.3.6 Fiskehelse

Selv om alle faser av både ekstensivt og intensivt hummeroppdrett er utprøvd og gjennomførbare, bør det stilles krav til aktører på sykdomskontroll som gjenspeiles i den daglige driften. Spesielt viktig er dette ved innhenting av stamhummer fra naturlig habitat og driftsrutiner i produksjonsledd frem til utsetting av settehummer i havbeite. Dette forutsetter at det må etableres pålitelige metoder for å stille diagnose på kjente sykdommer, sopp og parasitter. Disse bør identifiseres og kartlegges før begrensende, forebyggende og bekjempende tiltak settes i verk.

Det bør også arbeides videre med fastsettelse av artens krav til vannkvalitet med hensyn på kvalitet på sluttprodukt, vekst og trivsel. Dette gjelder primært landbasert produksjon, spesielt ved bruk av resirkulasjon av vann.

Følgende utfordringer påpekes:

- Etablere metoder for å kunne stille diagnose for sykdommer og infeksjoner hos europeisk hummer.
- Vurdere og innføre tiltak som minimerer risiko for smitteoverføring fra landanlegg til sjø og motsatt.
- Ytterligere undersøke artens ulike krav til vannkvalitet, vannmengde og toleransegrenser for påvirkning av kvalitet, vekstrate og dødelighet.

11.3.7 Fôr

Innenfor intensiv oppdrett er det gjort forsøk med både formulert fôr og forskjellige sammensetninger av naturlig fôr. Forsøkene viser at ingen av dagens formulerte fôr gir like god vekst som naturlig fôr (50 – 80 % av vekstrate med naturlig fôr). Produksjon av levende fôr bør effektiviseres og må kunne gi pålitelig tilgang til fôrdyr ved oppskalering av yngelproduksjon. Alternativt må det utvikles alternativer innen formulert fôr som gir god overlevelse.

For intensiv oppdrett av hummer i industriell skala er det av praktiske årsaker et behov for utvikling av et effektivt formulert fôr. Dette skyldes delvis at naturlige fôr har begrenset holdbarhet og at det kan skape grobunn for bakterieoppblomstringer i anlegget. Utviklet forsøksfôr for mathummeroppdrett er i dag svært kostbart på grunn av de små volumene som produseres. Ved oppskalering av produksjonen er det all grunn til å tro at prisen på fôr vil gå ned. Det er ikke urimelig å forvente en pris som ligger litt over prisen på laksefôr.

Hummer stiller imidlertid noen spesielle krav til ernæring for å få riktig skaloppbygging og pigmentering (farge). Det er et behov for økt kunnskap om ernæringsbehov i alle stadier av hummerens livssyklus. Det bør settes fokus på spesielle behov i larve- og yngelfasen, særlig med hensyn på god skaloppbygging og å hindre feilpigmentering.

Innenfor fôr pekes det på følgende utfordringer:

- Utvikling av formulert fôr som gir god vekst i sette-/mathummerproduksjon. Dette er viktig for kunne oppnå effektiv drift ved oppskalering av produksjonen.
- Forbedre kostnadseffektivitet og pålitelighet i produksjon av larvefôr.
- Økt kunnskap om ernæringsbehov i alle stadier av hummerens livssyklus.
- Redusert pris på fôr til hummer gjennom økt volum.

11.3.8 Miljø

Potensielle miljøkonsekvenser - intensiv oppdrett av hummer

Hovedhensynet i forhold til miljø i landbasert oppdrett er knyttet til sykdomskontroll. Sentralt i denne problemstillingen er kontroll og desinfeksjon av inntaksvann og avløpsvann. Videre er det som nevnt tidligere viktig å ha tilstrekkelig rutiner for identifikasjon og kontroll for å unngå smitte ved innførsel av individer fra andre produksjonsanlegg (eksempelvis overføring av biomasse fra settehummeranlegg til mathummeranlegg). I tillegg må avløpsvann renses for fôrspill og tilsvarende i henhold til etablerte utslippsbestemmelser.

Miljørelaterte utfordringer inkluderer følgende punkter for landbasert intensiv oppdrett av hummer:

- Etablere tilstrekkelige rutiner for å unngå overførsel av smitte til/fra oppdrettsanlegg via inntaks-/avløpsvann.
- Etablere tilstrekkelige rutiner for å hindre belastende utslipp i avløpsvann fra landbaserte anlegg. Dette gjelder utslipp av oppvarmet vann, fôrspill etc.

Potensielle miljøkonsekvenser – havbeite

Havbeite som driftsform er noe spesiell i og med at intensivt oppdrettede individer blitt satt ut i naturlige habitat. Oppdrettshummer vil derfor blande seg inn i de lokale hummerstammene, og med dagens driftsformer er det urealistisk å kunne fange opp all utsatt hummer. For å sikre bærekraftig drift og unngå skade på naturlige bestander, må det settes inn spesielle regler for havbeite som driftsform.

Oppdrett og utsetting av hummer i industriell skala vil kunne føre til stor skade dersom utsatte individer bringer med seg patogener ut i det naturlige miljø. Særlig er dette alvorlig om storskala settehummeranlegg leverer individer til flere lokaliteter. Forslag til tiltak inkluderer karanteneordninger ved innhenting av stamdyr, restriksjoner på flytting av individer mellom regioner og krav til veterinærattest før utsetting av individer fra settehummeranlegg.

Vi vet som nevnt at det finnes noen få genetisk særegne hummerstammer langs norskekysten. Ved utsetting av oppdrettet hummer vil vi få en blanding av vill og oppdrettet hummer på den aktuelle lokaliteten. I tillegg vil den naturlige stammen beskattes på lik linje med utsatt hummer etter endt påvekstfase (med mindre utsatt hummer merkes). Ved utsett av hummer i industriell skala er det grunn til å tro at den opprinnelige stammen vil blande seg med oppdrettshummer, og kombinert med fangst vil dette medføre en betydelig genetisk utvanning av den naturlige stammen. Det kan derfor være viktig at vill og utsatt hummer er genetiske like. Dette setter i så fall krav til valg av lokale stamdyr (i tilstrekkelig antall for å unngå innavl), og restriksjoner mot avlsarbeid for å fremme noen få egenskaper hos hummer som skal settes ut.

Overlevelse ved utsetting, mulig tetthet i påvekstfase og vandringsmønster er trolig faktorer som er nært knyttet til type bunnssubstrat ved den aktuelle lokaliteten. Vi vet at vil hummer trives på steder med god næringstilgang og god tilgang på skjulesteder. Steinrøyser gir god tilgang på skjulesteder, og er derfor godt egnet habitat for hummer. Kunstige endringer av bunnssubstrat som for eksempel dumping av steinmasse eller utsetting av kunstige rev eller ”hummerhus”, er derfor potensielle tiltak for å bedre gjenfangsten ved havbeite. For å minske den langsiktige påvirkningen av miljøet, kan det stilles krav til at alle tiltak skal være reversible (mulighet for å fjerne utsatte gjenstander ved avslutning av drift på lokaliteten) og at utsatte materialer ikke har andre uheldige miljømessige virkninger (forurensning etc.)

Utføring og problemområder kan oppsummeres som følger:

- Hindre smittespredning.
- Unngå genetisk påvirkning av naturlige hummerstammer.
- Endring av bunnssubstrat på en forsvarlig måte.

11.4 PRODUKSJONSSTRATEGIER

Vi vil i det følgende presentere produksjonsplaner og vil gjøre økonomiske beregninger for intensiv produksjon av hummer i landbasert anlegg.

Usikkerheten forbundet med vesentlige innsatsfaktorer som størrelse på konsesjoner og gjenfangst er så vidt stor når det gjelder havbeite, at vi har valgt å ikke gjøre beregninger for denne alternative driftsformen.

Intensiv produksjon

De økonomiske rammene og forutsetningene for den økonomiske vurderingen av landbasert intensiv oppdrett av hummer er preget av relativt stor usikkerhet. Årsaken er mangel på erfaringstall fra drift i stor skala, og usikkerhet knyttet til valg av teknologisk og operasjonell løsning for slik drift. I det følgende vil vi begrunne de valgene som er gjort, og gjennomføre sensitivitetsberegninger på en del av disse forutsetningene.

Produksjonsvolumet i et anlegg er en sentral problemstilling, og vil kunne påvirke investerings/driftskostnadene per produsert hummer betraktelig. For denne typen kapitalintensive anlegg vil utnyttelsesgraden av anlegget også være utslagsgivende for økonomien i driften.

I de følgende beregningene fokuserer vi som basiseksempel på mathummerproduksjon basert på innsetting av settehummer, og produksjon frem til ca 300 gram. Et slikt produkt vil regnes som en "porsjonshummer", og er det primære produktet til den eneste aktive aktøren på intensiv produksjon av hummer i Norge i dag.

Tabell 52 Forutsetninger brukt i beregninger av mathummerproduksjon basert på settehummer.

FORUTSETNINGER		År 1	År 2
Volum	m ³	1 685	1 685
Max biomasse	tonn	-	111
Konsesjonstetthet	kg/m ³	-	65,71
Produksjonstid	måneder	12	12
Svinn	pr år	5 %	5 %
Investering	NOK 1000	12 000	-
Utsett settehummer	1000 stk	200	200
Størrelse settehummer	kg	0,080	0,080
Biologisk førfaktor		3,00	3,00
Økonomisk førfaktor		3,16	3,16
Førførbbruk	tonn	128	128
Slaktet volum	tonn rund vekt	58	58
Slaktevekt	kg hel vekt	0,30	0,30
Salgspris	NOK/kg hel	180,00	180,00
Variable kostnader			
Hummerengel	NOK/stk	5,00	5,00
Settehummer 78 g (beregnet innkjøpspris)	NOK/stk	18,00	18,00
Førpris	NOK/kg	15,00	15,00
Forsikring fisk	NOK/kg	0,35	0,35
Energikost matfisk hummer	NOK/kg	9,00	9,00
Pakking/lagring	NOK/kg	1,00	1,00
Faste kostnader			
Årsverk		2	2
Lønn pr årsverk inkl sos. kostnader	NOK 1000	400	400
Andre faste kostnader	NOK 1000	800	800
Avskrivning	år	10	10
Avkastningskrav		12 %	12 %

Produksjonsvolum

I grunnekspelet har forutsatt et innsett av 200 000 settehummer per generasjon. Dette antas at dette er i underkant av skalaen ved kommersiell drift.

Maksimal stående biomasse / tetthet

Maksimal biomasse i mathummerfasen oppnås ved slutten av produksjonssyklusen for hver generasjon. Produksjonen fra settehummer til ferdig porsjonshummer tar anslagsvis ett år. Mulig tetthet i produksjonsfasen vil variere med individstørrelse. I mathummerfasen har vi antatt en tetthet på 100 individer per m². Dette betyr i praksis at vannsøylen må utnyttes i høyden av oppdrettsvolumet. For å unngå at produksjonen blir for arealkrevende (= kostbart), må en ”bygge i høyden”. Dette kan tenkes gjort med bruk av hylleenheter.

Tilvekst og produksjonstid i mathummerfasen

Tilveksten i carpaxlengde (ryggskjoldlengde) er tilnærmet lineær i produksjonen. Dette tilsvarer en eksponentiell vekst med hensyn på vektøkning. I beregningene beregnes en total produksjonstid fra yngel til porsjonshummer på to år, noe som stemmer bra med praktiske erfaringer fra produksjon i mindre skala.

Svinn

Det forutsettes et svinn på 5% fra settehummer til ferdig porsjonshummer. I tidligere faser må det påregnes høyere svinn.

Investeringer

Investeringene beregnes på erfaringstall om kostnad per kvadratmeter nødvendig produksjonsareal. I beregningene er denne satt til NOK 6000 per m². Investeringene som er nødvendig vil variere med den valgte tekniske løsningen, og priser for tomt og driftsbygning. Det vil derfor være en del usikkerhet knyttet til den totale investeringskostnaden i et reelt prosjekt. Drift i større skala vil også kunne gi lavere faste investeringer per individ som produseres (skalafordel).

Størrelse og utsett settehummer

I våre kalkyler forutsetter vi innsett av 12 mnd gammel settehummer på ca. 80 gram. Etter ytterligere 12 mnd i mathummerproduksjon er snittvekten om lag 300 gram per individ.

Fôrfaktor

Denne settes til 3 i beregningene. Dette skyldes blant annet at hummer tross oppvarming av vann har en relativ lav veksthastighet. Fôrfaktoren vil også være sterkt avhengig av fôrsammensetning, fôringsregime og utfôringsmetode.

Salgspris

Salgsprisen settes til 180 kr/kilo ut fra markedsbetraktninger som er behandlet tidligere i dette kapittelet.

Pris settehummer

Også denne prisen vil i stor grad påvirkes av valgt anleggsløsning og driftsrutiner. Dette vil gi utslag i arbeidsintensivitet, andre driftskostnader og overlevelse i produksjonen. Settehummeren er ca. 12 mnd gammel når den blir satt inn i mathummerproduksjon, og blir i beregningene priset til 18 kr/stk.

Fôrpris

Vi har satt fôrprisen til 15 kroner per kilo. Dette forutsetter at prisen på fôr faller ned på et akseptabelt nivå ettersom volumet på produksjon av fôr går opp.

Forsikring hummer

Vi antar at det ikke vil være mulig å forsikre hummer. Anlegget kan derimot forsikres og vi beregner en kostnad på 0,35 kroner per individ som blir produsert.

Lagring, pakking og transport

Vi antar en kostnad for lagring, pakking og transport på 1 krone per individ.

Lønn

Vi beregner at ett årsverk koster 400 000 inkludert sosiale kostnader. For disse antagelsene for produksjonssyklus antar vi det vil være nødvendig med 2 årsverk. Nødvendig antall årsverk vil være avhengig av valgt teknisk anleggsløsning og produksjonsvolumets størrelse.

Havbeite med hummer

For havbeite med hummer har vi ikke gjennomført økonomiske beregninger. Da ingen konsesjoner for havbeite er blitt innvilget, vurderer vi det som svært vanskelig å tallfeste forutsetninger som gir realistiske resultater for driften.

Den største usikkerheten er knyttet til gjenfangstraten på den utsatte hummeren. Erfaringene som er hentet fra Kvitsøyprosjektet har ikke gitt tilfredsstillende resultater for økonomisk drift. Det er imidlertid rapportert om at metodene som ble benyttet under utsetting har ført til stort svinn knyttet til predasjon, og at dette ikke er representative for kommersiell drift med dagens metoder. Vi lar derfor spørsmålet rundt gjenfangst stå åpent, da det gjenstår å dokumentere metoder som kan sikre stabil høy overlevelse og gjenfangst ved drift i stor skala. Rapporter om erfaringer fra havbeite med kamskjell antyder eksempelvis at stort tap av skjell til predatorer kan reduseres til et akseptabelt nivå med tiltrekkelige beskyttende tiltak.

I en innledende fase er det imidlertid et behov for risikofri kapital for å få verifisert at drift i stor skala er gjennomførbart med akseptabel gjenfangst. Som erfaringer fra andre arter viser, vil det trolig være lite klokt å oppskalere produksjonen før slike vesentlige flaskehals er løst. Ellers risikerer næringen å pådra seg et stempel som ikke økonomisk levedyktig.

Som art er hummer i havbeite interessant grunnet høy salgspris og at arten er relativt stedegen. Drift som forutsetter stabil høy overlevelse antas å kunne gi god avkastning.

I en innledende fase anser vi de største utfordringene å være knyttet til operasjonelle forhold i driften. Utfordringene knyttet til dette er behandlet i tidligere kapitler.

11.5 ØKONOMISKE BEREGNINGER

Den valgte produksjonsstrategi og de valgte forutsetninger leder fram til følgende resultatregnskap for modelloppdrettet:

Tall i 1000 kr.

	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Salgsinntekt	10 455	10 455	10 455	10 455	10 455
Beholdningsendring	-	-	-	-	-
Produksjonsverdi	10 455	10 455	10 455	10 455	10 455
Yngelkostnad	3 600	3 600	3 600	3 600	3 600
Fôrkostnad	1 925	1 925	1 925	1 925	1 925
Pakking/lagring	58	58	58	58	58
Forsikringskostnad	15	15	15	15	15
Energikostnad	379	379	379	379	379
Sum variable kostnader	5 976	5 976	5 976	5 976	5 976
Dekningsbidrag	4 479	4 479	4 479	4 479	4 479
Lønnskostnader	800	800	800	800	800
Andre faste kostnader	800	800	800	800	800
Avskrivninger	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200
Sum faste kostnader	2 800	2 800	2 800	2 800	2 800
Driftsresultat	1 679	1 679	1 679	1 679	1 679
Kalkulatorisk avkastning	-1 239	-1 037	-836	-634	-433
Resultat	440	642	843	1 044	1 246
Akkumulert resultat	440	1 082	1 925	2 969	4 215

Driftsresultat over 10 år **1 679**

Normalresultat over 10 år **1 347**

Vi ser at høsting av én generasjon årlig medfører at selskapet genererer positiv inntjening på driften. Det følger av modellbudsjettet at virksomheten vil generere avkastning på investert kapital med de valgte forutsetninger. Etter 8 år vil alle investeringer være tilbakebetalt, jfr. nedenfor stående likviditetsbudsjett:

	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5	År 6	År 7	År 8
Sum inntekter	10 455	10 455	10 455	10 455	10 455	10 455	10 455	10 455
<i>Sum innbetalinger</i>	<i>10 455</i>	<i>10 455</i>	<i>10 455</i>	<i>10 455</i>	<i>10 455</i>	<i>10 455</i>	<i>10 455</i>	<i>10 455</i>
Utbetalinger fra driften	7 576	7 576	7 576	7 576	7 576	7 576	7 576	7 576
Investeringer	12 000	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sum utbetalinger</i>	<i>19 576</i>	<i>7 576</i>	<i>7 576</i>	<i>7 576</i>	<i>7 576</i>	<i>7 576</i>	<i>7 576</i>	<i>7 576</i>
<i>Reinvesteringer</i>	<i>1 200</i>	<i>1 200</i>	<i>1 200</i>	<i>1 200</i>	<i>1 200</i>	<i>1 200</i>	<i>1 200</i>	<i>1 200</i>
Kontantstrøm	-10 321	1 679	1 679	1 679	1 679	1 679	1 679	1 679
Akkumulert kontantstrøm	-10 321	-8 643	-6 964	-5 285	-3 607	-1 928	49	1 429

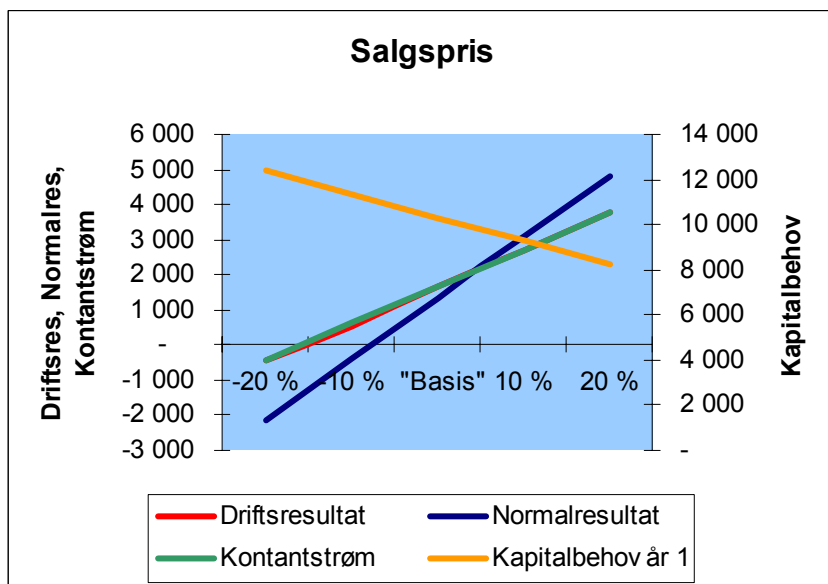
Vi ser med andre ord at oppdrett av hummer kan være av økonomisk interesse. Økonomiske risiki henger ofte svært nøye sammen med de biologiske risiki. Det er derfor interessant å undersøke følsomheten i enkelte forutsetninger for å få en bedre forståelse for effektene av de ulike forutsetningene. Vi har valgt å drøfte sensitiviteter på følgende forutsetninger:

Tabell 53 Forutsetninger sensitiviteter.

	-20 %	-10 %	"Basis"	10 %	20 %
Salgspris pr stk	144	162	180	198	216
Svinn/ år			5,0 %	7,5 %	10,0 %
Investering, 1000 kr			12 000	15 000	18 000
Pris settehummer	14,40	16,20	18,00	19,80	21,60
Produksjonsskala	160 000	180 000	200 000		

I alle modeller er følsomheten for endring i salgspris vanligvis betydelig. Dette gjelder tilsvarende ved like stor endring i en kostnadspost. Når vi velger svinn, har det sammenheng med at basismodellen er svært effektiv, med kun 5 % i årlig svinn. Vi har derfor økt svinnprosenten til 7,5 % og 10,0 % pr generasjon, hvilket for ordens skyld er mer enn indikasjonen i kolonneoverskriften. Vi er videre klar over at valg av teknologi er svært avgjørende for lønnsomheten. Nødvendig investeringsnivå er usikkert, og vi har valgt å øke investeringene til 15 mill. kr. og 20 mill. kr., hvilket er mer enn kolonneoverskriften antyder. Dette større utslaget gjenspeiler en viss usikkerhet mht. hvilket investeringsnivå som vil være aktuelt. Til sist har vi valgt å drøfte sensitivitet i forhold til pris for settehummer og produksjonsskala.

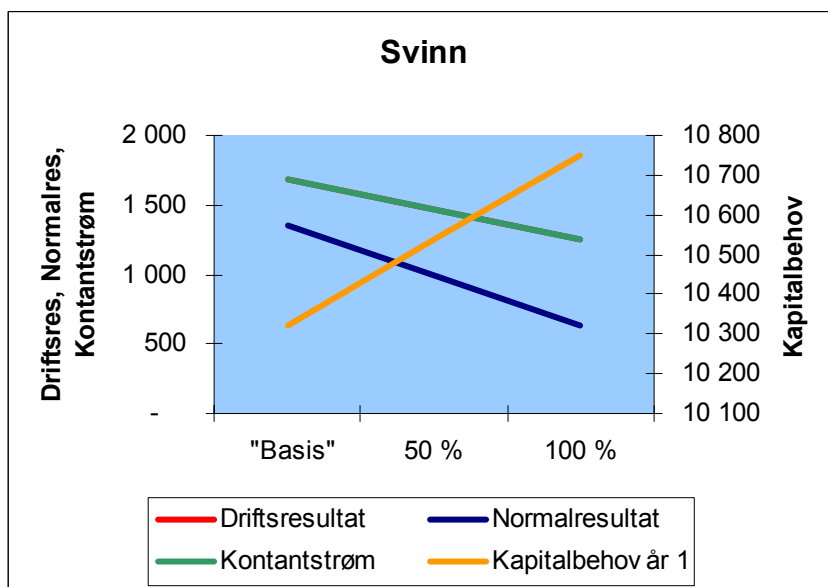
Endringer i salgspris gir vesentlige utslag i lønnsomheten, slik figuren nedenfor viser:



Figur 83 Sensitiviteter salgspris.

Det følger av figuren at dersom salgsprisen reduseres med 17 %, til 166 kr/stk i snitt, er normalresultatet lik null. Det er selvfølgelig mulig å problematisere hvorvidt 17 % prisnedgang er sannsynlig eller ikke, men det er ikke usannsynlig at markedet vil reagere med prisnedgang hvis det kommer større mengder hummer på relativt kort tid. Maksimalt kapitalbehov viser ikke de dramatiske utslagene, men tilbakebetalingstiden øker til 14 år dersom prisen reduseres med 17 %. Hummeroppdrett er derfor svært sensitivt for prisendringer.

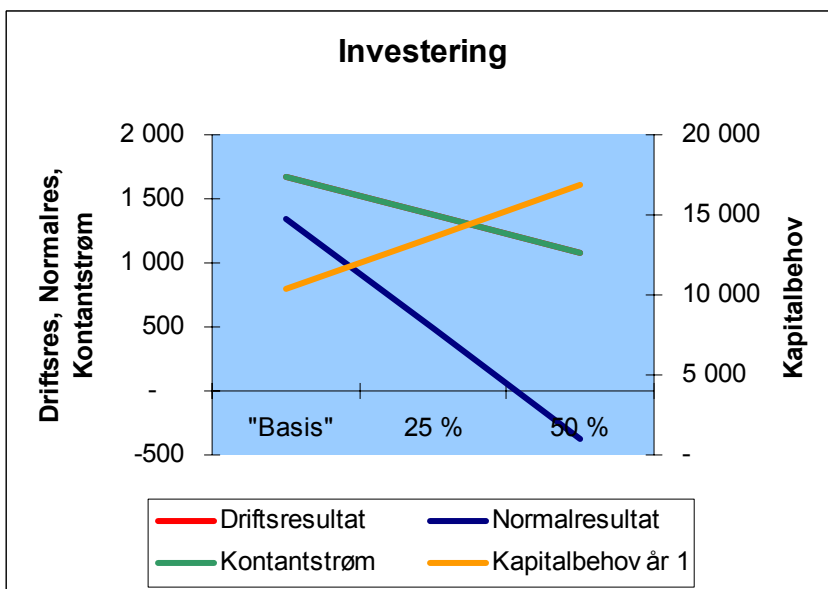
Vi har videre valgt å drøfte sensitivitet for svinn. Figuren nedenfor oppsummerer denne drøftingen:



Figur 84 Sensitiviteter svinn.

Dersom svinnet blir 10 % i stedet for 5 %, nærmer modelloppdrettet seg faretruende 0-inntjening. Nullpunktsgrensen for lønnsomhet går ved 14-15 % svinn, noe som antyder at hummeroppdrett er rimelig følsomt for svinn. Dette er ekvivalent med en salgsprisreduksjon.

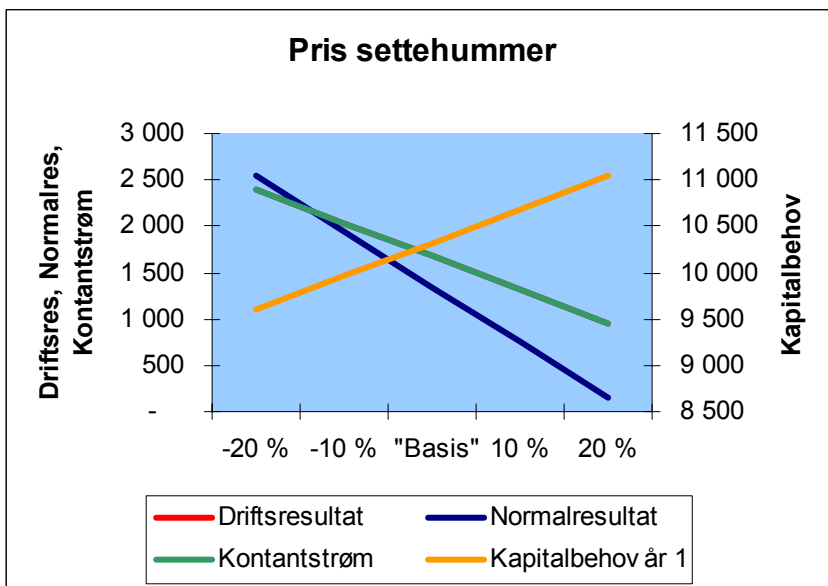
Som nevnt er anvendt teknologi et interessant kriterium å beregne sensitiviteter på. Dette skyldes at det er relativt få som driver hummeroppdrett i noe omfang i Norge i dag, og at det finnes lite erfaring med drift i større skala. Vi har derfor økt investeringsomfanget, og sett hvordan dette slår ut på lønnsomheten.



Figur 85 Sensitiviteter investering.

Det følger av figuren at en økning i investeringsomfanget fra 12,0 mill. kr. til 18,0 mill. kr. medfører at modelloppdrettet ikke forsvare investert kapital og blir ulønnsomt. Det er med andre ord også her en betydelig følsomhet for endringer i forutsetningene. Tilgang på rimelig kapital kan derfor bidra til å redusere risiko og dermed senke etableringsbarrierene.

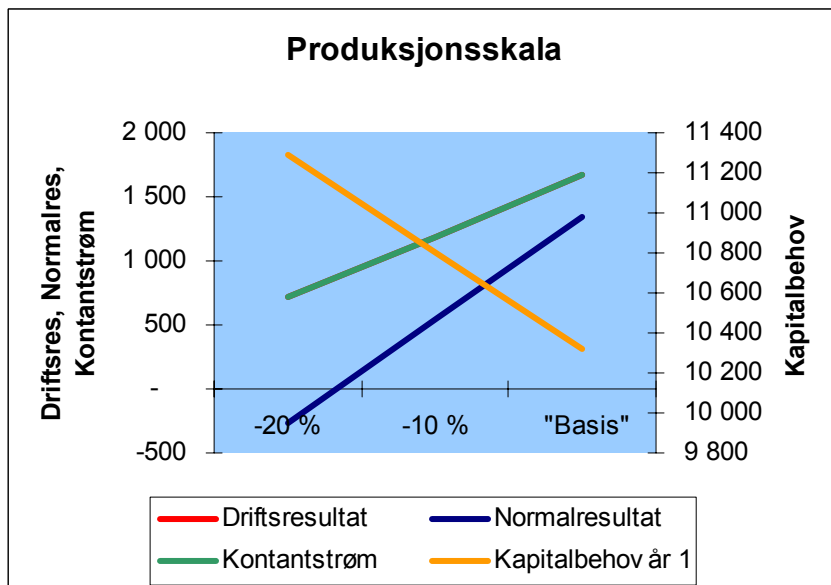
Settehummer er en vesentlig innsatsfaktor. Følsomhet i lønnsomhet for endringer i prisene for settehummer er illustrert i figur 86:



Figur 86 Sensitiviteter pris settehummer.

Det er en viss følsomhet for prisen på settehummer. Denne følsomheten vil øke dersom eksempelvis det blir større svinn i biomassen. Med en økning i prisen på settehummer på bare 20 % vil det bli problematisk å forrente investert kapital.

Til sist har vi sett på hvordan produksjonsskala påvirker lønnsomheten.

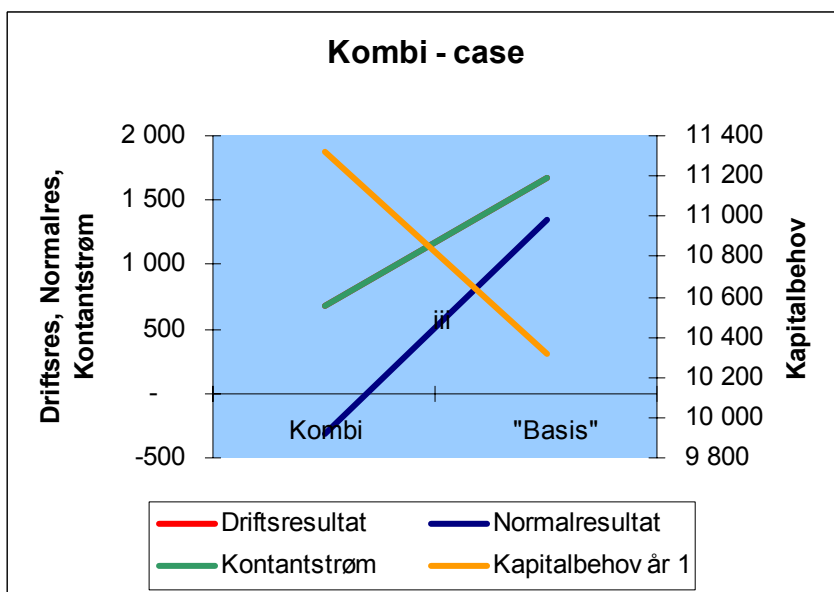


Figur 87 Sensitiviteter produksjonsskala.

Det følger av figuren at modelloppdrettet er rimelig følsom for endringer i produksjonsskala. En reduksjon i utsatt antall settehummer til 160.000 stk medfører at hummeroppdrett blir ulønnsomt, investeringsnivået holdt konstant.

Oppsummerende må det konkluderes med at hummeroppdrett er svært følsomt for endringer i vesentlige parametere i forhold til å oppnå vedvarende lønnsomhet.

Vi har avslutningsvis laget et kombicase, der vi har redusert salgspris fra 180 kr/stk til 170 kr/stk, en 5 % reduksjon, økt dødelighet fra 5 % til 6 % pr generasjon, og til sist økt prisen på settehummer fra 18 kr/stk til 20 kr/stk. Dette er alle meget marginale endringer. Resultatene er oppsummert i figur 88:



Figur 88 Sensitiviteter kombi-case.

Disse marginale endringene medfører at modelloppdrettet blir ulønnsomt. Det synes derfor som at risikoen i hummeroppdrett er høy. Det kan derfor være et poeng at denne type oppdrett trenger tilgang til rimelig kapital for å redusere investors risiko og redusere inngangsbarrierene.

Forretningsmessige utfordringer, intensivt oppdrett

Ut fra modellen ser vi at driften gir et positivt økonomisk resultat. Relativt små negative endringer i de viktigste forutsetningene viser imidlertid et negativt resultat. Vi setter nok en gang fokus på at det er stor usikkerhet knyttet til forutsetningene som er lagt til grunn for alle beregninger.

Vi ser at salgsprisen påvirker resultatet kraftig. I en innledende fase antas det at en gjennomsnittlig salgspris på 180 kr/kg vil være fullt mulig å oppnå innen en viss oppskalering av produksjonen.

Prisen på settehummer er usikker. Erfaringer viser at det er mulig å produsere settehummer med akseptabel kvalitet i mellomstor skala. I en innledende fase er det ikke sikkert at det finnes noen kommersiell produksjon

av settehummer. Dette kan bety at oppdrettere må stå for hele verdikjeden i eget anlegg. Prisen på settehummer blir i så fall langt mer usikker enn om settehummeren kan kjøpes fra et kommersielt anlegg.

Produksjonen er også følsom for svinn. Vår forutsetning om 5 % svinn er moderat, og forutsetter gode betingelser i anlegget. Hummer er imidlertid ikke spesielt vanskelig biologisk, forutsatt at man klarer å opprettholde gode vekstbetingelser i anlegget. Det vil trolig derfor være mulig å drive oppdrett av mathummer med stabilt og lavt svinn.

Nødvendig investering i anlegg og effektivitet i produksjonen i forhold til bundet kapital er kritisk. Landbasert oppdrett er relativt sett dyrt. Å oppnå høyest mulig produksjon innenfor en gitt investeringsramme for faste eiendeler er derfor helt avgjørende for lønnsomheten. Å satse på rett anleggsløsning og en god produksjonsplan vil derfor være avgjørende i en innledende fase for å lykkes med oppskalering av produksjonen.

Skalering av drift er viktig. For å verifisere produksjonsteknikker er det ønskelig å begynne i liten skala. Slik drift er imidlertid ikke lønnsom, og er avhengig av offentlig støtte. Ved kommersialisering må vi altså opp et visst volum for å kunne få lønnsom drift, noe som også er med på å øke den økonomiske risikoen i et slikt prosjekt.

Vi kan oppsummere følgende forretningsmessige utfordringer knyttet til intensiv produksjon av mathummer:

- Begrenset erfaring med drift i stor skala gjør forutsetningene usikre.
- Intensivt hummeroppdrett er sensitivt for flere av de viktige forutsetningene, noe som betyr høy risiko.
- Det kan være nødvendig med billig kapital for å realisere en oppbygging av intensivt hummeroppdrett.

11.6 RISIKOVURDERING

Foreløpig risikoprofil for hummer

De følgende utfordringer er identifisert fra gjennomgangen av marked, operasjonelle forhold og forretningsmessige/økonomiske forhold. Utfordringene som er identifisert i teksten er vurdert i sammenheng og vi har slått sammen utfordringer der vi mener de overlapper hverandre.

Tabell 54 Foreløpig risikoprofil for hummer.

MARKED - UTFORDRINGER	
1.	Utvikle en kostnadseffektiv logistikk av fersk hummer av høy kvalitet frem til marked.
2.	Differensiere europeisk hummer fra amerikansk/kanadisk hummer.
3.	Være i stand til å yte stabile leveranser til prioriterte markeder.
OPERASJONELLE UTFORDRINGER	
Struktur	
1.	Manglende erfaring med drift i industriell skala. Lite praktisk erfaring å støtte seg på ved oppskalering av produksjon.
2.	Ingen produksjonskapasitet i industriell skala i noen ledd av verdikjeden.
Yngel	
3.	Forbedret overlevelse i larveproduksjon gjennom bedre produksjonsteknologi
Stamdyr	
4.	Tilgjengelighet av rognhummer av riktig genetisk opprinnelse for produksjon av yngel.
5.	Beherske reproduksjonssyklus for stamhummer.
Settehummer	
6.	Fôring, selvreising, vannutskiftning og røkting i settehummeranlegg på en effektiv måte.
Intensiv landbasert produksjon	
7.	Effektiv anleggsutnyttelse og resirkulering av energi.
8.	Sette i gang avlsprogram
9.	Lav tilvekst – høy fôrfaktor
Ekstensiv produksjon – havbeite	
10.	Redusere tap av settehummer gjennom predasjon ved utsetting.
11.	Kartlegging av effekten av ulike bunnsstrat
12.	Effektive fangstmetoder og teknologi
Fiskehelse	
13.	Etablere metoder for å kunne stille diagnose for sykdommer og infeksjoner hos europeisk hummer.
14.	Vurdere og innføre tiltak som minimerer risiko for smitteoverføring fra landanlegg til sjø og motsatt.
Fôr	
15.	Høy pris på fôr til hummer.
16.	Utvikling av formulert fôr som gir god vekst i sette-/mathummerproduksjon. Dette er viktig for kunne oppnå effektiv drift ved oppskalering av produksjonen
Miljø	
17.	Genetisk påvirkning av naturlige hummerstammer

18. Hindre spredning av sykdom som resultat av utsetting av settehummer.

FORRETNINGSMESSIGE / ØKONOMISKE UTFORDRINGER

1. Begrenset erfaring med drift i stor skala gjør forutsetningene usikre.
2. Intensivt hummeroppdrett er sensitivt for flere av de viktige forutsetningene, noe som betyr høy risiko.
3. Det kan være nødvendig med billig kapital for å realisere en oppbygging av intensivt hummeroppdrett.

Prioritert rekkefølge av kritiske faktorer

Utfordringene som har fått vurderingen høy risiko i risikovurderingen har vi valgt å kalle kritiske faktorer. Resultatet av risikovurderingen er samlet i tabellen under. Selve risikovurderingen finnes i vedlegg 2.

Tabell 55 Identifisering av kritiske faktorer - resultat av risikovurdering for hummer. Tallene i parantes er resultatet av risikovurderingen (se vedlegg2).

KRITISKE FAKTORER

1. Manglende erfaring med drift i industriell skala. Lite praktisk erfaring å støtte seg på ved oppskalering av produksjon (25).
2. Ingen produksjonskapasitet i industriell skala i noen ledd av verdikjeden (25).
3. Genetisk påvirkning av naturlige hummerstammer (25).
4. Hindre spredning av sykdom som resultat av utsetting av settehummer (25).
5. Tilgjengelighet av rognhummer av riktig genetisk opprinnelse for produksjon av yngel (20).
6. Effektiv anleggsutnyttelse og resirkulering av energi (20).
7. Redusere tap av settehummer gjennom predasjon under utsetting i havbeite (20).
8. Kartlegging av effekten av ulike bunnsstrat i havbeite (20).
9. Etablere metoder for å kunne stille diagnose for sykdommer og infeksjoner hos europeisk hummer (20).
10. Utvikle en kostnadseffektiv logistikk av fersk hummer av høy kvalitet frem til marked (15).
11. Vurdere og innføre tiltak som minimerer risiko for smitteoverføring fra landanlegg til sjø og motsatt (15).
12. Høy pris på fôr til hummer (15).
13. Begrenset erfaring med drift i stor skala gjør forutsetningene usikre (15).
14. Utvikling av formulert fôr som gir god vekst i sette-/mathummerproduksjon. Dette er viktig for kunne oppnå effektiv drift ved oppskalering av produksjonen (16).
15. Intensivt hummeroppdrett er sensitivt for flere av de viktige forutsetningene, noe som betyr høy risiko (15).
16. Være i stand til å yte stabile leveranser til prioriterte markeder (15).
17. Det kan være nødvendig med billig kapital for å realisere en oppbygging av intensivt hummeroppdrett (16).

2. PRIORITET

1. Beherske reproduksjonssyklus for stamhummer (12).
2. Lav tilvekst – høy førfaktor (12).
3. Effektive fangstmetoder og teknologi (12).
4. Forbedret overlevelse i larveproduksjon gjennom bedre produksjonsteknologi (12).
5. Fôring, selvrensing, vannutskiftning og røkting i settehummeranlegg på en effektiv måte (12).
6. Differensiere europeisk hummer fra amerikansk/kanadisk hummer (6).

3. PRIORITET

1. Sette i gang avlsprogram (4).

11.7 MILEPÆLSPLAN FOR KRITISKE FAKTORER

Vi konkluderer med at hummer som ny oppdrettsart i Norge har et visst potensial. En eventuell næring basert på hummer antas å kunne være en livskraftig og lønnsom næring, men med begrenset omfang i overskuelig fremtid. Næringens fremtid er i dag preget av usikkerhet forbundet med oppskalering av produksjonen. Hummerens biologiske kvaliteter som oppdrettsart gjør det sannsynlig at driften kan mestres rimelig godt fra start. I vår behandling av produksjonsstrategier har vi fokusert både på intensiv produksjon og havbeite. På kort sikt antas den intensive produksjonen å være mest realiserbar grunnet stor usikkerhet knyttet til overlevelse i havbeite. Dersom man imidlertid klarer å dokumentere metoder som gir stabil høy overlevelse i havbeite, antas det at også denne produksjonsstrategien har et betydelig potensial for oppskalering. Slik dokumentasjon kan bare fremskaffes med praktiske forsøk i mellomstor skala. Fremtidig kommersialisering av arten vil imidlertid være preget av manglende erfaring, og det vil derfor være en betydelig risiko knyttet til investeringer i innledende faser. For å lykkes på alle områder med arten er billig finansiering nødvendig.

Følgende forslag til milepælsplan for igangsetting av kommersielt oppdrett av hummer er relativt overordnet og må sees i sammenheng med punktene nevnt i den prioriterte risikovurderingen:

KRITISK FAKTOR	TID/PRIORITERING			
Kartlegging av tilgjengeligheten av vill (stedegen) rognhummer				
Dokumentere hva som kjennetegner en god havbeitelokalitet og undersøke tilgjengeligheten av disse. Kartlegge tiltak for å forbedre substrat.				
Verifisering av anleggsløsninger og driftsrutiner for intensiv produksjon av settehummer og mathummer				
Kartlegge artens krav til miljø og vannkvalitet i intensivt oppdrett				
Stimulere balansert oppbygging av kommersiell kapasitet i alle ledd i verdikjeden				
Optimalisere og oppskalere fôrproduksjon				
Øke kunnskap om sykdomsbilde og preventive tiltak				
Forsøk og dokumentasjon av overlevelse i havbeite. Spesiell fokus på tiltak for å hemme predasjon.				
Kartlegge prioriterte markeder og etablere logistikk og markedskanaler.				

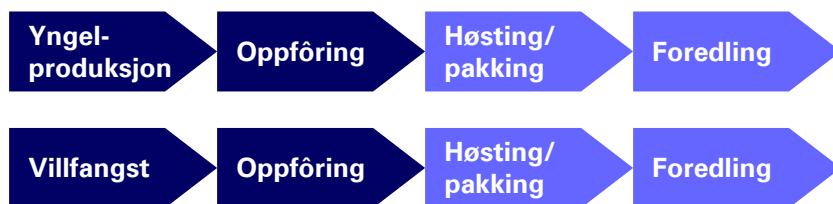
12 KRÅKEBOLLER (*Strongylocentrotus droebachiensis*)

12.1 STATUS PRODUKSJON AV KRÅKEBOLLER

Verdikjeder produksjon av kråkeboller

I prinsippet er to verdikjeder aktuelle for oppdrett av kråkeboller

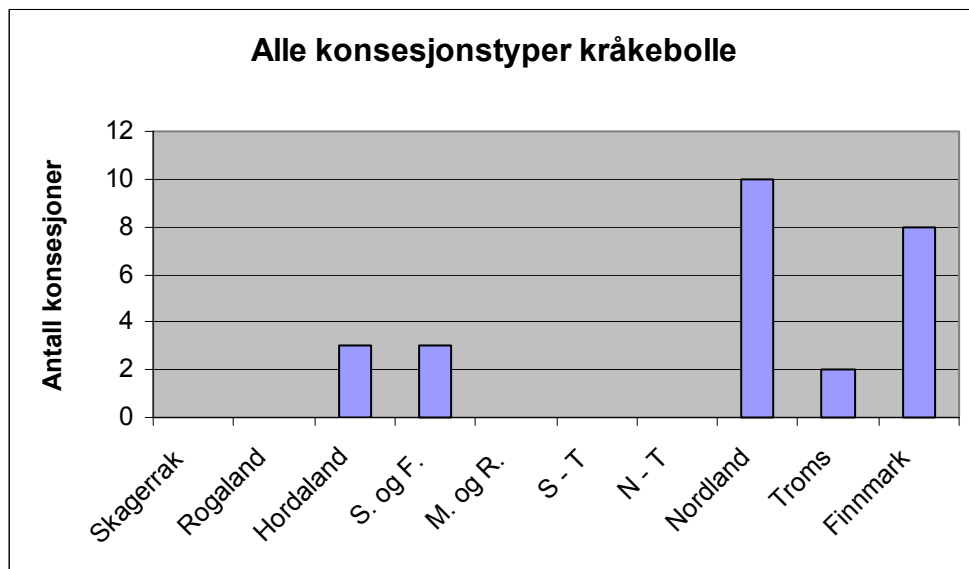
- Produksjon av kråkeboller basert på intensiv produksjon av yngel
- Oppfôring av ville kråkeboller



Figur 89 Verdikjeder produksjon av kråkeboller.

Status produksjon

Pr. januar 2003 var det gitt 26 konsesjoner for oppdrett av kråkeboller, 20 av dem i de tre nordligste fylkene. Et fåtall av konsesjonene er i bruk.



Kilde: Fiskeridirektoratet

Figur 90 Antall konsesjoner for oppdrett av kråkeboller pr. 07.01.03

Kråkeboller skilles ikke ut som egen art i Fiskeridirektoratets statistikk, men presenteres sammen med kongekrabbe. Produksjonen har vært svært liten til nå.

Drøbak-kråkebollen, *Strongylocentrotus droebachiensis*, er den aktuelle arten å drive oppdrett på i Norge. Ett selskap for intensiv produksjon av kråkebolleyngel er etablert. Selskapet driver oppskaleringsforsøk med yngelproduksjon og er ikke kommet i kommersiell produksjon. Det har sprunget ut av miljøet på Høgskolen i Bodø.

I Tromsø er det i en rekke år drevet forsøk med oppføring av villfangede kråkeboller og aktiviteten er fortsatt på utviklingsstadiet. Noen få selskap er kommet i gang med å drive kommersiell oppføring av kråkeboller, men i liten skala.

Utfordringer status og strukturelle forhold:

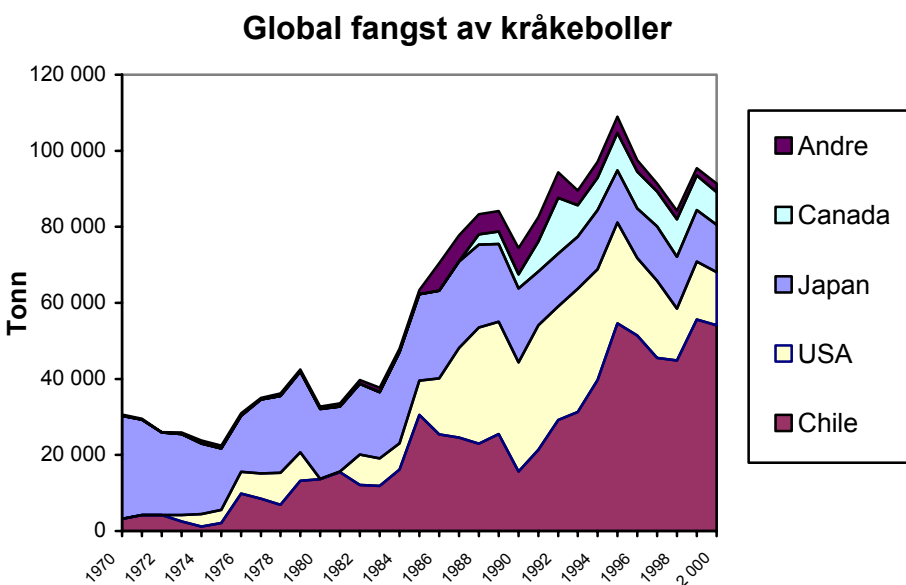
- Oppdrett og oppføring av kråkeboller er i startgropen i Norge og det er kun to forskningsmiljøer og noen få utøvere som er involvert i utviklingsarbeidet
- Vinne mer erfaring med oppdrett og fangst

12.2 MARKED

Kråkebolle har aldri vært et produkt for det norske markedet. Men langs kysten finnes relativt betydelige forekomster av kråkeboller, og det har vært gjort forsøk med fangst og eksport av norske kråkeboller bl.a. til Japan. Dette har ledet til tanken om at oppdrett av kråkeboller ville kunne være en aktivitet for norsk oppdrettsnæring.

Tilførsel: Historisk produksjon (fangst/oppdrett)

Den globale tilførselen av kråkeboller har variert noe over de siste ti år, fra 80.000 tonn til 110.000 tonn pr år. Man skal imidlertid være klar over at det dreier seg om mange forskjellige arter, alt etter hvor i verden fangsten forgår. De største produsentene er Chile, USA, Japan og Canada.



Kilde: FAO FISHSTAT, 2002

Figur 91 Global fangst av kråkeboller.

Oppdrett av kråkeboller har et svært begrenset omfang. I FAOs statistikk er det registrert oppdrettsproduksjon bare i 1997 og 1998. Dette fant sted i Russland, og den totale produksjonen fra oppdrett var bare ca. 75 tonn.

I Norge er det gjort forsøk med oppføring av villfangede kråkeboller, men salget er foreløpig svært lite.

Vi kan konkludere med at det er på global basis en meget stor omsetning av kråkeboller, men det er hovedsakelig asiatiske arter (stillehavsarter) som fanges og omsettes.

Produktformer og trender for arten

Kråkeboller blir i hovedsak omsatt som fersk rogn. Kråkebolle omsettes også hel (levende), men det er bare rognen som spises. Kråkebolle omsettes likevel i ulike produktformer: Levende, fersk/kjølt, frossen og tørket/saltet. De viktigste produktene er levende kråkeboller og fersk/kjølt rogn.

Tabell 56 Japans import av kråkeboller fordelt på produkt type 1999 (volum i tonn; verdi i millioner Yen, 100 YEN = ca. 6 NOK).

Produkt	Volum	Verdi	% Volum	% Verdi
Levende kråkeboller	7 077	4 671	54,6 %	16,2 %
Fersk/kjølt rogn	3 997	20 297	30,8 %	70,3 %
Frossen rogn	1 526	2 795	11,8 %	9,7 %
Tørket/saltet rogn	371	1 114	2,9 %	3,9 %
Totalt	12 971	28 877	100,0%	100,0%

Kilde: EFF

Volummessig er det altså levende, hele kråkeboller som er viktigst, mens fersk, kjølt rogn har den største verdi, hvilket jo er naturlig når det er rognen som blir spist.

Markedstrender for arten

Det viktigste markedet for kråkeboller er Japan, men det er også etter hvert vokst frem et marked i Frankrike og noen andre land. I Japan er markedet velutviklet, mens det andre steder fremdeles er i utvikling. Globalisering av sjømatmarkedene og den spredning av matvaner man ser i dag fra land til land vil nok også få betydning for markedsutviklingen for kråkeboller.

På det viktigste markedet for kråkeboller, Japan, er tilførselen delt nesten likt mellom hjemlig produksjon og import. Total tilførsel i 1999 var ca. 26.000 tonn, hvorav ca halvparten kom fra import, hovedsakelig fra Kina, Korea, Chile og USA. Økningen i importen i 1998 – 1999 førte til at importprisene gikk noen ned. Japan har altså et stort, etablert marked for kråkeboller, og er den absolutt dominerende importøren av dette produktet.

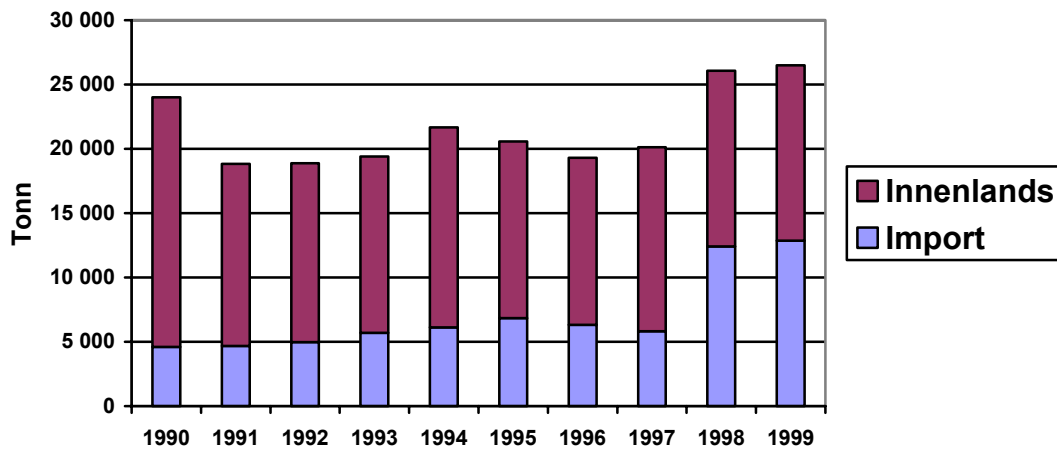
Tabell 57 Japans import av kråkeboller fordelt på produkt type 1999 (volum i tonn produktvekt; verdi i mill. Yen, 100 YEN = ca. 6 NOK).

Produkt	Volum	Verdi	% Volum	% Verdi
Levende	7077	4671	54,6 %	16,2 %
Fersk/kjølt rogn	3997	20297	30,8 %	70,3 %
Frossen rogn	1526	2795	11,8 %	9,7 %
Tørket/saltet rogn	371	1114	2,9 %	3,9 %
Totalt	12971	28877	100,0 %	100,0 %

Kilde: EFF

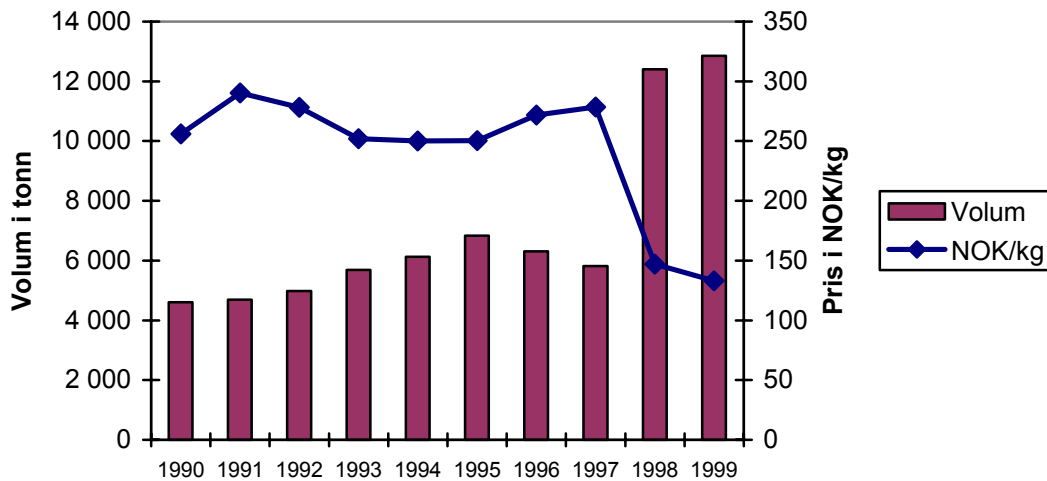
Ettersom svært mye av verdenshandelen er i form av rogn, er det totale volum som importeres redusert betydelig fra det volumet som blir registrert som fangst. Vi har ikke eksakte omregningsfaktorer, og er derfor nødt til å oppgi handelstallene i produktvekt.

Tilførsel av kråkeboller i Japan



Figur 92 Tilførsel av kråkeboller i Japan.

Japans import av kråkeboller



Kilde: Eksportutvalget for fisk.

Figur 93 Japans import av kråkeboller.

Tabell 58 Import av kråkeboller til Japan 1999 (markedsandeler fordelt etter verdi).

Opprinnelse	Levende	Fersk/kjølt	Frossen	Tørket/saltet
USA	19%	57%	-	-
Chile	-	16%	89%	-
Rusland	53%	-	-	-
Canada	9%	10%	-	-
Syd-Korea	17%	6%	-	73%

Kilde: Eksportutvalget for fisk

Det franske markedet for kråkeboller og kråkebollerogn er mye mindre, og fremdeles under utvikling. Totalt konsum er estimert å være ca. 1000 tonn pr år. Det meste blir importert fra Island, Irland, Marokko og Spania, men i den siste tiden har også Chile eksportert til Frankrike.

For øyeblikket synes det altså som om det bare er det japanske og det franske markedet som er interessant for Norge. Dette kan imidlertid endre seg over tid. Vi forventer blant annet at markedet for kråkeboller ellers i Europa også vil ekspandere noe, men det vil gå relativt sakte.

Produktformer:

I Japan blir kråkeboller omsatt levende og som fersk/kjølt rogn/gonade.

Tabell 59 Fordelingen på de ulike produkter (ca tall).

	Levende	Fersk/kjølt	Frossen	Tørket/saltet
I volum	54%	31%	12%	3%
I verdi	16%	70%	10%	4%

De viktigste produktformene i Frankrike er levende (ca. 1000 tonn), frosne (ca. 20 tonn) og hermetisk (ca 10 tonn). Det er spesielt de sørlige regionene i Frankrike, dvs Middelhavskysten, som utgjør det viktigste markedet for kråkeboller i Frankrike.

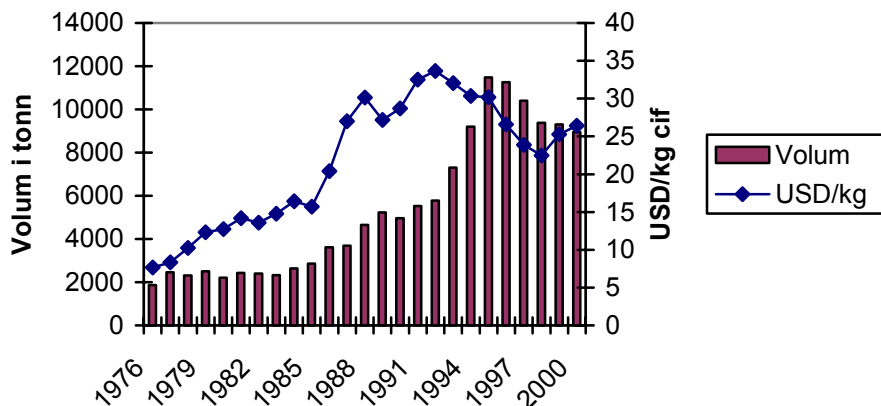
Konkurrerende arter/produkter (substitutter)

Det finnes ikke noen direkte substitutter for kråkeboller. Produktet konkurrerer derfor mer generelt med andre matvareprodukter og sjømatprodukter spesielt. Andre typer rogn er kanskje mest aktuelle som konkurrenter til kråkebollerogn.

Prisutvikling

Prisene på kråkeboller (gjennomsnitt for alle typer produkter) i internasjonal handel viste en stigning frem til 1992. I perioden 1993 – 1998 falt prisene betydelig, men senere har de begynt å gå oppover igjen. I 2000 lå gjennomsnittsprisen for alle produktformer på ca. USD 27,00 pr kg (NOK 200,00).

Kråkeboller: Utvikling i globalt importvolum og pris (gjennomsnitt for alle produktformer)

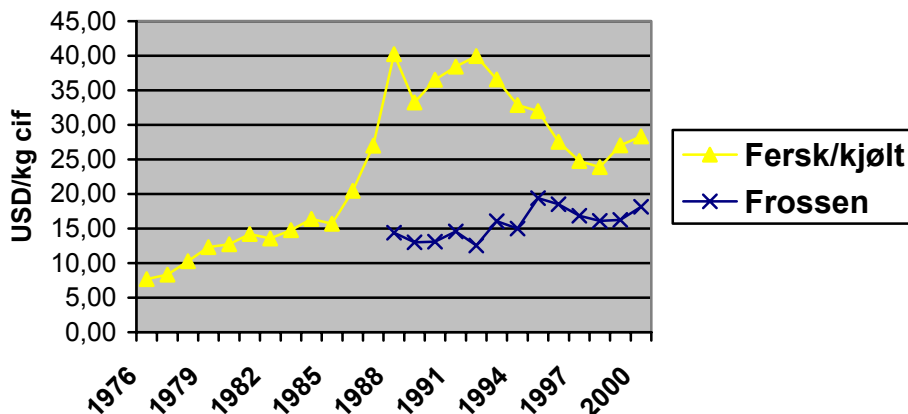


Kilde: FAO FISHSTAT, 2002

Figur 94 Utvikling i globalt importvolum og pris, kråkeboller.

Prisen for de ulike produktene har svingt en del. Som det fremgår av figuren under, har prisene på fersk/kjølt rogn gått betydelig opp i perioden 1976 til 1992, og deretter har den falt frem til 1998, for så å stige igjen. Prisen har vært oppe i NOK 300,00 pr kg for fersk/kjølt rogn.

Prisutvikling for ulike produkter av kråkebolle (gjennomsnittspriser for alle markeder)



Kilde: FAO FISHSTAT, 2002

Figur 95 Prisutvikling for ulike produkter av kråkebolle.

Importprisene til Japan gikk en del ned i 1999 – 2000. Prisene varierer en del med opprinnelse og produkt.

Etterspørselsutvikling

Globalt sett har etterspørselen økt en del (basert på volumene i internasjonal handel) frem til 1995/96. Senere synes det som om etterspørselen har vært synkende. Noe av dette kan forklares med at det i hovedsak er Japan som importerer disse produktene, og at Japans økonomi begynte å stagnere i 1996/97. Dette ble forsterket av Asia-krisen i 1998/99. Japans import av kråkeboller gikk ned i 1996 og har senere holdt seg på et litt lavere nivå enn i foregående år.

I Japan synes trenden å være at etterspørselen etter fryst kråkeboller øker, mens import av tørket/saltet rogn går ned. Importen av fersk kråkeboller har vist en svakt synkende tendens de siste årene.

I Japan er forbruket også preget av sesongmessige svingninger. Forbruket ligger på topp i månedene oktober – mars, mens det ligger lavest omkring juli.

Etterspørselen etter kråkeboller i andre markeder er relativt liten, men vi ser nå at det er et voksende marked i Japan. Det finnes også et marked i USA, men dette er hovedsakelig et etnisk (japansk) marked.

Markedspotensial

Markedspotensialet er totalt sett godt, og vi venter at omsetningen i Japan vil kunne øke. Samtidig ser vi et voksende potensial i Europa, spesielt Frankrike. Men i Europa er det foreløpig tale om relativt små volumer (ca. 1.000 tonn årlig).

Kritiske markedsfaktorer

For å etablere norske kråkeboller på det viktigste markedet, Japan, vil det være nødvendig å opparbeide et rykte som leverandør av kvalitetsprodukter. Dette innebærer blant annet:

- At man får til en distribusjon/logistikk som sikrer at varens ferskhets bevarer frem til markedet.
- At man klarer å oppnå fraktpriser som er konkurransedyktige med konkurrerende leverandører. I forhold til USA og Chile skulle dette ikke innebære store problemer, men det er et problem i forhold til leverandører som Kina og Korea.
- Opprettholdelse av kvalitet. Dette vil kreve strenge kvalitetskontroll rutiner og løpende oppfølging i markedet.
- Produsere en kvalitet som det japanske markedet etterspør.

Mulige markedstiltak

Eksportutvalget for fisk har allerede gjort en del av grunnarbeidet ved å gjennomføre flere markedsstudier for norske kråkeboller på det japanske og franske markedet. Disse studiene anbefaler at man utarbeider spesifikke markedsstrategier hvor man også tar hensyn til konkurrerende leverandører.

Dessuten anbefales det at man samarbeider med de viktigste importører/distributører av kråkeboller i Japan, for eksempel på markedene i Hokkaido/Sanriku.

Viktige utfordringer innen markedet:

- Produsere og levere et produkt som kan få innpass på det japanske markedet med hensyn til kvalitet, mattrygghet (nematoder) og logistikk
- Produsere så store mengder at det er mulig å gi forutsigbarhet i leveransene
- Drive aktiv markedsføring av norske kråkeboller / gonader mot interessante markeder, dette forutsetter at norske dyrkere kan levere forutsigbare mengder produkter med en gitt kvalitet

12.3 OPERASJONELLE UTFORDRINGER

Gjennomgangen vil dekke områdene biologi, teknologi, fôr, avl, fiskehelse, miljø og praktisk oppdrett. Vurderingen tar utgangspunkt i verdikjeden presentert i figur 89, men enkelte områder vil bli behandlet på tvers av verdikjeden.

12.3.1 Intensiv produksjon av kråkeboller

Vi har i gjennomgangen valgt å slå sammen vurderingen av de ulike leddene i verdikjeden.

Hovedkonklusjon intensiv produksjon av kråkeboller

Man har kommet relativt kort i utviklingen av intensiv produksjon av kråkebolleoppdrett. Kun ett FoU-miljø og ett kommersielt selskap arbeider i dag med disse problemstillingene i Norge. De fleste erfaringene man har fra intensivt produksjon er fra småskala forsøk.

Utfordringer teknologi og biologi

Arbeidet med intensivt oppdrett av kråkeboller skjer kun på ett sted i Norge. Det kan være en utfordring i seg selv at et utviklingsarbeid kun er forankret i ett FoU-miljø, man kan lett arbeide seg inn i ett spor som det er vanskelig å fravike. I andre land (for eksempel Frankrike, USA og Japan) skjer det også forskning på, og produksjon av, beslektede arter med vår Drøbak-kråkebolle, og det er etablert samarbeid mellom Bodø-miljøet og forskere i andre land.

Det hevdes at man i dag behersker produksjonen på de ulike stadiene i livssyklus i liten skala. Det er etablert metoder for larveproduksjon i full skala, men så langt er fullskala forsøk preget av stor variasjon i resultatene og høy dødelighet etter bunnslåing.

Metoder for fullskala produksjon av kråkeboller på land er pr. i dag på prototypstadiet. Drøbak-kråkebollen har et lavt oksygenforbruk og høy toleranse for høye tettheter, noe som skulle indikere at den kan være egnet for landbasert produksjon. Imidlertid er kråkebollene følsomme for viktige vannkvalitetsparametere som NH_3 og CO_2 .

Viktige utfordringer i intensivt oppdrett av kråkeboller:

- Det er kun ett FoU-miljø, og ett selskap med tilknytning til det samme miljøet, som arbeider med intensivt oppdrett av kråkeboller i Norge
- Man har kommet relativt kort i arbeidet med å etablere fullskala produksjon, de fleste resultatene er fra småskala forsøk

12.3.2 Oppfring av villfangede kråkeboller

Hovedkonklusjon oppfring av villfangede kråkeboller

Hovedhensikten med oppfring av villfangede kråkeboller er å øke gonadeinnholdet til over 12% fyllingsgrad, som er salgbar størrelse, samt bedre kvaliteten på gonaden. I en rekke år er det drevet studier innen biologi, teknologi og fr med tanke på oppfring av villfangede kråkeboller. Innfangings- og oppfringsteknologien (sjø og landbasert), som er grunnlaget for kommersielt oppdrett, er på begynnerstadiet.

Utfordringer teknologi

Gode teknologiske løsninger for fangst og opptak av ville kråkeboller er ennå ikke utviklet. Dykking har vært den vanlige metoden for innfangning, men metoden er arbeidsintensiv, væravhengig og ikke spesielt effektiv. Man regner i dag at et dykkerteam med to aktive dykkere kan høste 1 000 – 2 000 kg hele kråkeboller på én dag, noe som tilsvarer 80 – 160 kg rogn ved 8% rogninnhold.

Innfangning med vakuumpumper og teiner er også forsøkt. Disse metodene er mindre væravhengige. Med pumper kan man lett få skader på kråkebollene, mens teiner har relativt lav effektivitet og liten seleksjon på størrelse. Det er behov for utvikling av metoder som kan sikre en stabil tilførsel av kråkeboller til en fornuftig pris.

Det er arbeidet mye med oppfring av ville kråkeboller for å øke gonadeinnholdet i forsøk og mindre skala, men man har kommet relativt kort når det gjelder å utvikle og teste utstyr for oppfring i kommersiell skala. Utstyret som er utviklet for oppfring av kråkeboller i sj er foreløpig på prototypstadiet, i likhet med teknologi for oppfring på land. Det er utviklet et system som kombinerer behovet for oppbevaring, fring og rkning av kråkebollene, men det gjenstår å prøve ut utstyret i stor skala.

Tromsmiljøet har utviklet et fr til kråkeboller som er basert på alginat- og gelatinstoffer. Fret produseres i samarbeid med et firma i Båtsfjord i Finnmark og er basert blant annet på biprodukter fra fiskeindustrien. Det har vist seg at det lar seg gjøre å få en rask økning av gonadeinnholdet med dette fôret. Biologisk frfaktor er ca 3, eller ca 4 hvis fôrspill tas med (fret kan karakteriseres som et mjukfôr).

Utfordringer innen teknologi:

- Utvikle mer effektive metoder for fangst og opptak
- Videre utvikling av teknologi for oppfring i sjø, dette er så langt helt på startstadiet

Utfordringer biologi

Kråkebollene viser seg å være følsomme for lav saltholdighet, i forsøk har verdier under 24-26 ‰ gitt dødelighet. Hvis dette gjelder generelt, betyr det at lokaliteter som i perioder blir påvirket av ferskvann er lite aktuelle til bruk for oppfring av kråkeboller.

Nematoden *Echinomermella matsi* er relativt vanlig i kråkebollebestander i Nord-Norge, men med betydelige lokale variasjoner. Alle infiserte individer er uegnede for menneskeføde, enkelte infiserte individer kan være helt fylt med parasitten. Det finnes i dag ingen andre metoder for å avgjøre om et individ er infisert, enn å åpne det. Forekomsten av parasitten antas å være høyere i bestander med svært høye tettheter, for eksempel i

områder med sterkt nedbeitet tareskog. Av den grunn kan det være tvilsomt om fangst av kråkebolle for oppfôring er en aktuell metode for kontroll av kråkebollebestander. Fangst av ville kråkeboller bør med stor sannsynlighet skje fra sunne bestander.

Gonadene hos kråkeboller er også et energilager og gonadene her derfor en viss størrelse over hele året. Størrelsen varierer normalt mellom ca 5-20% av totalvekten. Gyting skjer på senvinter – tidlig vår. I vill tilstand styres gonadeutviklingen i hovedsak av endring i daglengde og fødetilgang. I oppdrett og oppfôring vil det være viktig å ha kontroll med at gyting ikke skjer før høsting av kråkebollene.

Viktige utfordringer innen biologi:

- Kråkebollene er følsomme for lav salinitet
- Forekomst av nematoden *Echinomermella matsi* i en større del av utbredelsesområdet
- Fangst av ville kråkeboller bør skje fra sunne bestander
- Kontroll med kjønnsmodning og gyting under produksjon

12.3.3 Avl

Det er hevdet at det kan være nødvendig med avl for å utvikle kråkeboller som er resistente mot nematoden *E. matsi*. Vi anser det ikke sannsynlig at det blir aktuelt å sette i gang et avlsprogram for kråkeboller før det er rimelig sikkert at næringen har et betydelig potensial, og selv da må det vurderes nøye om det vil være fornuftig å sette i gang et avlsprogram for å utvikle én egenskap. Vi anser ikke dette for å være en viktig utfordring i dagens situasjon.

12.3.4 Fiskehelse

Man har hovedsakelig fokusert på *E. matsi* når det gjelder utfordringer innen fiskehelse. Det er sannsynligvis et behov for å se nærmere på andre mulige sykdommer og parasitter.

Sannsynligvis vil man måtte samle inn kråkeboller fra et større område for så å sette dem i sentrale oppfôringsanlegg, noe som vil kunne føre til smittmessige utfordringer. Det er ikke uten videre gitt at veterinærmyndighetene vil tillate slik flytting av levende materiale.

Viktig utfordringer:

- Øke kunnskapsnivået om fiskehelse hos kråkeboller
- Smittmessige forhold i forbindelse med flytting av kråkeboller for oppfôring i sentrale anlegg

12.3.5 Kvalitet

Kråkeboller selges hele og kun som gonader. Kvalitetskravene er spesifikke og prisen er sterkt avhengig av faktorer som smak, størrelse, fasjon, farge, konsistens og lukt. I tillegg er leveringsdyktighet og pålitelighet viktige kriterier, noe som stiller krav til at man har en produksjon av en viss profesjonalitet og størrelse.

Man har i dag ikke gode metoder til å vurdere gonaden uten å åpne kråkebollen, man er avhengig av å åpne et visst antall dyr for å få et inntrykk av fyllingsgrad og andre kvalitetskriterier. Det arbeides for å utvikle

metoder for vurdering av gonadene uten å åpne kråkebollen, blant annet ved bruk av nær infrarød spektroskopi (NIR) og kjernemagnetisk resonans (NMR). Så langt er arbeidet på forsøksstadiet. Man kan heller ikke avgjøre om kråkebollene er smittet av *E. matsi* uten å åpne dem, noe som betyr at man løper en viss risiko for å eksportere kråkeboller med nematoder hvis man eksporterer hele kråkeboller.

Skal man levere kun gonader vil man måtte utvikle kompetanse innen vurdering og riktig behandling av rogn, da levering av riktig kvalitet vil være avgjørende for å oppnå de høye prisene i markedet. Uttak av gonader, saltlakestabilisering (for å beholde kvaliteten), kvalitetsgradering, sortering og vraking medfører mye manuelt arbeid. Sannsynligvis vil man måtte tenke seg at bearbeiding av kråkeboller og gonader for salg skjer på eksisterende anlegg for bearbeiding av fisk for å holde kostnadene nede. "Levetiden" på pakket og saltlakestabilisert gonade antas å være ca 2 uker.

En annen utfordring vil være å utvikle kostnadseffektiv transport av hele kråkeboller eller gonader til markedet.

Viktige utfordringer:

- Risiko for å eksportere kråkeboller med nematoden *E. matsi* hvis produktet er hele kråkeboller
- Meget spesifikke og høye kvalitetskrav til produktet, ikke utviklet kompetanse på kvalitetsvurdering i Norge
- Uttak av gonader, saltlakestabilisering, kvalitetsgradering etc medfører mye manuelt arbeid
- Kostnadseffektiv transport av produkter til markedet

12.3.6 Ressurser - miljø

Kommersiell høsting av kråkeboller til oppfôring forutsetter at det finnes bestander som tåler det aktuelle høstingsnivået og som gir høy nok avkastning til forretningsmessig drift over tid. Selv om det er gjort flere vurderinger av nedbeiting av tareskog av kråkeboller, er det ikke gjort grundige vurderinger av bestandsgrunnlaget for kommersielle høsting av kråkeboller. Vi anser det som tidligere nevnt ikke som aktuelt å høste av bestander i nedbeitet tareskog til oppfôring.

Et forhold som ikke er endelig avklart, er hvilke rettigheter kommersielle dyrkere har til områder de pleier og høster fra. I dag har ingen i prinsippet eksklusive rettigheter til slike områder.

I naturen er kråkeboller på et lavt trofisk nivå i næringskjeden, dvs den lever hovedsakelig av plantemateriale. Man har forsøkt å utvikle et fôr som er basert på algeråstoff, men mye tyder på at det vil være nødvendig å bruke fôr som er basert på annet råstoff for å kunne produsere gonader med riktig kvalitet. I dag brukes et fôr som er basert på alginater og avskjær fra fiskeindustrien, noe som betyr at man ikke lenger produserer kråkeboller som ligger på et lavt trofisk nivå, men på et nivå på lik linje med oppdrettsfisk.

Viktige utfordringer:

- Mangelfull kartlegging og vurdering av bestander som tåler kommersiell høsting til oppfôring
- Bruksrettigheter til områder som brukes og pleies for kommersiell høsting
- Man er i dag avhengig av å bruke et fôr som blant annet er basert på biprodukter fra fiskeindustrien

12.4 PRODUKSJONSSTRATEGIER

I det følgende har vi kun valgt å presentere produksjonsplan og økonomiske beregninger for oppføring av ville kråkeboller. Intensivt oppdrett av kråkeboller er i en for tidlig fase til at det er mulig å gjennomføre beregninger basert på forutsetninger med noen grad av sikkerhet.

Tabell 60 Valgte forutsetninger for basismodell oppføring av kråkeboller.

FORUTSETNINGER		År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Innlegg kråkeboller, rund vekt	tonn	30	30	30	30	30
Dødelighet	pr generasjon	15 %	15 %	15 %	15 %	15 %
Produksjon, rund vekt, før dødelighet	tonn, år	90	90	90	90	90
Solgt, rund vekt	tonn, år	76,5	76,5	76,5	76,5	76,5
Kalkulerte investeringer	NOK 1000	6 500	-	-	-	-
Produktkalkyle:						
- årsverk		1	1	1	1	1
- pris		400	400	400	400	400
Førfaktor, biologisk		4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Gonadeindeks inn		6,5 %	6,5 %	6,5 %	6,5 %	6,5 %
Gonadeindeks ut		15 %	15 %	15 %	15 %	15 %
Førforbruk pr kg kråkebolle produsert	kg	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
Salgspris levert marked, hele boller	NOK/kg	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Distribusjonskostnader, hele boller	NOK/kg	38,50	38,50	38,50	38,50	38,50
Variable kostnader						
Innsamlingskostnad	NOK/kg	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
Førrpris	NOK/kg	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50
Andre variable kostnader	NOK/kg	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Faste kostnader						
Andre faste kostnader	NOK 1000	300	400	400	400	400
Avskrivning	år	10	10	10	10	10
Avkastningskrav		12,0 %	12,0 %	12,0 %	12,0 %	12,0 %

Innsamling

Innsamlingsmetodene er så langt ikke godt utviklet og prisnivået er usikkert. Vi regner en pris på 16,-kr/kg innsamlet kråkebolle.

Teknologi – investeringer

Heller ikke på teknologisiden er man kommet langt i utviklingen av utstyr, foreliggende løsninger må karakteriseres som prototyper. Vi har satt investeringen i utstyr til 6,5 mill kr. som kan reflektere en størrelsesorden, men tallet er usikkert.

Produksjonssyklus og produksjon

Vi forutsetter 3 innsett av kråkeboller à 30 tonn hvert år, til sammen et innsett på 90 tonn totalt for året. Av dette oppnås en produksjon på 76,5 tonn i året etter at et svinn på 15% er hensyntatt. Gonadeindeksen er øket fra 6,5% til 15% i løpet av oppføringsperioden på ca 3 måneder. I gjennomsnitt er gonadeveksten 85 gram pr. kråkebolle fram til den er leveringsklar.

Fôr og fôring

Fôret som er utviklet til kråkeboller forutsetter brukt med en fôrfaktor på 4. Fôrfaktoren inkluderer en biologisk fôrfaktor med et tillegg for fôrspill. Det vil da gå med 340 gram fôr for å produsere tilveksten på 85 gram gonade pr. kråkebolle.

Salgspris og distribusjonskostnader

Man har lite erfaring med eksport av hele kråkeboller fra Norge, og prisbildet er usikkert. Vi har valgt en pris på 80,- kr/kg levert i Japan, en pris som ligger i et midlere nivå i forhold til det som så langt er oppnådd. Distribusjonskostnaden inkluderer flyfrakt Norge – Japan, pluss kostnader for transport internt i Norge.

Faste kostnader

Øvrige faste kostnader er forutsatt lave fordi vi ikke ønsker å overfokusere på fordelene ved storskaladrift.

12.5 ØKONOMISKE BEREGNINGER

Basisoppdrettet viser følgende resultatmessige utvikling:

Tall i 1000 kr.

	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Salgsinntekt	6 120	6 120	6 120	6 120	6 120
Distribusjon, emballasje	2 945	2 945	2 945	2 945	2 945
Produksjonsverdi	3 175	3 175	3 175	3 175	3 175
Innsamlingskostnad	1 224	1 224	1 224	1 224	1 224
Førkostnad	552	552	552	552	552
Røktning	400	400	400	400	400
Andre variable kostnader	113	113	113	113	113
Sum variable kostnader	2 288	2 288	2 288	2 288	2 288
Dekningsbidrag	886	886	886	886	886
Andre faste kostnader	300	400	400	400	400
Avskrivninger	650	650	650	650	650
Sum faste kostnader	950	1 050	1 050	1 050	1 050
Driftsresultat	-64	-164	-164	-164	-164
Kalkulatorisk avkastning	-788	-807	-827	-847	-866
Resultat	-851	-971	-990	-1 010	-1 030
Akkumulert resultat	-851	-1 822	-2 812	-3 822	-4 852

Driftsresultat over 10 år **-154**

Normalresultat over 10 år **-1 029**

Resultatbudsjettet viser at basismodellen har negativt driftsresultat, og virksomheten vil ikke være i stand til å forrente investert kapital. Kontantstrømsutviklingen er som nedenfor:

Tall i 1000 kr.

	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Sum inntekter	3 175	3 175	3 175	3 175	3 175
<i>Sum innbetalinger</i>	<i>3 175</i>	<i>3 175</i>	<i>3 175</i>	<i>3 175</i>	<i>3 175</i>
Utbetalinger fra driften	2 588	2 688	2 688	2 688	2 688
Investeringer	6 500	-	-	-	-
<i>Sum utbetalinger</i>	<i>9 088</i>	<i>2 688</i>	<i>2 688</i>	<i>2 688</i>	<i>2 688</i>
<i>Avskrivninger</i>	<i>650</i>	<i>650</i>	<i>650</i>	<i>650</i>	<i>650</i>
Kontantstrøm	-6 564	-164	-164	-164	-164
Akkumulert kontantstrøm	-6 564	-6 727	-6 891	-7 054	-7 218

Kapitalbehov etter år 1 er på 6,5 mill kr, som gradvis reduseres pga positiv drift. Merk at kapitalavkastningen beregnet i resultatregnskapet ikke medfører likviditetseffekt.

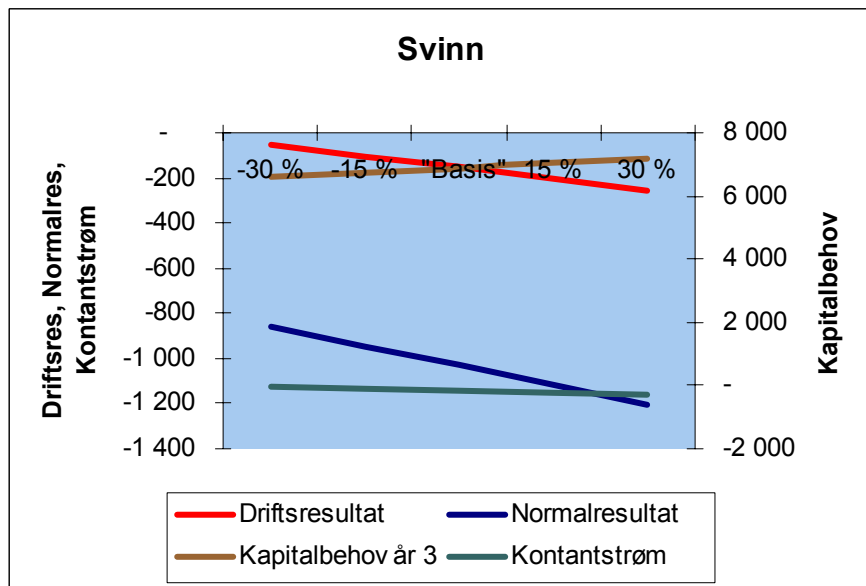
Det er grunn til å spørre seg hva som gjør oppføring av kråkeboller så marginalt økonomisk sett. Basismodellen opererer med distribusjonskostnader tilsvarende flyfrakt levert Japan. Det er åpenbart at det vil kunne være en større margin innen rekkevidde på mer effektiv distribusjon. Vi har derfor gjennomført sensitivitetsanalyser på salgspris. For øvrig er innsamlingskostnaden en vesentlig kostnad. Det er knyttet betydelig risiko til innsamling av kråkeboller. Lønnsomhet vil sannsynligvis være sterkt avhengig av hvor effektivt man klarer å samle kråkebollene. Vi har derfor drøftet sensitivitet i lønnsomhet som funksjon av innsamlingskostnad. I og med at de proporsjonale kostnadene utgjør en så betydelig andel av de totale kostnadene, er lønnsomhet ikke vurdert i forhold til produksjonsskala. Det er grunn til å anta at storskalafordeler kun er til stede i begrenset utstrekning. I tillegg er det vurdert sensitivitet i forhold til utbytte/svinn, som i basismodellen er satt til 15 %. Til sist er det beregnet sensitivitet på avkastningskrav. I og med at oppføring av kråkeboller har marginalt negative resultater før kapitalavkastning slik modellen er formulert her, vil rimelig kapital kunne redusere inngangsbarrierene.

Oppsummert er det gjennomført sensitivitet på fire faktorer:

Tabell 61 Sensitiviteter på fire faktorer.

	-30 %	-15 %	"Basis"	15 %	30 %
Svinn	10,50 %	12,75 %	15,00 %	17,25 %	19,50 %
Salgspris	56,00	68,00	80,00	92,00	104,00
Avkastningskrav	8,4 %	10,2 %	12,0 %	13,8 %	15,6 %
Innsamlingskostnad	11,20	13,60	16,00	18,40	20,80

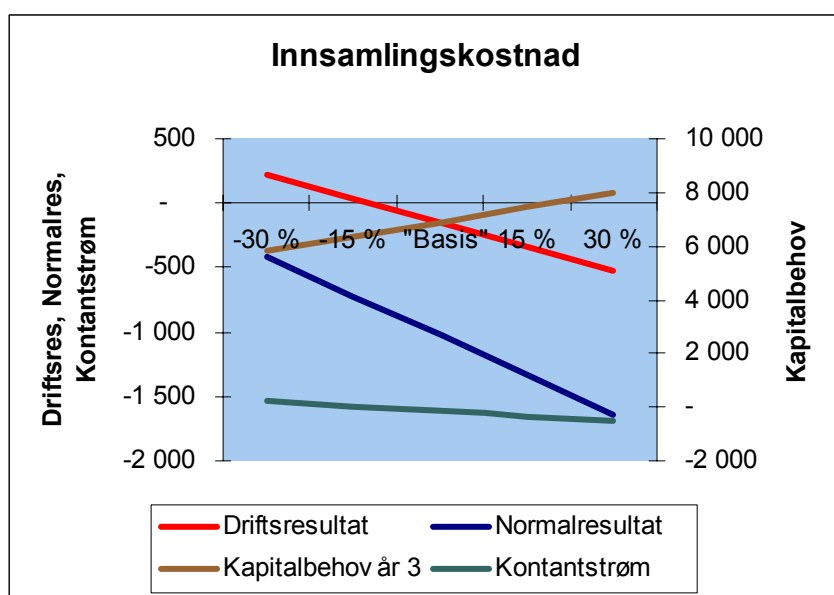
Lønnsomhet sett i forhold til svinn er oppsummert i følgende figur:



Figur 96 Sensitiviteter svinn.

Det følger av beregningene at svinnprosenten ikke er helt avgjørende for kråkebolleproduksjonen. Modellen forsvarer ikke investert kapital med en svinnprosent på 15. Det gjør den heller ikke ved en svinnprosent på 10,5. Det må derfor i alle tilfeller til en annen, operasjonell forbedring før oppføring kan bli lønnsomt. Vi har derfor sett på sensitivitet i forhold til innsamlingskostnad. Innsamlingskostnaden er isolert sett den største kostnadsposten i modelloppsettet, og det er derfor naturlig å se på hvordan endringer i denne kostnaden endrer lønnsomheten.

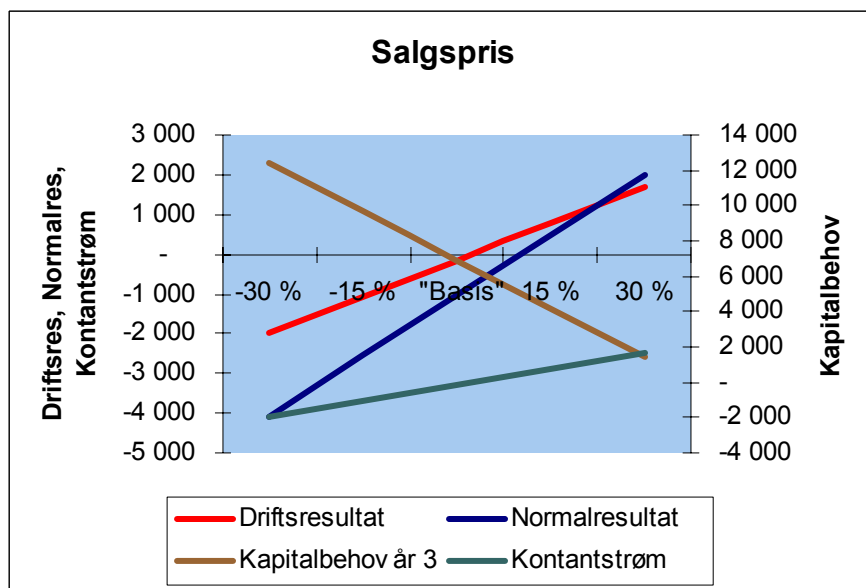
Det synes åpenbart at innsats for å finne mer effektive innsamlingsmetoder vil ha en meget stor effekt på lønnsomheten. Driftsresultatet blir svakt positivt, men en reduksjon i innsamlingskostnad i størrelsesorden 30 % vil ikke alene være nok til at modelloppdrettet forrenter investert kapital, og normalresultatet over 10 år forblir negativt.



Figur 97 Sensitiviteter innsamlingskostnad.

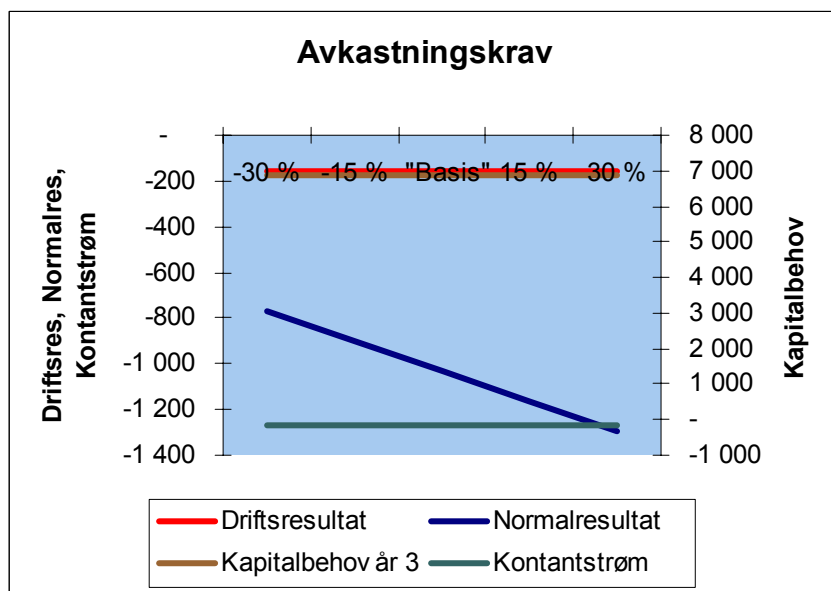
Endringer i salgpris vil, i likhet med endringer i innsamlingskostnad, ha en betydelig innvirkning på inntjeningen og fører til at både driftsresultat og normalresultat blir positivt. Det er viktig å være klar over at en pris på 80,- kr/kg for hel kråkebolle tilsvarer en pris på gonade på ca 530,- kr/kg ved 15% fyllingsgrad. Selv om det kan oppnås eventyrlige priser for kråkebollegonader, langt over dette nivået, anser vi det valgte basisnivået som godt. Sensitivitet for endringer i salgpris er oppsummert i figur 98.

Effekten av endring i salgpris kan alternativt sees som en endring i distribusjonskostnadene. Poenget er at dyrkeren sitter igjen med et annet nettobeløp for rund kråkebolle fob anlegg. Det er en rimelig oppsummering å hevde at økt effektivitet i distribusjon vil ha en meget betydelig effekt på lønnsomheten.



Figur 98 Sensitiviteter salgpris.

Generelt er modellen lønnsom før avkastning på investert kapital. Spørsmålet blir dermed om det vil stimulere til etablering av kråkebolleanlegg dersom aktørene fikk tilgang til rimeligere kapital.



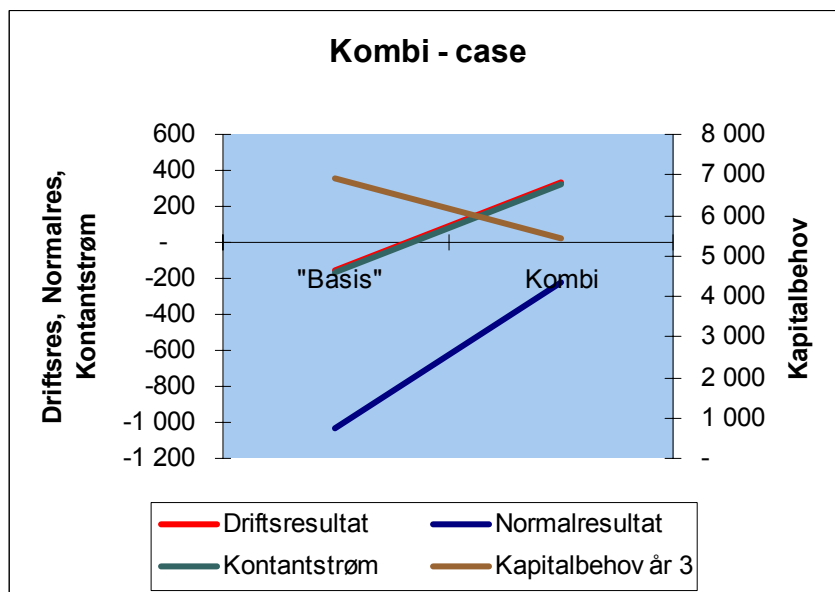
Figur 99 Sensitiviteter avkastningskrav.

Det følger av figur 99 at et avkastningskrav så vidt lavt som 8,4% ikke gir lønnsomhet alene. Det må betydelige rabatter til på kapitaltilførselen før at et slikt prosjekt vil tiltrekke seg investorer.

Alt i alt fremstår oppføring av kråkeboller som en marginal virksomhet inntjeningsmessig vurdert ut fra de forutsetningene som er valgt her. Det eksisterer betydelig usikkerhet knyttet til effektivitet i

innsamlingsmetodene, og sammen med logistikkmessige utfordringer fremstår det som krevende å få lønnsomhet i oppføring av kråkeboller.

Vi har satt sammen et kombi-case, der vi har redusert innsamlingskostnaden med 10 %, til 14,40 pr produsert kg, redusert distribusjonskostnadene med 10 %, til 34,65, og redusert svinnet til 12,5 %.



Figur 100 Sensitiviteter kombi – case.

Disse relativt små marginale operasjonelle forbedringene viser en bedring i resultatet på i underkant av 1 mill. kr. Driftsresultatet er positivt, men normalresultatet er fortsatt negativt, virksomheten klarer med andre ord ikke å forrente investert kapital med de valgte endringene.

For at oppføring av kråkebolle skal bli lønnsomt er det nødvendig med enda større forbedringer, eventuelt kombinert med økning i salgspris.

De viktigste utfordringene innen økonomi / forretningsmessige forhold:

- Utviklingen av oppføring av kråkeboller er kommet kort og alle forutsetninger for økonomiske beregninger er usikre
- Ut fra de valgte forutsetningene viser oppføring av kråkeboller marginal lønnsomhet, det er grunn til å tro at det er nødvendig med forbedringer innen en rekke områder før virksomheten kan bli lønnsom

12.6 RISIKOVURDERING

Foreløpig risikoprofil for kråkeboller

De følgende utfordringer er identifisert fra gjennomgangen av marked, operasjonelle forhold og forretningsmessige/økonomiske forhold. Utfordringene som er identifisert i teksten er vurdert i sammenheng og vi har slått sammen utfordringer der vi mener de overlapper hverandre.

Tabell 62 Foreløpig risikoprofil for kråkeboller.

MARKED - UTFORDRINGER	
1.	Produsere og levere et produkt som kan få innpass på det japanske markedet med hensyn til kvalitet, mattrygghet (nematoder) og logistikk
2.	Drive aktiv markedsføring av norske kråkeboller / gonader mot det japanske markedet, dette forutsetter at norske dyrkere kan levere forutsigbare mengder produkter med en gitt kvalitet
OPERASJONELLE UTFORDRINGER	
Struktur	
1.	Oppdrett og oppføring av kråkeboller er i startgropen i Norge og det er kun to forskningsmiljøer og noen få utøvere som er involvert i utviklingsarbeidet
Intensiv produksjon	
2.	Man har kommet relativt kort i arbeidet med å etablere fullskala produksjon, de fleste resultatene er fra småskala forsøk
Oppføring	
3.	Utvikle mer effektive metoder for fangst og opptak, samt videre utvikling av teknologi for oppføring i sjø, dette er så langt helt på startstadiet
4.	Kråkebollene er følsomme for lav salinitet
5.	Forekomst av nematoden Echinomermella matsi i en større del av utbredelsesområdet
6.	Kontroll med kjønnsmodning og gyting under produksjon
Fiskehelse	
7.	Øke kunnskapsnivået om fiskehelse hos kråkeboller
8.	Smittemessige forhold i forbindelse med flytting av kråkeboller for oppføring i sentrale anlegg
Kvalitet	
9.	Risiko for å eksportere kråkeboller med nematoden E. matsi hvis produktet er hele kråkeboller
10.	Meget spesifikke og høye kvalitetskrav til produktet, ikke utviklet kompetanse på kvalitetsvurdering i Norge
11.	Uttak av gonader, saltlakestabilisering, kvalitetsgradering etc medfører mye manuelt arbeid
12.	Kostnadseffektiv transport av produkter til markedet
Ressurser - miljø	
13.	Mangelfull kartlegging og vurdering av bestander som tåler kommersiell høsting til oppføring, fangst av ville kråkeboller bør skje fra sunne bestander
14.	Bruksrettigheter til områder som brukes og pleies for kommersiell høsting
15.	Man er i dag avhengig av å bruke et fôr som blant annet er basert på biprodukter fra fiskeindustrien

FORRETNINGSMESSIGE / ØKONOMISKE UTFORDRINGER

1. Utviklingen av oppføring av kråkeboller er kommet kort og alle forutsetninger for økonomiske beregninger er usikre
2. Ut fra de valgte forutsetningene viser oppføring av kråkeboller marginal lønnsomhet, det er grunn til å tro at det er nødvendig med forbedringer innen en rekke områder.

Prioritert rekkefølge av kritiske faktorer

Utfordringene som har fått vurderingen høy risiko i risikovurderingen har vi valgt å kalle kritiske faktorer. Resultatet av risikovurderingen er samlet i tabellen under. Selve risikovurderingen finnes i vedlegg 2.

Tabell 63 Identifisering av kritiske faktorer - resultat av risikovurdering for kråkeboller. Tallene i parantes er resultatet av risikovurderingen (se vedlegg 2).

KRITISKE FAKTORER

1. Produsere og levere et produkt som kan få innpass på det japanske markedet med hensyn til kvalitet, mattrygghet (nematoder) og logistikk (25)
2. Drive aktiv markedsføring av norske kråkeboller / gonader mot det japanske markedet, dette forutsetter at norske dyrkere kan levere forutsigbare mengder produkter med en gitt kvalitet (25)
3. Utvikle mer effektive metoder for fangst og opptak av ville kråkeboller, samt videre utvikling av teknologi for oppføring i sjø, dette er så langt helt på startstadiet (25)
4. Utviklingen av oppføring av kråkeboller er kommet kort og alle forutsetninger for økonomiske beregninger er usikre (20)
5. Ut fra de valgte forutsetningene viser oppføring av kråkeboller marginal lønnsomhet, det er grunn til å tro at det er nødvendig med forbedringer innen en rekke områder før virksomheten kan bli lønnsom (20)
6. Uttak av gonader, saltlakestabilisering, kvalitetsgradering etc medfører mye manuelt arbeid (20)
7. Oppdrett og oppføring av kråkeboller er i startgroen i Norge og det er kun to forskningsmiljøer og noen få utøvere som er involvert i utviklingsarbeidet (15)
8. Man har kommet relativt kort i arbeidet med å etablere fullskala produksjon i intensivt oppdrett, de fleste resultatene er fra småskala forsøk (15)
9. Forekomst av nematoden Echinomermella matsi i en større del av utbredelsesområdet (15)
10. Øke kunnskapsnivået om fiskehelse hos kråkeboller (15)
11. Risiko for å eksportere kråkeboller med nematoden E. matsi hvis produktet er hele kråkeboller (15)
12. Meget spesifikke og høye kvalitetskrav til produktet, ikke utviklet kompetanse på kvalitetsvurdering i Norge (15)
13. Kostnadseffektiv transport av produkter til markedet (15)
14. Smittemessige forhold i forbindelse med flytting av kråkeboller for oppføring i sentrale anlegg (10)
15. Bruksrettigheter til områder som brukes og pleies for kommersiell høsting (10)

2. PRIORITET

1. Kontroll med kjønnsmodning og gyting under produksjon (12)
2. Man er i dag avhengig av å bruke et fôr som blant annet er basert på biprodukter fra fiskeindustrien (12)
3. Kråkebollene er følsomme for lav salinitet (6)

3. PRIORITET

Ingen

12.7 MILEPÆLSPLAN FOR KRITISKE FAKTORER

Vi konkluderer med at utviklingen av oppfôring av kråkeboller er på et tidlig stadium og at det kommersielle potensialet ved oppfôring av kråkeboller er usikkert. Er rekke viktige forutsetninger for å drive oppfôring av kråkeboller er ikke avklart, spesielt gjelder det forhold som bestandsgrunnlaget for en kommersiell næring, bruksrettigheter og spørsmål rundt nematoden *Echinomermella matsi*.

Intensivt oppdrett av kråkeboller er i startfasen. Vi har ikke vurdert det kommersielle potensialet da vi anser at forutsetningene er for usikre.

Det kan være interessant å få bedre grunnlag å vurdere både oppfôring av kråkeboller og intensivt oppdrett ut fra, slik at det etter vår mening vil være fornuftig å bidra til at vurderingsgrunnlaget blir bedre.

Milepælsplanen under er relativt overordnet og den må ses i sammenheng med prioritert rekkefølge av kritiske faktorer som er presentert i forrige punkt.

KRITISK FAKTOR	TID / PRIORITERING			
	1	2	3	4
Vurdere bestandsgrunnlaget for fangstbasert næring og forekomster av <i>E. matsi</i>				
Avklare bruksrettigheter til områder som pleies for kommersiell høsting				
Avklare veterinærmessige forhold, mattrygghet og eventuelt andre forhold rundt eksport av hele kråkeboller med tanke på nematoden <i>E. matsi</i>				
Utvikle oppfôring av ville kråkeboller				
Metoder for fangst og opptak				
Teknologi for oppfôring				
Utvikle produkt				
Videreutvikle intensivt oppdrett				
Etablere pakkeanlegg				
Utvikle salgs- og markedsrelasjoner				
Markedsføring av norske kråkeboller / gonader				
FoU / Utvikling av kunnskap				
Veterinære forhold				
Øvrige områder				

13 BERGGYLTE (*Labrus bergylta*)

13.1 STATUS OPPDRETT AV BERGGYLTE

Bakgrunn

Berggylte må til forskjell fra de andre artene vi behandler i denne rapporten betraktes som en hjelpeart. En art som skal produseres og benyttes som et alternativ til bruk av kjemikalier for å redusere mengde lakselus i lakse- og regnbueoppdrett (heretter kalt lakseoppdrett). Det vil derfor være naturlig å trekke inn noen av problemstillingene rundt bruk av berggylte i lakseoppdrettet og ikke bare det rent praktiske i å kunne produsere berggylte i oppdrett.

Bruk av leppefisk i oppdrettssammenheng har til nå vært basert på fangst av vill leppefisk som settes ut i laksenøter for å beite bort lakselus. På laks første år i sjø har artene bergnebb, grønnngylt og grasgylt vært de mest brukte leppefiskarter det ifølge Havforskningsinstituttet finnes relativt store ville bestander av og hvor et forholdsvis stort uttak kan forsvares. I laksens andre år i sjø er det kun arten berggylte som er vist å være en effektiv "luseplukker". Berggylte blir større enn de andre artene, er den mest hardføre og opprettholder beitingen av lakselus ved lavere temperaturer enn de andre. Berggylte forekommer ikke i samme høye tetthet som bergnebb og skal berggylten benyttes i stort omfang så må den oppdrettes.



Figur 101 Verdikjede for oppdrett av berggylte.

Status produksjon

Yngel- og settefisk

Oppdrett av berggylt har vært prøvd ut kun på forskningsstadiet, så all erfaring en har kommer fra disse relativt få forsøkene. Generelt har en meget liten erfaring med arten i oppdrett, men den har helt klart vist seg mulig å oppdrette. Havforskningsinstituttet har i to år hatt forsøk med oppdrett av berggylte og har av Norges Forskningsråd fått innvilget et nytt 4-årig prosjekt på "Oppdrett av berggylte". Dette prosjektet starter nå i 2003 og skal hovedsakelig se på de to så langt identifiserte hovedflaskehalsene i produksjon av berggylte;

- 1) sikker gametproduksjon hos berggylte i oppdrett
- 2) øke overlevelsen for larver/yngel fra startfôring til weaning

Det finnes i dag aktører som er interessert i å starte berggyltoppdrett, men så langt har ingen etablert seg kommersielt. Det er heller ikke tildelt noen konsesjoner for oppdrett av berggylte på land. Det er imidlertid tildelt noen FoU- konsesjoner i sjø til forsøk med bruk av leppefisk som lusebeiter hos laks.

Utfordringer status og strukturelle forhold

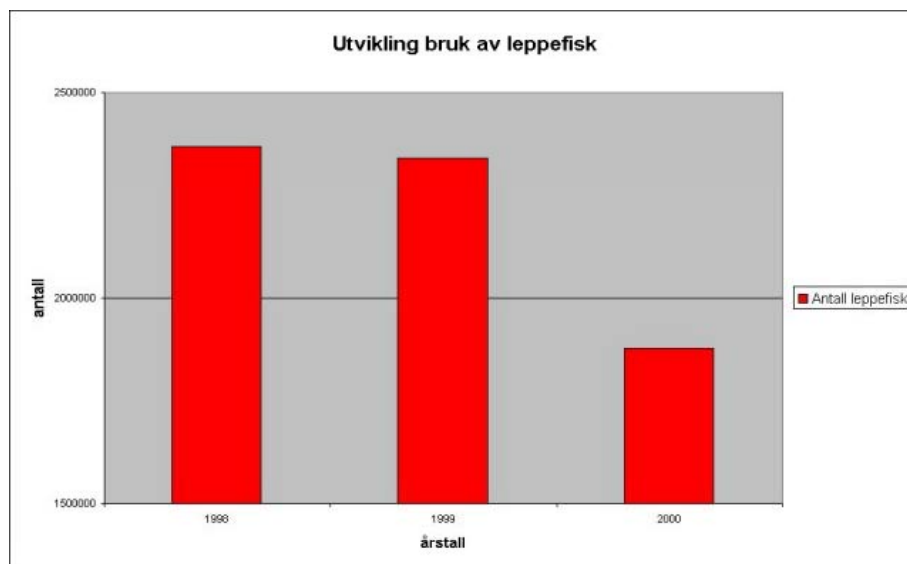
- Få til en balansert og brukerstyrt utvikling av arten, slik at markedet (lakseoppdrettere) er klare til å ta imot og vet hvordan de skal bruke berggylte den dagen den er kommersielt tilgjengelig i store mengder.

13.2 MARKED

I de senere årene har bruk av leppefisk kommet inn som et viktig element i bekjempingsstrategien når det gjelder lakselus. Riktig brukt gir leppefisk kontinuerlig kontroll med lakselus fra utsett av smolt til slakting av stor laks. Bruk av leppefisk er også det økonomiske mest gunstige og miljøvennlige alternativet. Både Nasjonal handlingsplan mot lus på laksefisk og SLK (statens legemiddelkontroll) anbefaler bruk av rensefisk som førstevalg for bekjemping av lakselus ved utsett av smolt. Likevel er det gjort relativt lite når det gjelder videre utvikling av bruken av rensefisk i kommersiell skala, store nøter, bruk av berggylte til stor laks, bruk av rensefisk om vinteren, etc.

Tilførsel: Historisk produksjon (fangst/oppdrett)

Bergnebb har tradisjonelt blitt brukt til lusekontroll hos små laks første året i sjø, men har i mindre grad vist seg egnet til lusebeiting hos stor laks. Berggylte er den leppefiskarten som beiter lus også hos stor laks. Det er derfor først og fremst berggylte (*Labrus bergylta*) som er aktuell som lusforebyggende og -fjernende aktør i lakseoppdrett. Tilførselen av bergnebb er relativt god, mens de naturlige bestandene av berggylte er lave. All tilførsel av leppefisk har så langt kommet fra fanget villfisk.



Kilde: Villa Leppefisk

Figur 102 Bruk av leppefisk i Norge.

Produktformer, trender for arten og markedspotensial

Berggylt leveres levende til matfiskanlegg. Man har etter hvert kommet frem til at små berggylt bør settes ut sammen med smolt i merdene, og at berggylten så vokser sammen med laksen frem til slakting. Forsøk tyder på at dette gir de beste resultatene.

Det anbefales at forholdet berggylt – laks er 1/100, i tillegg må det påregnes noe svinn slik at en kan regne med å benytte 1-2 % berggylte. Beregnet ut fra et antall på ca. 200 000 laks pr. konsesjon, ca. 850 konsesjoner og 1,5 % berggylte, skulle dette tilsi et årlig behov for ca. 2 – 3 millioner berggylt i Norge totalt.

I løpet av det siste året har anvendelsen av leppefisk i lakseoppdrett vært synkende, dette til tross for at lakselus fremdeles er et alvorlig problem i oppdrett. Man forventer imidlertid at anvendelse av leppefisk vil øke med årene bl.a. for å redusere anvendelsen av kjemikalier. På sikt vil det derfor trolig være behov for ca 5 millioner leppefisk pr år i norsk laksenæring.

I tillegg kommer at andre lakseoppdrettsnasjoner kan inspireres og læres opp til å anvende leppefisk i stedet for kjemikalier. Både i Skottland og i Chile har man en lakselus av en litt annen art (den såkalte ”Skottelusa”), som ikke bare angriper laks, men ca 80 forskjellige arter fisk. Man vet ikke sikkert hvordan berggylt vil kunne ta denne form for lus, men det antas at anvendelsen vil bli omtrent som for den vanlige lakselusa. På grunn av veterinærmessige forhold anser vi det som lite sannsynlig at Norge vil kunne eksportere levende materiale av berggylte, og har derfor ikke vurdert dette i våre videre betraktninger rundt arten.

Ifølge de opplysninger vi har fått, vil leppefisk kunne være et godt alternativ til bruk av kjemiske midler dersom fiskeoppdretterne ønsker å bruke leppefisk, dersom det er økonomisk fordelaktig (dvs billigere en kjemisk avlusning) eller annen ”motiverende faktorer” spiller inn.

Basert på prognoser for produksjon av laks, regner vi at det vil være behov for ca. 3 millioner leppefisk pr år i de nærmeste årene.

Konkurrerende arter/produkter (substitutter)

Leppefisk anses fremdeles som et ”nytt” alternativ til kjemiske avlusningsmidler, og vil derfor finne den sterkeste konkurransen blant disse midlene. Det finnes i dag to ”typer” kjemiske midler; orale midler og bademidler.

For å illustrere forskjellen i pris på de ulike alternativene har vi gjort følgende beregninger:

Tabell 64 Prisforskjeller på avlusningsmetoder

<i>Forutsetninger</i>	
Antall laks, stk	200000
Snittvekt, kg	0,5
Oppdrettsvolum, m ³	8000
Prosent leppefisk (berggylte)	2
Oralt middel; eks Slice, kilopris	22
Bademiddel eks. Beta Max, literpris	11200
Stykkpris berggylte, kr	12,5
Bruk av oralt middel, eks.Slice:	Kostnad/kur
3500 kg * 22,-	77 000
Bruk av bademiddel, eks.Beta Max:	Kostnad/kur
3, 2 liter * 11200,-	35 840
Bruk av leppefisk (berggylte)	Kostnad
4000 stk * 12,5 kr/stk	50 000

Kilde: Villa Leppefisk og KPMG

Som en ser av denne grove beregningen vil det billigste alternativet pr kur (gitt ovenstående forutsetninger) være bademiddel, med bruk av leppefisk som nummer to. En må imidlertid huske på at berggylten vil være aktiv hele laksens levetid og at prisen dermed ikke kan sammenlignes med pris på *en* kjemisk kur direkte. Kostnader knyttet til arbeid er ikke inkludert i beregningene.

Oppdrettet berggylte vil komme til å konkurrere med de leppefiskartene som i dag fiskes og tilbys (hovedsaklig bergnebb). Berggylte lanseres som en fisk en kan sette ut sammen med smolten når den settes i sjø, og vil dermed være en konkurrent til bergnebb som tradisjonelt er brukt som lusebeiter hos små laks.

Statistikk for hvordan man avluser laks i norsk oppdrettsnæring viser at det i år 2000 ble behandlet ca. 2,3 millioner tonn fisk, mot ca. 0,75 og 0,85 millioner tonn i 1999 og 1998. Mengde brukt stoff (aktiv substans) har gått betraktelig ned de siste årene, fra ca. 2 000 kg i 1998, til hhv ca. 250 og ca. 1800 kg i år 1999 og 2000.

Mengde fisk behandlet mot lus økt frem mot år 2000, mens mengde kjemikalier (aktiv substans) benyttet er gått kraftig ned. Dette skyldes blant annet utvikling av bedre og mer effektive kjemikalier, samt en overgang fra bademidler til orale midler. Selv om statistikken viser at mengder aktiv substans er redusert har den økte fokuseringen på lusebekjemping ført til at antall behandlinger (antall behandlet fisk) har økt.

Prisutvikling

På grunn av god tilførsel har prisene på bergnebb være relativt lave den siste tiden (kr. 4-5 pr stk), mens prisene på berggylt har ligget noe høyere (kr 10 pr stk). En fremtidig produksjon av berggylt av riktig størrelse, til rett tid, og som er mer effektiv en dagens bergnebb, vil formodentlig kunne bli bedre betalt av markedet, da en ikke har noe tilsvarende produkt tilgjengelig i dag. Oppsummert hovedutfordringer innenfor markedet:

- Må kunne konkurrere med kjemisk avlusning med hensyn til pris og effektivitet

- Må få til å etablere berggylte som en miljøvennlig avlusningsmetode som foretrekkes fremfor kjemisk avlusning
- Det er et begrenset marked, begrenset av mengde produsert laks og ørret

13.3 OPERASJONELLE UTFORDRINGER

13.3.1 Stamfiskhold og produksjon av rogn

Hovedkonklusjon stamfiskhold

Per i dag forstår og behersker man ikke mekanismene bak reproduksjonen fullt ut, det er kun gjort forsøk i forskningsanlegg. Utfordringene er i stor grad knyttet til å forstå artens gyteatferd og få til en naturlig gyting og befruktning.

Status og utfordringer

Stamfisk av berggylte er i dag holdt hos Havforskningsinstituttet hvor de har lyktes med å få til gyting og produksjon av yngel flere år på rad. Det er lett å skaffe stamfisk ved ruse- og garnfangst. Utfordringen er å få til naturlig gyting og befruktning da det kan være vanskelig å få stamfisken til å gyte. Som mange andre marine arter i oppdrett (eks. kveite og torsk) er berggylte en porsjonsgyter som gyter mange år på rad. Berggylte lar seg ikke stryke, så en er avhengig av naturlig gyting som ser ut til å være blant annet bestemt av vanntemperatur og lys. Eggene er bentiske, dvs. de synker til bunnen og fester seg til bunn-/gytesubstratet. Det er i dag etablert en lysstyrt stamfiskbestand som har et forskjøvet gytetidspunkt. Nevnes skal også at all berggylte er hunner ved fødsel og skifter senere kjønn. Hannene er revirhevdende og har harem av hunner.

Det ser ikke ut til å være spesielle problemer knyttet til selve eggfasen (ca.5-7 dager). Klekking i inkubatorer har gått greit. Til nå er det ikke gjort noe med fôr til stamfisk og en vet lite om hvordan dette påvirker eggkvaliteten.

Følgende forhold anses som vesentlige utfordringer:

- finne/ kjenne mekanismer bak naturlig gyting og befruktning slik at en sikrer befruktete egg og stabil yngelproduksjon
- få bedre kunnskap om stamfiskens atferd
- finne rett og ideell tetthet for stamfisk
- fysiske forhold i karene; som skjul, vanntemperatur og vanndybde
- lite kunnskap om fôr og helse for stamfisk

Det skal nevnes at et av hovedmålene i Havforskningsinstituttets prosjekt er å se på produksjon av befruktete egg. De skal blant annet prøve ut ulike hormonbehandlinger til styring av gytetidspunkt, samt se på miljøet (tetthet, temperaturer, vanndybde, gytesubstrat osv.) til stamfisken.

13.3.2 Yngel- og settefiskproduksjon

Hovedkonklusjon produksjon av yngel- og settefisk

Den viktigste biologiske utfordringen innen yngelproduksjon av berggylte er den store dødeligheten i fasen etter startfôring og frem til tørrfôrtilvenning. Det vil være avgjørende å beherske denne delen av produksjonssyklusen for å kunne produsere store mengder berggyltyngel.

Ser man bort fra den første del av produksjonssyklusen, ser berggylte ut som en art det er lett å ha i oppdrett. Yngel- og settefiskproduksjon av berggylte vil sannsynligvis foregå i kar på land, enten i tilknytning til industrianlegg med produksjon av overskuddsvarme eller ved hjelp av oppvarmet vann. Teknologien er kjent og relativt enkel. Siden arten i dag kun er på forsøksstadiet gjenstår all oppskalering og optimalisering av produksjonen på de fleste områder.

Utfordringer identifiseres i den følgende vurderingen og oppsummeres avslutningsvis i kapittelet.

Status og utfordringer

Larvene er blitt startfôret med levendefôr (Artemia og rotatorier) og senere ført fra inkubatorer til mindre kar ved tørrfôrtilvenning. Det er observert stor dødelighet i tiden etter startfôring og frem til tørrfôrtilvenning, mens yngelen etter dette har vokst raskt og hatt meget lav dødelighet. I dag mener man det er realistisk å kunne produsere en salgsklar settefisk på 30-60 gram på ca. ett år fra klekking. En ser for seg å kunne benytte vanlig kommersielt tilgjengelig tørrfôr i produksjonen. Siden berggylte er en relativt fet fisk antar man at kveitefôr kan benyttes. Ifølge miljøene som har jobbet med leppefisk er det ikke noe problem å få settefisk som er oppdrettet på tørrfôr til å gå over til å beite lakselus, og ikke fortsette å spise laksens tørrfôr, når de bli satt ut i laksemerder.

De vesentlige utfordringene ser ut til å være:

- øke overlevelsen for larver/yngel fra startfôring til tørrfôrtilvenning (optimal temperatur, lys vannkvalitet, fôr osv)
- korte ned tid på levendefôr for å få til kostnadseffektiv yngelproduksjon
- produsere nok antall settefisk med jevn størrelse for salg
- kostnader ved å utnytte kapasitet

Generelt ser en at mange av de overforstående utfordringen er de samme man ser hos de fleste marine arter i oppdrett nemlig at hovedutfordringen er å øke overlevelse i tidlige de yngelstadiene.

Teknologi

Berggylte er en art som krever varmt vann (11- 15 °C) for å vokse raskt og gyte, og ligner i så måte mye på artene piggvar, seabass og seabream. Mye av den eksisterende teknologien som i dag utvikles og benyttes på andre marine arter, kan benyttes kun med små tilpasninger. Yngel- og settefiskproduksjon av berggylte vil sannsynligvis foregå i kar på land, i tilknytning til industrianlegg med produksjon av overskuddsvarme eller ved hjelp av oppvarmet vann. Berggylte virker som en relativt ”grei” art å ha i oppdrett og det forventes ikke større utfordringer med denne arten enn med andre arter.

Følgende forhold anses som vesentlige utfordringer:

- lys- og vannkvalitet i alle faser av yngelproduksjonen
- oppskalering, da vi kun har erfaring med FoU

13.3.3 Avl

Hovedkonklusjon avl

Vi ser ikke avl og avlsarbeid som noen flaskehals innen oppdrett av berggylte, da det er fullt mulig å fange villfisk til bruk som stamfisk.

Status og utfordringer

Siden oppdrett av berggylte er helt på utprøvningsstadiet er det ikke gjort noe innen avl. I dag brukes villfanget fisk som stamfisk og det vil nok også være hensiktsmessig også i nærmeste fremtid. Med de bestandene en har av berggylte i dag er det ikke noe problem å fange inn de mengdene fisk som trengs til stamfisk. Det vil neppe være nødvendig eller realistisk med noe avlsprogram for berggylte, men man kan kanskje se for seg at det etter hvert kan gjøres et individvalg basert på vekst, helse og evt. andre nyttige egenskaper.

13.3.4 Fiskehelse

Hovedkonklusjon fiskehelse

Utgangspunktet for bruk av berggylte er at den skal være en hjelpeart til lakseoppdrett og være med å forebygge og bedre laksens helse. Det vil derfor være viktig å sikre at berggylta produseres på en måte som garanterer den sykdomsfri, slik at den ikke vil overføre helseproblemer til laksen. Siden oppdrett av berggylte ikke er i gang har man i dag begrenset kunnskap om mulige fiskehelseproblemer hos arten. Problemer knyttet til stor fisk er kartlagt, men problemer knyttet til oppdrett av yngel er relativt ukjente. Berggylte er til i dag ikke vist å påføre laks sykdommer og en har i dag med de erfaringer som er gjort ingen indikasjoner på at den vil bringe med seg helseproblemer over til laksen.

Status og utfordringer

Når man diskuterer fiskehelse må man for arten berggylte bruke et utvidet begrep, i tillegg til å se på berggyltens egen helse må man også inkludere laksens helse. Hovedpoenget med å benytte leppefisk (berggylte) som hjelpeart i lakseoppdrett er å holde lakseluspåslaget nede og dermed redusere/kutte nødvendigheten av bruk av kjemikalier til avlusning. Det å benytte leppefisk er slik sett positivt for laksens helse ved at den virker forebyggende og dermed bedrer laksens helse. Lakselus er i dag et meget vesentlig helseproblem for laksen og bruk av berggylte kan ved riktig bruk være en økonomisk, økologisk og miljøvennlig metode i kampen mot lakselusa.

Det er til nå gjort lite arbeid for å kartlegge helse hos berggylte. En har avdekket dødelighet hos voksen berggylte på grunn av trikodiner, en mikroskopisk parasitt, og parasitten *Costia* nevnes også som et mulig problem. Av bakterieinfeksjoner er det funnet atypisk furunkulose og noen vibrioarter, mens det ikke er gjort noe arbeid i forhold til eventuelle virusarter hos berggylte. En vet at virussykdommen VVN/VER kan forårsake problemer i oppdrett av mange andre marine arter og det kan også sees på som et mulig problem i oppdrett av berggylte.

Det er viktig å sørge for at berggylta er sykdomsfri, ikke bare for artens egen del, men for å være sikker på at den ikke overfører sykdom til laksen. Poenget med oppdrett av berggylte er at den skal sprees rundt i ulike lakseanlegg langs kysten, og i så måte kommer arten i en særstilling da den skal leve nært sammen en annen oppdrettsart. Å kunne produsere en dokumentert sykdomsfri berggylte vil være meget viktig. Dette vil kunne innebære teknologiske utfordringer med hensyn til eksempelvis sterilisering/behandling av inntaksvann. Det skal påpekes at en til nå ikke har funnet at leppefisk kan overføre parasitt-, bakterie- eller virussykdommer til laks, laksen kan derimot påføre berggylta vanlig klassisk furunkulose.

Erfaring fra alt oppdrett viser at sykdommer utløses av stress, så det vil være viktig med best mulig oppdrettsbetingelser og rutiner ved håndtering og spesielt under transport.

Mot bakteriesykdommer (eks. atypisk furunkulose) er det fullt ut mulig enten å behandle med antibiotika eller forebygge med vaksiner. Å få med vaksineprodusenter på å utvikle vaksiner spesielt for berggylte kan kanskje bli et problem på grunn av et relativt sett lite potensial i markedet. Av samme grunn kan en neppe se for seg at det vil bli utført forskning på effektiviteten av vaksiner til berggylte. Men muligheten ligger der til å fremstille generelle vaksinebatcher mot atypisk furunkulose uten å vite den konkrete effektiviteten den har på berggylte. Et annet alternativ er å lete etter vaksiner utviklet for andre marine arter (eks. seabass/bream, kveite osv.) og se om noen av disse også kan benyttes /tilpasses til berggylte.

Erfaringer fra oppdrett av andre arter viser at først er det tekniske utfordringer som må løses for å få til oppdrettet, så kommer problemene relatert til oppskalering og etter hvert eventuelle sykdomsproblemer. Det er derfor å vente at det kanskje vil dukke opp til nå ukjente helseproblemer hos berggylte, da det til nå kun er jobbet med stor fisk og ikke med yngel. Bruk av kunnskap fra blant annet kveiteoppdrett vedrørende vannkvalitet/teknologi (eks. ozonanlegg) vil være avgjørende for å forebygge helseproblemer. Viktig vil det også være å ha et apparat (FoU/veterinærmyndigheter) tilgjengelig til å ta tak i, og raskt være med på å løse, eventuelle helseproblemer som kan oppstå etter hvert som berggylteoppdrett kommer i gang.

God behandling og stell av stamfisk, med behandling mot parasitter og evt. bakterier, vil også være viktig for å forebygge helseproblemer.

Følgende forhold anses som viktigste utfordringer innen fiskehelse:

- berggylte er en hjelpeart som skal leve tett sammen med laks, det er derfor meget viktig at den har lite helseproblemer og at disse ikke kan overføres til laksen
- sannsynlig med relativt lang transport, dette må arten tåle
- stress må reduseres mest mulig, både i produksjon og under transport
- finne hva som er godt miljø (vann/oppdrettsmiljø) for stamfisk, den bør også screenes for sykdommer.
- kan ikke forvente at det blir utviklet egne vaksiner for berggylte, må derfor finne alternative vaksiner som kan benyttes dersom nødvendig
- bør ha et tilgjengelig apparat til å ta imot og raskt løse fiskehelseproblemer når de kommer

13.3.5 Miljø

Hovedkonklusjon miljø

Økt bruk av berggylte i lakseoppdrett vil være positivt for miljøet da det vil redusere mengden avlusningskjemikalier brukt mot lakselus. Det vil også kunne redusere stående mengde lakselus i sjøen, noe som vil minske det fremtidige smittepresset på oppdretts- og villaksen. Da en ser for seg et relativt begrenset

antall oppdrettsanlegg for berggylte vil transport og utsett av ikke stedegent biologisk materiale bli en miljøutfordring for berggylte, som det er for mange andre arter i oppdrett.

Utfordringer

Oppdrett av berggylte har mange positive sider for miljøet. Bruk av berggylte til avlusning av laks representerer en økologisk og mer miljøvennlig metode enn bruk av avlusningskjemikalier og kan helt klart bidra til å redusere bruken av kjemikalier i lakseoppdrett. Med de villfangede leppefiskartene som benyttes i dag, har en ikke noe fullgodt alternativ til kjemikalier for å redusere lakselusmengden hos laks andre år i sjø. Berggylte vil beite lus også hos stor laks og dermed gi lakseoppdretterne et økologisk alternativ til avlusningskjemikalier. I år 2000 ble det solgt 180 kg³⁰ avlusningsmidler (aktiv substans). Kjemikaliene i seg selv er lite gunstig for miljøet, samtidig som faren for at lakselus skal bli resistent øker. Med berggylte som en effektiv lusebeiter, vil den redusere den stående mengde lakselus i sjøen, noe som igjen vil redusere det fremtidige smittepress på oppdrettslaks, regnbueørret, villaks og evt, andre arter mottagelige for lakselus. Leppefisk har til i dag ikke vært utprøvd til lusebeiting på andre arter enn laksefisk. En vet at torsk liker å spise leppefisk, men en kan per i dag ikke utelukke at berggylte også kan beite lus hos andre arter enn laksefisk.

I dag transporteres villfanget leppefisk ofte over store avstander, fra fangststed i Sør/Midt-Norge, og ut til aktuelle lakselokaliteter. Slik vil det også måtte bli for oppdrettet berggylte, da vi ikke ser for oss økonomi i å etablere en mengde berggyltanlegg langs kysten. Utfordringen i forhold til transport og utsett av ikke stedegent biologisk materiale vil med oppdrettet berggylte være den samme som en har i dag om ikke større. I dag benyttes det lite leppefisk i de nordlige deler av landet, blant annet på grunn av fiskens temperatursensibilitet, men med arten berggylte som er en aktiv luseplukker også på lave temperaturer, bør dette ikke være noe hinder lengre. Transport og utsett av ikke stedegent biologisk materiale er ikke noen ukjent problemstilling, men bør nevnes som en miljøutfordring også for denne arten.

Følgende forhold anses som viktigste utfordringer innen miljø:

- transport over lange avstander og eventuelle reaksjoner fra miljømyndigheter i forhold til utsett av ikke stedegent biologisk materiale

13.3.6 Forretningsmessige forhold

Hovedkonklusjon forretningsmessige forhold

Siden berggylte er en hjelpeart til lakseoppdrett vil det være meget avgjørende at lakseoppdretterne ønsker å redusere bruk av avlusningskjemikalier og heller satse på bruk av berggylte. Vi tror ikke markedet er modent før en har fått tilstrekkelig hjelp fra marked/opinion/forvaltning, samtidig som lakseoppdretterne selv ser at det er økonomisk lønnsomt for dem. Da kan en kanskje få et brukerstyrt ønske fra lakseoppdretterne om å drive berggylteoppdrett.

³⁰ Norsk Medisinaldepot

Status og utfordringer

For berggylte som for alt annet er markedet avgjørende for suksess. Når en mestrer oppdrett av berggylte må det være et marked som er interessert i å kjøpe produktet. Siden leppefisk er en ”hjelpert” til lakseoppdrett vil det være avgjørende for suksess at laksoppdretterne ønsker å kjøpe og benytte berggylte i stedetfor/ i tillegg til kjemikalier mot lakselus. Det betyr at de trenger kunnskap om hvordan de skal håndtere berggylten og er avhengig av at gode tekniske løsninger for dette finnes. Dette er ikke spesielt for arten berggylte kontra andre leppefiskarter, men har blitt og blir brukt av mange som argument mot bruk av leppefisk. Avgjørende for om laksoppdrettere vil ta i bruk leppefisk i større grad enn i dag er også firmaets, organisasjoners og andres (marked, opinion) syn på bruk av kjemikalier i lakseoppdrett. De senere årene har det vært et stadig økende fokus på miljørelaterte problemstillinger i laksenæringen. Dersom det skulle komme pålegg om reduksjon i bruk av avlusningsmidler, vil berggylte være det beste miljøvennlige alternativet en har.

Et viktig poeng å belyse er at det i dag er mangel på tilgang av berggylte. Tilbudet lakseoppdrettere får er stort sett andre leppefiskarter som ikke kan benyttes/ er like effektive på stor laks. Det er derfor både mangelen på berggylte og for lite kunnskap om bruk av leppefisk som gjør at ikke flere benytter seg av det i dag.

Det har i senere tid fremkommet kunnskap/dokumentasjon på at problemer med lakselus er en av de viktigste faktorene som påvirker og øker fôrfaktoren i lakseoppdrett. Dersom dette blir gjengs oppfatning i laksenæringen, kan det være god økonomi i å satse på å bruke leppefisk til å holde lusetallet nede og dermed kunne redusere antall avlusninger. En liten nedgang i fôrfaktor hos laksen betyr veldig mye på bunnlinja for lakseoppdrettsfirmaene.

Følgende forhold anses som vesentlige forretningsmessige utfordringer:

- berggylte er lite verdt dersom man ikke vet hvordan den skal håndteres i lakseanleggene, det må legges ned ressurser for å lykkes med dette
- må kunne vise at det er økonomisk lønnsomt med bruk av berggylte
- laksoppdretternes egen mening/opinion/forvaltning sin mening om bruk av kjemikalier i oppdrett er avgjørende for suksess

13.4 PRODUKSJONSSTRATEGIER

Forutsetningene brukt i beregningene er presentert i tabell 65 og er nærmere omtalt i det følgende.

Tabell 65 Forutsetninger brukt i beregninger av settefiskproduksjon basert på berggyltyngel. Basert på forventninger om oppdrettssituasjon.

FORUTSETNINGER			
		<i>År 1</i>	<i>År 2</i>
Volum	m ³	711	711
Max biomasse	tonn	33	33
Konsesjonstetthet	kg/m ³	46	46
Produksjonstid	måneder	12	12
Svinn	pr år	5 %	5 %
Investering	NOK 1000	20 000	0
Utsett settefisk	1000 stk	1200	1200
Utgående biomasse	tonn	63	95
Biologisk førfaktor		1,00	1,00
Økonomisk førfaktor		1,05	1,05
Produksjon	tonn rund vekt	33	65
Førførbbruk	tonn	35	67
Lvert volum berggylt	antall stk	573 000	1 144 000
Vekt etter år 1/ Salgsvekt	kg	0,055	0,055
Salgspris (20% fortjeneste, eks. vaksine)	NOK/stk	12,45	12,45
Variable kostnader			
Berggyltrogn	NOK/stk	1,00	1,00
Fôrpris	NOK/kg fôr	10,00	10,00
Forsikring fisk	NOK/kg	0,35	0,35
Vaksine / medisinkostnader	NOK/stk	1,25	1,25
Transport	NOK/stk	2,00	2,00
Energikostnader og oksygen (estimert)	NOK/stk	2,03	2,03
Faste kostnader			
Årsverk		3	3
Lønn pr årsverk inkl sos. kostnader	NOK 1000	400	400
Andre faste kostnader	NOK 1000	800	800
Avskrivning	år	10	10
Avkastningskrav		12 %	12 %

Konsesjonsvolum

Vi bruker et anlegg med en konsesjon på 12 000 m³ som utgangspunkt for beregningene. I simuleringene under økonomiske beregninger vil vi komme tilbake til hvordan konsesjonsvolum påvirker lønnsomheten.

Maksimal stående biomasse / tetthet

Med de innsettmengder vi har benyttet (2 innsett pr år à 600 000 yngel) vil vi ikke overskride eller bli begrenset av dagens tetthetsbestemmelser i driftsforskriften.

Tilvekst og produksjonstid

Siden det finns lite erfaring med oppdrett av berggylte, legger vi til grunn det som forskere og andre som har jobbet med arten har erfart i forsøk og mener er realistisk å oppnå. Ferdig markedsstørrelse for berggylt vil være fra 10-14 cm, noe som tilsvarer en vekt på ca. 30-70 gram. En mener i dag at det vil være realistisk å oppnå dette på 12 mnd fra klekking ved bruk av vanntemperatur på 12-14 °C.

Temperatur og vann

Vi bruker i forutsetningene at dypvann pumpes inn og varmes opp til 14°C, resirkuleringsgrad på 99%.

Svinn

Meget lite svinn er vist i innledende forsøk (etter tilvenning til tørrfôr tilnærmet 0% dødelighet). Svinn er satt til 5% pr. år, noe som tilsvarer 5% pr. generasjon.

Investeringer

Investeringer inkludert kar er på 20 millioner. Vi tar utgangspunkt i at en kjøper et gammelt settefiskanlegg.

Størrelse på produsert settefisk

Størrelse settefisk er satt til ca. 12 cm (50-60 grams). Dette baserer seg på informasjon fra dagens leppefiskleverandører. Markedet ønsker fisk av størrelse fra 10-15 cm.

Fôrfaktor

Basert på informasjon fra forskere, da det ikke finnes noen tilgjengelige erfaringstall. Dette tar utgangspunkt i bruk av kommersielt tilgjengelig tørrfôr til andre marine arter (kveitefôr). Berggylte er en rolig fisk, og antas å være en effektiv utnyttar av næringsstoffer. Vi har brukt biologisk fôrfaktor på 1,0.

Salgspris

Vi har tatt utgangspunkt i 12,50 kr/stk eksklusiv vaksinekostnad. Dette tilsvarer i vår 0-punktsanalyse en fortjeneste på 20%. Leppefiskleverandører mener det bør være mulig å oppnå en pris opp mot 40-50 kr stk når en har en dokumentert sykdomsfri berggylte av rett størrelse, rett mengde, til rett tid og produsert på land i anlegg med UV-behandlet vann. Leppefiskselgerne (av arter som bergnebb osv.) har oppnådd ca. 6 kr stk de siste årene. Miljøer som jobber med berggylte hevder den er mye mer effektiv mot lus, tilnærmet 8 ganger mer effektiv enn bergnebb, noe som betyr en kan klare seg med et langt mindre antall leppefisk pr. laksekonsesjon.

Fôrpris

Fôrprisen baserer seg på den prisen oppdretterne betaler for tørrfôr til marin settefisk i dag, har brukt 10 kr per kg.

Forsikring fisk

Tar utgangspunkt i innhentet informasjon, en ny art som berggylte vil ikke få forsikret biomasse, kun utstyr.

Forsikringskostnaden tar utgangspunkt i premie for laks, 0,35kr/kg. Forsikringen innbefatter ikke sykdom.

Vaksinering og medisinerings

Vaksineringskostnad tar utgangspunkt i dagens kostnad for stikkvaksinering kr 1,35 pr. stk

Transport

Vi tar som utgangspunkt at transporten bør skje med profesjonelle tankbiler. Vi har brukt en transportpris på 2,00 kr/stk

Lønn

Forventes som produksjon av kveiteyngel, 3 årsverk.

Andre faste kostnader

Andre faste kostnader innbefatter vedlikehold, strøm, rekvisita, diverse småinnkjøp, etc. Disse kostnadene er satt som i lakseoppdrett.

Avkastningskrav

Er satt til 12% pr. år

13.5 ØKONOMISKE BEREGNINGER

Ut fra valgt produksjonsstrategi og valgte forutsetninger får modellen for oppdrett av berggylt følgende inntekts- og kostnadsstruktur:

Tall i 1000 kr

	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Salgsinntekt	7 133	14 236	14 236	14 236	14 236
Beholdningsendring	6 651	-	-	-	-
Produksjonsverdi	13 784	14 236	14 236	14 236	14 236
Rognkostnad (stamfiskkostnad)	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200
Energi og oksygenkostnad	2 441	2 441	2 441	2 441	2 441
Fôrkostnad	353	670	670	670	670
Transport	1 146	2 287	2 287	2 287	2 287
Forsikringskostnad	12	23	23	23	23
Vaksine	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500
Sum variable kostnader	6 651	8 121	8 121	8 121	8 121
Dekningsbidrag	7 133	6 115	6 115	6 115	6 115
Lønnskostnader	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200
Andre faste kostnader	800	800	800	800	800
Avskrivninger	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000
Sum faste kostnader	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000
Driftsresultat	3 133	2 115	2 115	2 115	2 115
Kalkulatorisk avkastning	-2 822	-2 568	-2 315	-2 061	-1 807
Resultat	311	-453	-199	55	308
Akkumulert resultat	311	-142	-341	-287	22

Driftsresultat over 10 år 2 217

Normalresultat over 10 år 537

Oppsummerende kan en slutte at oppdrett av leppefisk er lønnsomt, både før og etter at man tar hensyn til avkastning på investert kapital. Driftsmarginen er på 15,6 %, hvilket må sies å være en tiltalende avkastning. Imidlertid er investert kapital i virksomheten på ca. 23,5 mill, samtidig som tilbakebetalingstiden er 12 år. Dette vil være et negativt signal til potensielle investorer. Kontantstrømmene er oppdatert i følgende tabell:

Tall i 1000 kr.

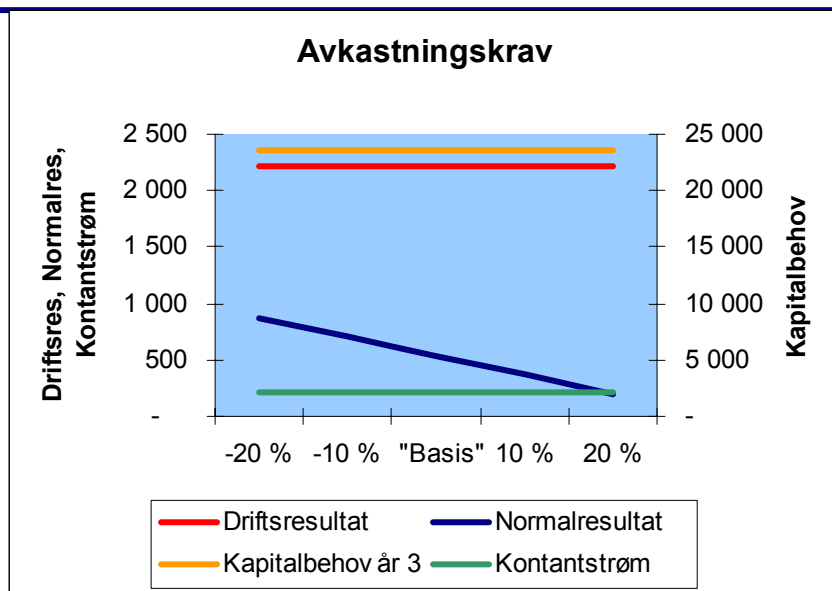
	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Sum inntekter	7 133	14 236	14 236	14 236	14 236
<i>Sum innbetalinger</i>	<i>7 133</i>	<i>14 236</i>	<i>14 236</i>	<i>14 236</i>	<i>14 236</i>
Utbetalinger fra driften	8 651	10 121	10 121	10 121	10 121
Investeringer	20 000	-	-	-	-
<i>Sum utbetalinger</i>	<i>28 651</i>	<i>10 121</i>	<i>10 121</i>	<i>10 121</i>	<i>10 121</i>
<i>Reinvesteringer</i>	<i>2 000</i>	<i>2 000</i>	<i>2 000</i>	<i>2 000</i>	<i>2 000</i>
Kontantstrøm	-23 518	2 115	2 115	2 115	2 115
Akkumulert kontantstrøm	-23 518	-21 403	-19 288	-17 172	-15 057

Årlig kontantstrøm er estimert til ca 2,1 mill. kr etter reinvesteringer i et normalt driftsår.

Ved så lang tilbakebetalingstid for investert kapital, er det naturlig å se på muligheter for tilgang på risikovillig kapital uten risikokompensasjon. Det er derfor simulert på sensitiviteter i forhold til avkastningskrav. I tillegg er det gjennomført simuleringer på svinn, markedspris og rognpris.

Tabell 66 Oppsummering simuleringsalternativ.

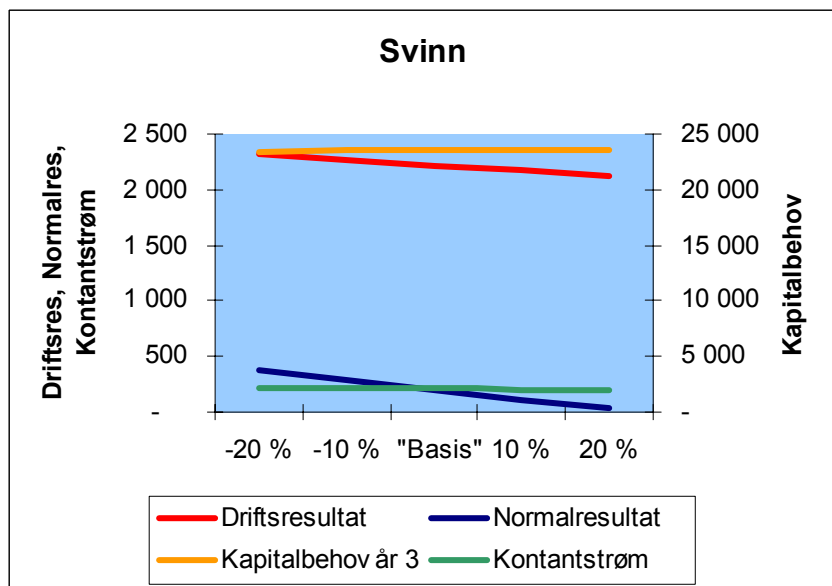
	-20 %	-10 %	"basis"	10 %	20 %
Markedspris, kr	10,00	11,20	12,45	13,70	14,90
Avkastningskrav	9,6 %	10,8 %	12,0 %	13,2 %	14,4 %
Svinn	4,0 %	4,5 %	5,0 %	5,5 %	6,0 %
Rognpris, kr	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20



Figur 103 Sensitiviteter avkastningskrav.

Resonnementet knyttet til foranstående er at normalresultatet bedrer seg vesentlig ved små endringer i kapitalavkastning. Modelloppdrettet fremstår med andre ord som lønnsomt rent operasjonelt, slik at relativt beskjeden tilførsel av risikovillig kapital reduserer etableringsbarrierene. På den annen side så er virksomheten temmelig kapitalkrevende, men her må det tas i betraktning at de positive kontantstrømmene oppstår rimelig tidlig, eksempelvis ca. 6 mnd. tidligere enn i et sjøbasert lakseoppdrett.

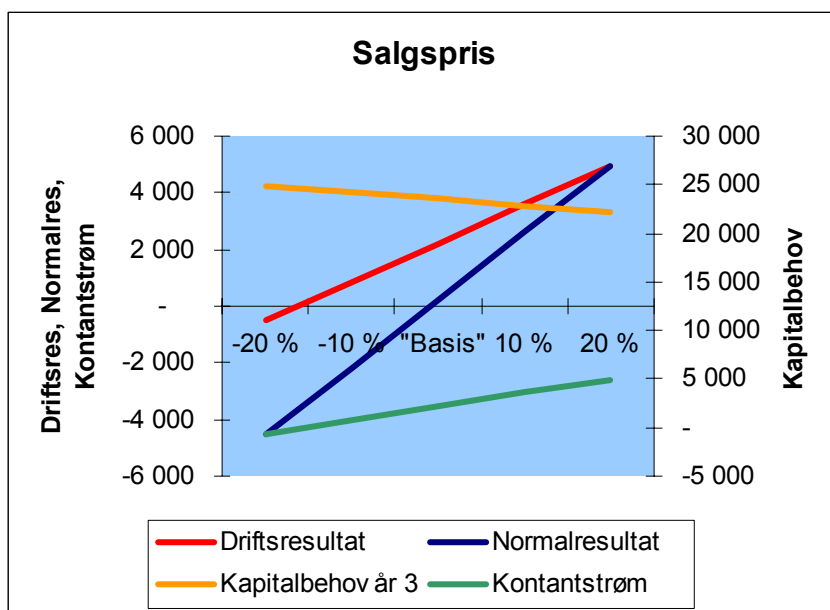
Et annet forhold som vil tiltrekke investorer er operasjonelle forbedringer.



Figur 104 Sensitiviteter svinn.

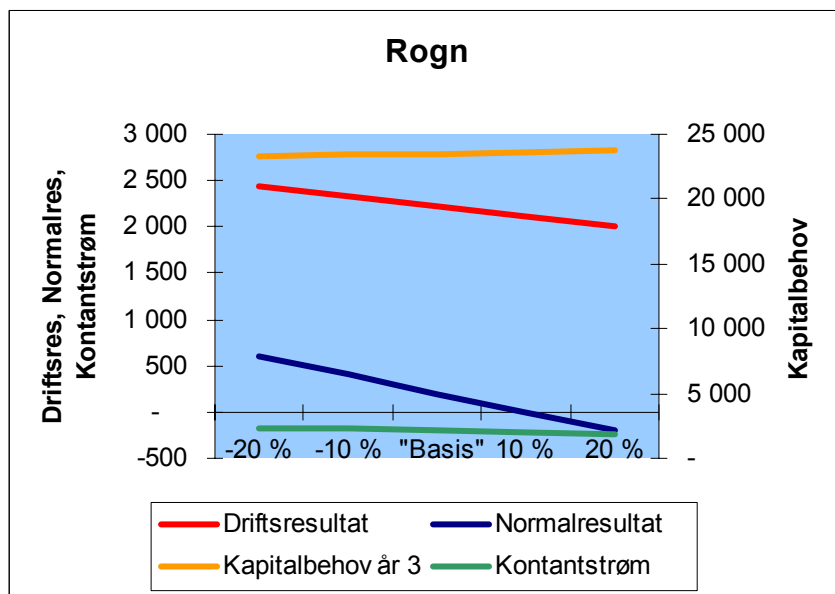
Svinnet er i basismodellen satt til 5 % p.a. Dersom svinnet reduseres en %, til 4 %, øker normalresultatet ikke mer enn ca. kr 170.000. Det er mer interessant å evaluere effekten av at svinnet øker til 6 %. Dette bringer normalresultatet ned mot 0, dvs. at investorene ikke får avkastning på investert kapital.

Prisendringer vil, som i alle andre modeller, gi store utslag. Vi har drøftet relativt små prisendringer, oppsummert nedenfor:



Figur 105 Sensitiviteter salgspris.

En prisreduksjon på bare 10 % medfører at resultat etter kapitalavkastning blir negativ. Det er imidlertid fortsatt positiv kontantstrøm i modelloppdrettet. Kontantstrømmen blir derimot solid negativ ved et prisfall på 20 %.

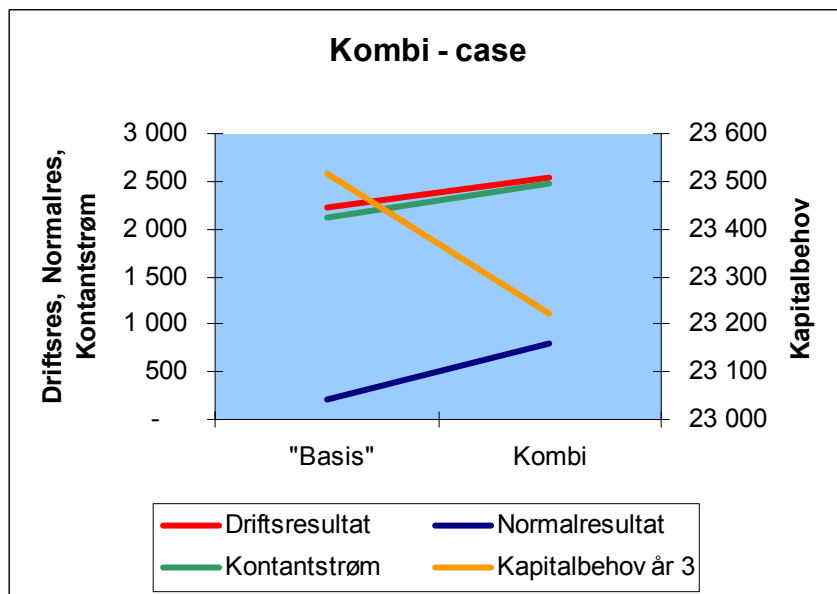


Figur 106 Sensiviteter rognpris.

Til sist har vi vurdert lønnsomheten som funksjon av rognprisen. Det følger av figuren ovenfor at dersom rognprisen øker til 1,20 pr korn, dvs 20 %, vil ikke basismodellen forrente investert kapital. Det er imidlertid fortsatt positiv kontantstrøm i modellen. Økonomien i modelloppdrettet er imidlertid ikke spesielt følsom for endringer i rognpris.

Oppsummert viser resultatene så langt at oppdrett av berggylt er en rimelig marginal virksomhet. Relativt små utslag i viktige forutsetninger bidrar til at modellen ikke genererer avkastning på investert kapital.

Dersom vi endrer to viktige operasjonelle forutsetninger samtidig, dvs. reduserer svinn til 4 % p.a. og reduserer rognprisen til kr. 0,80 pr korn, vil modellen ha følgende karakteristika:



Figur 107 Sensitiviteter kombi - case.

Disse to endringene medfører at normalresultatet firedobles. Resultat etter avkastning på investert kapital blir dermed betydelig høyere, men er fortsatt svært følsomt for operasjonelle endringer. Det vil derfor kunne være behov for tilgang på rimelig kapital, spesielt sett i forhold til den lange tilbakebetalingstiden på investert kapital.

Vesentlige utfordringer innen økonomi:

- Det beregnede økonomiske potensialet, ut fra valgte forutsetninger, viser at endringer i salgspris gir størst utslag på lønnsomhet. Imidlertid er alle forutsetningene så usikre at den økonomiske risikoen så langt må betegnes som stor.
- Oppdrett av berggylte har et begrenset økonomisk potensial som næring. Våre beregninger viser at det vil være potensial for 1-3 større anlegg nasjonalt, for å dekke et antatt behov i størrelsesorden 3 millioner pr.år

13.6 RISIKOVURDERING

Foreløpig risikoprofil for berggylte

De følgende utfordringer er identifisert fra gjennomgangen av marked, operasjonelle forhold og forretningsmessige/økonomiske forhold. Utfordringene som er identifisert i teksten er vurdert i sammenheng og vi har slått sammen utfordringer der vi mener de overlapper hverandre.

Tabell 67 Foreløpig risikoprofil for berggylte.

MARKED - UTFORDRINGER	
1.	Må få til å etablere berggylte som en miljøvennlig avlusningsmetode som foretrekkes fremfor kjemisk avlusning. Holdninger hos lakseoppdrettere / opinion /forvaltning om bruk av kjemikalier i oppdrett er meget viktig.
2.	Konkurrent i markedet er kjemiske avlusningsmidler, berggylte må derfor kunne konkurrere med avlusningsmidler med hensyn til pris og effektivitet. Etterspørsel og pris som kan oppnås for berggylte vil være avhengig av pris på avlusningsmidler og lovgivning rundt disse.
3.	Markedet er begrenset av mengde produsert laks og ørret i Norge
OPERASJONELLE UTFORDRINGER	
Stamfiskhold og rognproduksjon	
1.	Finne/ kjenne mekanismer bak naturlig gyting og befruktning slik at en sikrer befruktede egg og stabil yngelproduksjon. Inkludert bedre kunnskap om stamfiskens atferd og miljønsker i kar (tetthet, vannkvalitet, vanndybde osv.)
Yngel og settefisk	
2.	Øke overlevelsen for larver/yngel fra startfôring til tørrfôrtilvenning (optimal temperatur, lys vannkvalitet, fôr osv)
3.	Korte ned tid på levendefôrstadiet for å få til kostnadseffektiv yngelproduksjon
Fiskehelse	
4.	Berggylte er en hjelpeart som skal leve tett sammen med laks, det er derfor ekstremt viktig at den har lite helseproblemer og at disse ikke kan overføres til laksen. Må kunne dokumentere en sykdomsfri berggylte
5.	Arten må tåle lang transport
Miljø	
6.	Eventuelle reaksjoner fra miljømyndigheter i forhold til utsett av ikke stedegent biologisk materiale
7.	Få aksept fra lakseoppdrettere /opinion /forvaltning om at bruk av berggylte som lusebekjemper er det beste miljømessige alternativet for å redusere lakselus. Trenger ”drahjelp” fra disse om at oppdrett av berggylte er noe en bør satse på for miljøets skyld.
FORRETNINGSMESSIGE / ØKONOMISKE UTFORDRINGER	
1.	Det beregnede økonomiske potensialet, ut fra valgte forutsetninger, viser at endringer i salgspris gir størst utslag på lønnsomhet. Imidlertid er alle forutsetningene så usikre at den økonomiske risikoen så langt må betegnes som stor.
2.	Oppdrett av berggylte har et begrenset økonomisk potensial som næring. Våre beregninger viser at det vil være potensial for 1-3 større anlegg nasjonalt.

Prioritert rekkefølge av kritiske faktorer

Utfordringene som har fått vurderingen høy risiko i risikovurderingen har vi valgt å kalle kritiske faktorer. Resultatet av risikovurderingen er samlet i tabellen under. Selve risikovurderingen finnes i vedlegg 2.

Tabell 68 Identifisering av kritiske faktorer - resultat av risikovurdering for berggylte. Tallen i parantes er resultatet av risikovurderingen (se vedlegg 2).

KRITISKE FAKTORER
<ol style="list-style-type: none"> 1. Finne/kjenne mekanismer bak naturlig gyting og befruktning slik at en sikrer befruktete egg og stabil yngelproduksjon (25) 2. Få etablert berggylte som en miljømessig avlusningsmetode som foretrekkes fremfor kjemikalier. (20) 3. Øke overlevelsen for larver/ yngel fra startfØring til tørrfØrtilvenning (20) 4. Ekstremt viktig at berggylte har lite helseproblemer og at disse ikke kan overføres til laksefisken. Må kunne dokumenteres sykdomsfri.(20) 5. Oppdrett av berggylte har et begrenset økonomisk potensial som næring. Våre beregninger viser at det vil kun være potensial for 1-3 større anlegg nasjonalt.(20) 6. Det beregnede økonomiske potensialet, ut fra valgte forutsetninger, viser at endringer i salgspris gir størst utslag på lønnsomhet. Imidlertid er alle forutsetningene så usikre at den økonomiske risikoen så langt må betegnes som stor. (16) 7. Konkurrent i markedet er kjemiske avlusningsmidler, berggylte må derfor kunne konkurrere med avlusningsmidler med hensyn til pris og effektivitet. Etterspørsel og pris som kan oppnås for berggylte vil være avhengig av pris på avlusningsmidler og lovgivning rundt disse.(15) 8. Få aksept og hjelp fra lakseoppdrettere / opinion /forvaltning om at bruk av berggylte som lusebekjempere er det beste miljømessige alternativet (15) 9. Arten må tåle lang transport (15) 10. Markedet er begrenset av mengde laks og ørret som produseres i Norge (15)
2. PRIORITET
<ol style="list-style-type: none"> 1. Korte ned tid på levendefØrstadiet for å få til kostnadseffektiv yngelproduksjon (6)
3. PRIORITET
<ol style="list-style-type: none"> 1. Eventuelle reaksjoner fra miljømyndigheter i forhold til utsett av ikke stedegent biologisk materiale (2)

13.7 MILEPÆLSPLAN FOR KRITISKE FAKTORER

Vi konkluderer med at berggylte vil kunne ha et begrenset kommersielt potensial i Norge, men allikevel være interessant som oppdrettsart blant annet ut ifra de positive miljømessige effektene den har. Som en hjelpeart til laks- og ørretoppdrett kan den være med på å redusere mengde benyttede avlusningskjemikalier. De økonomiske beregningene viser at det, ut fra gitte betingelser, kan være lønnsomhet i berggyltoppdrett. Imidlertid er alle forutsetningene så usikre at den økonomiske risikoen så langt må betegnes som stor.

Oppdrett av berggylte er i en meget tidlig fase. Vi er helt i starten av forståelsen av arten og det gjenstår mange operasjonelle og biologiske utfordringer for å kunne utvikle berggylte til en kommersiell art. Dette er en art det bør jobbes videre med, for å avdekke om det er mulig å utvikle den til et økonomisk lønnsomt alternativ til kjemiske avlusningsmidler.

Milepælsplanen under er relativt overordnet og må sees i sammenheng med prioritert rekkefølge av kritiske faktorer som er presentert i forrige punkt.

KRITISK FAKTOR	TID / PRIORITERING			
	1	2	3	4
FoU / utvikling av kunnskap				
Innen gyting og befruktning				
Overlevelse for larver/ungel				
Grunnleggende fiskehelse/veterinære forhold				
Transportmetode				
Dokumentere effektivitet for å kunne forsvare en høyere pris				
Utføre praktiske forsøk i lakseanleggene for å kunne dokumentere effektivitet og egnet utstyr/håndtering				
Drive opplysningsarbeid; formidle og spre kunnskap om arten; råd om praktisk bruk, demonstrasjoner om riktig bruk				

14 SPESIELLE PROBLEMSTILLINGER

Før vi vurderer finansiering, prioritering mellom artene og plan for oppfølging av arbeidet med artene, vil vi se på enkelte problemstillinger som er viktige ved etablering av nye arter i oppdrett og mulighetene til å ta ut potensialet for havbruk som norskekysten har.

14.1 UTNYTTELSE AV OPPDRETTSPOTENSIALET

Det biologiske potensialet for å produsere fisk i Norge er meget stort. I en rapport utarbeidet for Vestnorsk Havbrukslag er det vist at det utnyttede potensialet er meget stort i området Lindesnes til Stad³¹, og det er meget sannsynlig at potensialet er like stort eller større i andre områder på kysten. Under gjennomgangen av de enkelte artene har vi imidlertid sett at det er problemområder som kan begrense mulighetene til å utnytte potensialet for oppdrett og dyrking av marine arter.

Forholdet til ville bestander av artene man vil oppdrette innen områder som genetikk og fiskehelse vil være viktige miljøutfordringer. Videre er det spørsmål rundt hvordan man skal skaffe til veie de betydelige mengder fôrråstoff som intensivt oppdrett i stor skala vil ha behov for.

Andre viktige samfunnsinteresser som vern, rekreasjon, fiske/fangst, skipsfart og andre næringsinteresser vil også legge beslag på vesentlige arealer og vil begrense mulighetene til å drive oppdrett og dyrke havet. Det vil derfor være helt vesentlig at utnyttelsen av arealene som stilles til rådighet for havbruk kan skje så effektivt som mulig uten at det går ut over hensyn som må tas til oppdrettsvirksomheten selv og til de øvrige interessene.

Dagens oppdrettsstruktur er utviklet over tid uten at det alltid har ligget overordnede målsettinger og helhetlig tenking til grunn for utviklingen. Veien har på mange måter blitt til mens man har gått. Måten vi driver oppdrett på i dag er derfor ikke optimal med tanke på å utnytte det produksjonspotensialet som finnes, og spesielt ikke hvis man skal arbeide med et større antall arter samtidig, kanskje på relativt små områder. Nye måter å drive havbruk på, som tar hensyn til at det drives med flere arter, må utvikles raskt hvis ikke utviklingen skal bli hindret vesentlig. Det er naturlig at det settes av FoU-midler til formålet.

Vesentlige forhold som må vurderes i arbeidet vil være:

- Grunnleggende kunnskap om artene som er aktuelle
- Smittemessige hensyn og kunnskap om sykdom og parasitter
- Aspekter omkring mulighetene for polykultur
- Hydrografiske forhold
- Teknologi

³¹ Havbrukspotensialet på Vestlandet – området Lindesnes til Stad. Utarbeidet av KPMG Consulting og Det Norske Veritas for Vestnorsk Havbrukslag, 2001.

14.2 KJØLEVANNRESSURSER

Med kjølevannsressurser mener vi her overskudd av varmt vann fra ulike typer prosessindustri. Typisk temperatur på kjølevann er 16-18 °C.

Enkelte arter som kan være kommersielt interessante i oppdrett trives og vokser bedre i temperaturer som er høyere enn naturlig temperatur langs norgeskysten. Ved intensivt oppdrett av arter som piggvar og hummer er man avhengig av å ha en økt temperatur i hele livssyklusen, mens andre arter vil kun ha et slikt behov i deler av syklusen. For eksempel kan det være aktuelt å benytte oppvarmet vann til tidlige stadier av torsk og kveite.

Av praktiske årsaker må oppdrettsanlegget ligge i nærheten av varmekilden. Dette betyr i praksis at vi snakker om landbaserte oppdrettsanlegg i tilknytning til energikilden. For å utnytte energien i det varme vannet kan man enten lede det direkte inn i oppdrettskarene, eller benytte det til å varme opp en separat vannstrøm gjennom en varmeveksler. Det siste alternative vil medføre et varmetap da man ikke klarer å utnytte all den tilgjengelige energien. Dette gjøres likevel for å få bedre kontroll på vannkvaliteten som går inn i oppdrettskarene. I noen tilfeller vil vannet som kommer direkte fra industrien inneholde uheldige stoffer slik at varmeveksling er nødvendig for å sikre god vannkvalitet.

Tilgangen på spillvarme er bare overfladisk kjent. Det er ikke laget noen komplett oversikt over eksisterende og planlagte kilder med en vurdering av realismen i å utnytte denne ressursen til akvakulturformål. SND har fått utarbeidet en foreløpig oversikt som omfatter 25 anlegg med et anslått samlet tilgjengelig volum på 76 000 m³ per time. Det er imidlertid et behov for å skaffe en bedre oversikt over tilgjengelige ressurser på dette området.

Det er en rekke utfordringer forbundet med utnyttelse av kjølevann, dette er noen av de viktigste:

- Det skal ofte etableres større installasjoner til for å føre kjølevannet fra stedet der det produseres til der det skal bruke, noe som ofte fører til betydelige investeringer
- Selskapet som skal benytte vannet må som regel betale for det
- Utnyttelse av kjølevannet er en aktivitet som prioriteres etter hovedaktiviteten, oppdrettsanlegget må derfor innrette seg etter driftsrytmen til hovedaktiviteten
- Konsekvensen av punktet over er at oppdrettsanlegget må bygge opp backupsystemer for å sikre seg mot vannstopp og / eller bortfall av varme
- Kjølevannet kan være enten varmere enn det den aktuelle oppdrettsorgansimen har behov for, eller kaldere, for eksempel skal hummer ha 20°C, noe som betyr at ekstra oppvarming av vannet er nødvendig i noen tilfeller

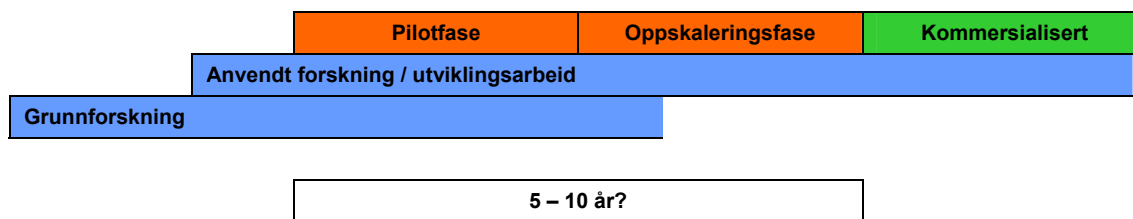
Ved en økonomisk vurdering av produksjon med bruk av spillvarme må man sammenligne forventede investeringskostnader og skala på produksjonen opp mot oppdrettsartens forventede ytelse under de gitte rammebetingelsene. I denne rapporten har vi ikke gjort konkrete vurderinger av potensialet som ligger i å utnytte spillvarmeressurser til akvakulturformål, men vi har kommet inn på problemstillingene i flere sammenhenger

15 NØDVENDIG OFFENTLIG OG PRIVAT FINANSIERING

15.1 ETABLERING AV EN NY ART I OPPDRETT

Før vi går inn på å vurdere nødvendig offentlig og privat finansiering, vil vi belyse hvilke faser etablering av en ny art i oppdrett består av og hvilke typer kostnader som er forbundet med kommersialisering av en ny art.

Vi velger å dele selve kommersialiseringsarbeidet i to faser, pilotfasen og oppskaleringsfasen (figur 108). Forut for disse fasene har det over kortere eller lengre tid skjedd en grunnforskning og anvendt forskning som danner kunnskapsbasis for det tidlige kommersialiseringsarbeidet som foregår i pilotfasen. Grunnforskningen vil som regel fortsette godt inn i oppskaleringsfasen og etter at arten er kommersialisert. Anvendt forskning / utviklingsarbeid forutsetter vi i hovedsak skjer i samarbeid med bedrifter som arbeider med kommersialisering og vil foregå så lenge arten er i oppdrett. Det vil være størst fokus på anvendt forskning og bedriftens eget utviklingsarbeid i pilotfasen og oppskaleringsfasen. Det tar lang tid å kommersialisere en art, man må sannsynligvis regne med å bruke opp mot 10 år.

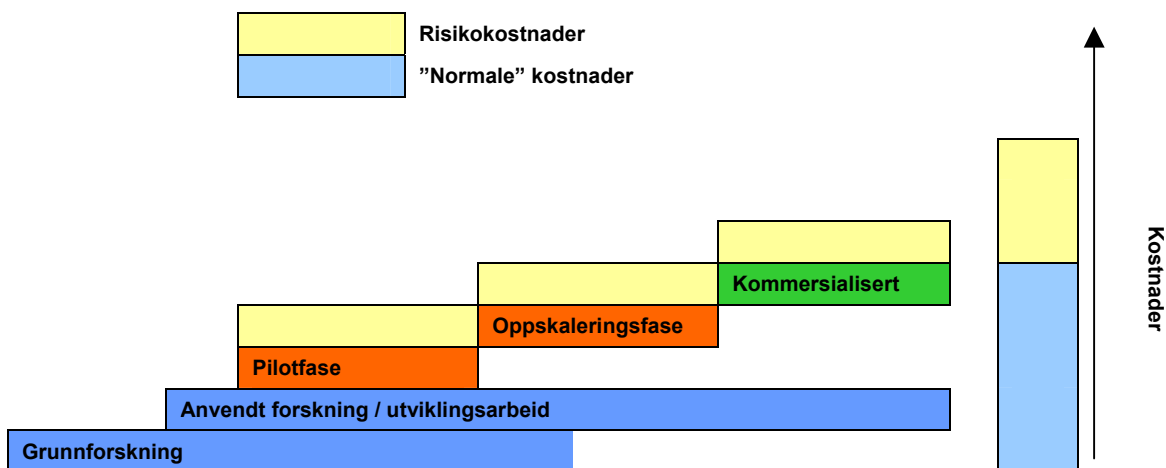


Figur 108 Faser i etablering av en ny art i oppdrett

Pilotfasen er som regel karakterisert av drift i liten skala og det praktiske arbeidet skjer i etablerte bedrifter. Fasen karakteriseres av en stor grad av prøving og feiling og den økonomiske risikoen er moderat til høy. Økte kostnader er forbundet med selve utviklingsarbeidet, men også "feil" som gjøres under lite optimale driftsforhold øker kostnadene og fører til bortfall av inntekter (figur 109), vi har valgt å kalle dette for risikokostnader. Disse kommer i tillegg til de normale kostnadene, som investeringer og drift.

All erfaring tilsier at også i oppskaleringsfasen spiller anvendt forskning en viktig rolle og utviklingselementet for bedriftene er vesentlig. Man behersker som regel ikke alle viktige elementer i produksjonen og det skjer uforutsette ting som fører til økte kostnader og bortfall av inntekter. I denne fasen har problemene større økonomiske konsekvenser siden alt foregår i større skala. Utviklingsbehovet fortsetter etter at arten kan sies å være kommersialisert, men da som regel i et mindre omfang.

En utfordring er den utålmodighet som ofte preger gründerbedrifter, og som kan føre til at de for tidlig går over i oppskaleringsfasen, eller hopper helt over pilotfasen. Det vil som regel føre til at risikokostnadene blir større og at den økonomiske risikoen øker.



Figur 109 Kostnader forbundet med de ulike fasene i etablering av en ny art i oppdrett (høyden på boksene er ikke ment å skulle illustrere størrelsen på beløpene)

Vårt poeng er at også risikokostnadene forbundet med kommersialisering av nye arter må regnes inn i de totale kostnadene. En opplagt grunn til det er at risikokostnadene kan være betydelige og må finansieres. En annen viktig grunn er at når investorer stadig får presentert kostnadsoverskridelser og manglende realisme i denne typen utviklingsprosjekter, fordi risikokostnadene er undervurdert eller ikke inkludert, vil det etter hvert kunne bli svært vanskelig å reise kapital til kommersialisering av nye arter i oppdrett.

15.2 EKSEMPLIFISERING AV KAPITALBEHOV

Følgende elementer inngår i en total oversikt over kapitalbehovet for kommersialisering av en nye art i oppdrett:

- Forskning og utvikling
- Investeringer
- Oppbygging av biomasse
- Avkastning på investert kapital
- Risikokostnader

Disse elementene inngår i alle ledd i den primære verdikjeden (stamfisk, yngel, settefisk og matfisk) og i oppstrøms og nedstrøms virksomhet (for eksempel avl, slakting, transport).

Vi har valgt å presentere et forenklet estimat over kapital som er nødvendig for å bygge opp en viss produksjonskapasitet for hver art som vi har vurdert i denne rapporten (tabell 69). De valgte produksjonsvolumene representerer verken et totalt potensial for hver art, eller et produksjonsnivå der man kan si at arten er kommersialisert, men er valgt for å illustrere størrelsesorden på kapitalbehovet.

Ved beregningene har vi brukt forutsetningene fra de økonomiske beregningene for hver art, men tallene er avrundet der det har vært naturlig. Kun siste ledd i den primære verdikjeden (matfiskproduksjon, produksjon av konsumskjell osv) er inkludert og avkastning på kapital er ikke inkludert. FoU-kostnader er heller ikke inkludert. Beregningene representerer derfor totalt sett et meget lavt anslag for kapitalbehovet for kommersialisering av artene.

Tabell 69 Eksemplifisert kapitalbehov ved produksjon av valgte produksjonsvolumer på siste ledd.

Art	Valgt produksjon pr. år	Totalt kapitalbehov (mill kr)			
		Investeringer	Biomasse	Risiko-kostnader ¹⁾	TOTAL
Torsk	100 000 t	1 100	1 800	1 100	4 000
Kveite	20 000 t	600	550	450	1 600
Steinbit	5 000 t	400	100	200	700
Blåskjell	20 000 t	250	90	130	470
Stort kamskjell	20 mill stk	140	40	70	250
Flatøsters	20 mill stk	90	50	60	200
Hummer	1 000 t	200	125	125	450
Kråkeboller (hele)	5 000 t	400	175	225	800
Berggylte	3,5 mill stk	60	30	40	130
SUM		3 240	2 960	2 400	8 600

1) Regner ca 40% tillegg til summen av investeringer og biomasse

Inklusive risikokostnadene er estimatet totalt 8,6 mrd kr for alle artene. Selv uten risikokostnadene er kapitalbehovet betydelig, totalt 6,2 mrd kr for alle artene. Torsk og kveite representerer alene noe over 5,6 mrd kr inklusive risikokostnader (blant annet på grunn av det store volumet som er valgt for disse artene).

Som vi har redegjort for over er FoU-kostnader og kostnader ved utbygging av ledd i verdikjeden som yngel- og settefiskanlegg ikke inkludert i tabell 69. Inkluderes disse i estimatet, ligger sannsynligvis det samlede kapitalbehovet for å bygge ut en produksjon som er angitt i tabellen i størrelsesorden 10-15 mrd kr.

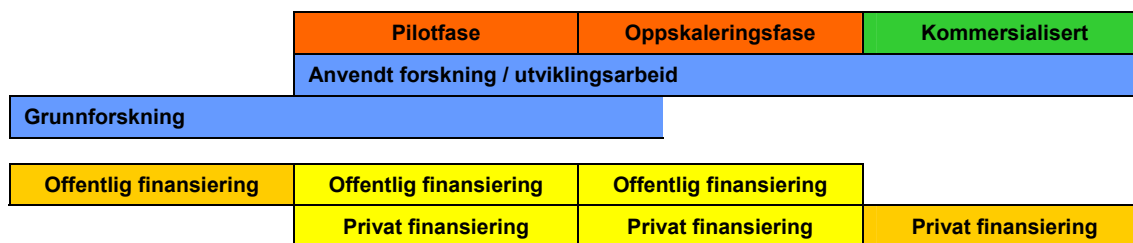
Risikokostnader i størrelsesorden 40% av investeringer og kostnadene ved oppbygging av biomasse kan synes høyt. Størrelsen på disse kostnadene vil variere fra art til art etter hvor langt arten er kommet i kommersialiseringsprosessen. Det er imidlertid svært viktig å være klar over at det er betydelige beløp forbundet med denne typen kostnader og de undervurderes ofte kraftig.

15.3 NØDVENDIG OFFENTLIG OG PRIVAT FINANSIERING

Som vi har sett i det foregående er det svært store summer som skal til for å kommersialisere nye arter i oppdrett og risikoen er relativt høy i pilotfasen og oppskaleringsfasen.

Den vanskelig situasjonen som deler av laksenæringen og den tradisjonelle fiskerinæringen er inne i for tiden, medfører at det er vanskelig å få inn nye industrielle investorer i arbeidet med nye arter nå. Selskapene som allerede er inne i arbeidet med nye arter, vil sannsynligvis måtte prioritere sin kjernevirksomhet foran nye kapitalkrevende investeringer i utvikling av nye arter. Situasjonen er ikke mye bedre i andre deler av kapitalmarkedet. Generelt er det vanskelig å få finansielle investorer til å investere i fisk, både på grunn av tidligere erfaringer med utvikling av nye arter og med dagens situasjon innen lakse- og fiskerinæringen.

Vi er derfor av den oppfatning at dersom man ønsker en utvikling av nye arter i oppdrett, som ikke til enhver tid er helt avhengig av situasjonen på det private kapitalmarkedet, så er det nødvendig med en sterkere grad av offentlig finansiering og samordning av utviklingsarbeidet ut over grunnforskningen. Spesielt i pilotfasen og oppskaleringsfasen er det behov for offentlig engasjement. Det er viktig at ikke avkastningskravet til kapitalen er for høyt i de innledende fasene, det vil bare bidra til å øke gjeldsgraden til selskapene i perioder da det er svært vanskelig å generere inntekter.



Figur 110 Faser i etablering av en ny art i oppdrett, styrken på gul farge indikerer hvor offentlig og privat finansiering bør ha sin tyngde

Privat kapital må avgjort bidra i pilotfase og oppskaleringsfase i tillegg til offentlig kapital. Bortsett fra i enkelte tilfeller er det imidlertid nødvendig at det skjer en innfasing av privat kapital ettersom man går fra pilotfase mot kommersialisert art.

16 PRIORITERING OG REKKEFØLGE FOR IGANGSETTING

16.1 KRITERIER FOR PRIORITERING MELLOM ARTENE

Når vi skal prioritere mellom artene legger vi til grunn en vurdering av hver art etter følgende fire kriterier som er nærmere forklart i tabell 70:

- Hvorvidt arten har et kommersielt potensial
- Hvilket utviklingsnivå arten er på
- Hvor stor risikoen er
- Hvor stort kapitalbehovet for utvikling av arten er

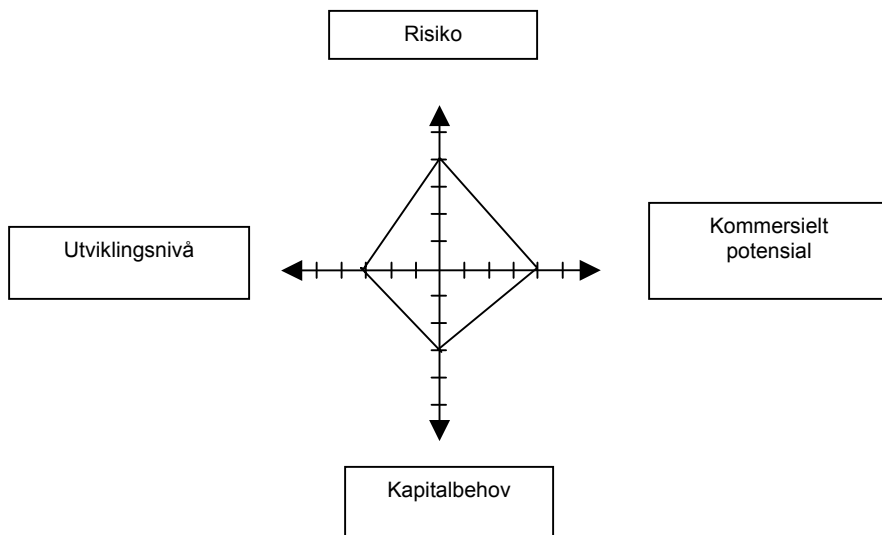
Tabell 70 Kriterier for prioritering mellom artene

Kriterium	Definisjon
Kommersielt potensial	Vurdering av det kommersielle potensialet for arten er basert på to elementer: <ul style="list-style-type: none"> • Forretningsmessige muligheter, basert på resultatene i de økonomiske beregningene og markedsvurderingene • Vurdering av det totale oppdrettspotensialet for arten i Norge
Utviklingsnivå	Hvilket nivå arten står på mht kommersialisering, vurdert ut fra fasene grunnforskning, pilotfase, oppskaleringsfase og kommersialisert. Vurderingen er basert på utfordringer som er identifisert tidligere under operasjonelle forhold.
Risiko	Totalvurdering av risikoen ved oppdrett / dyrking av arten i dag, basert på risikovurderingen for hver art
Kapitalbehov	Hvor kapitalkrevende det er å etablere produksjonsenheter, basert på de økonomiske beregningene og vurderingen i kapittel 15.

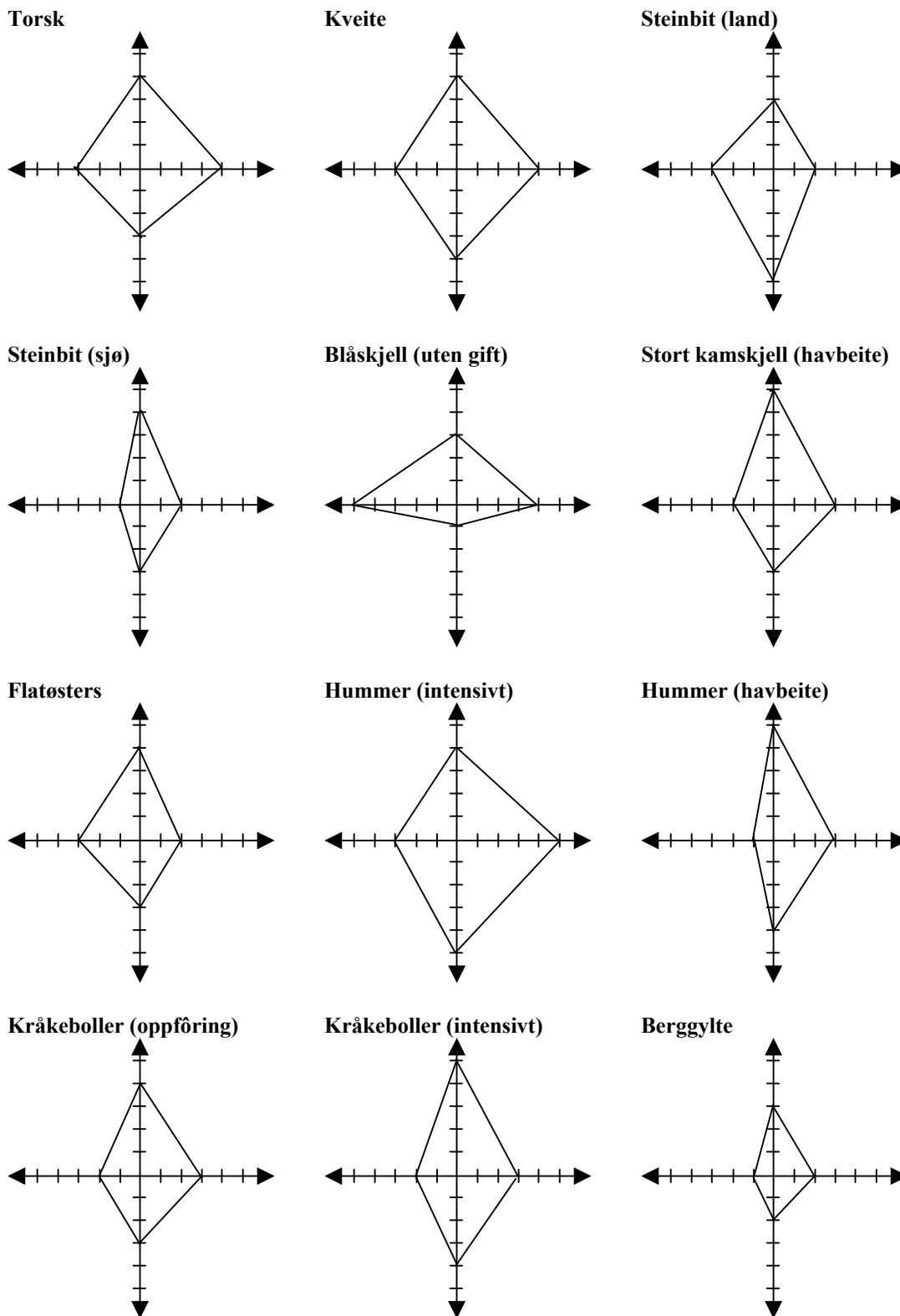
Hvert kriterium blir vurdert etter en femdelte skala: Meget høyt, høyt, middels, lavt og meget lavt.

16.2 VURDERING AV ARTENE

Resultatet av vurderingen er fremstilt i figur 111. En ”ideell” art for kommersialisering skulle ha høyt kommersielt potensial og være på et høyt utviklingsnivå, samtidig som risiko og kapitalbehovet var lavt. Som det fremgår av figur 112 er det etter vår vurdering ingen arter i utvalget som tilfredsstillere alle kriterier.



Figur 111 Forklaring til visuell framstilling av vurdering av artene



Figur 112 Resultat av vurdering av artene

16.3 PRIORITERING OG REKKEFØLGE

På bakgrunn av vurderingen av artene har vi gruppert dem slik det fremgår i det følgende. Oversiktstabellene bør også ses i sammenheng med milepælsplanene for kritiske faktorer for hver art.

Blåskjell, kveite og torsk anser vi for å være i oppskaleringsfasen på vei mot kommersialisering (tabell 71). Det er viktig å være klar over at det fortsatt er en vei å gå og utfordringer å løse, før artene er kommersialisert. Vi har påpekt en rekke utfordringer i risikovurderingen og i milepælsplanen for kritiske faktorer som det er viktig å følge opp i det videre arbeidet. Det er behov for betydelige mengder risikovillig og tålmodig kapital.

Tabell 71 Arter som er i oppskaleringsfasen (artene står i alfabetisk rekkefølge).

Art	Oppsummering av vurdering	Konklusjon
Blåskjell	Høyt kommersielt potensial, meget høyt utviklingsnivå, middels risiko, meget lavt kapitalbehov I områder som er belastet med algegifter økes risikoen til meget høy.	Felles for artene er at de er i <u>oppskaleringsfasen</u> på vei inn i kommersialisering og at de har et høyt kommersielt potensial. Det er behov for <ul style="list-style-type: none"> • Forskningsmidler
Kveite	Høyt kommersielt potensial, middels utviklingsnivå, høy risiko, høyt kapitalbehov	<ul style="list-style-type: none"> • Utviklingsmidler til videre oppskalering
Torsk	Høyt kommersielt potensial, middels utviklingsnivå, høy risiko, middels kapitalbehov	<ul style="list-style-type: none"> • Kapital til investeringer og drift, inkl. risikokostnader

Intensivt oppdrett av hummer anser vi for å være i overgangen mellom pilotfase og kommersialisering (tabell 72). Det er gjennomført arbeid i pilotskala over lengre tid og det kan etter vår mening være riktig at det skjer en oppskalering av arbeidet. Også her vil virksomheten være forbundet med høy risiko.

Tabell 72 Arter som er i overgangen mellom pilotfase og oppskaleringsfase.

Art	Oppsummering av vurdering	Konklusjon
Hummer (intensivt)	Meget høyt kommersielt potensial, middels utviklingsnivå, høy risiko, meget høyt kapitalbehov	Arten er i <u>overgangen mellom pilotfase og oppskaleringsfase</u> . Det er behov for <ul style="list-style-type: none"> • Forskningsmidler • Utviklingsmidler til videre oppskalering • Kapital til investeringer og drift, inkl. risikokostnader

Arbeidet med berggylte, havbeite av hummer og kråkeboller har etter vår mening kommet kort og er i overgangen mellom grunnforskning / anvendt forskning og pilotfase (tabell 73). Det er behov for mer FoU-midler, men det er etter vår mening for tidlig å kommersialisere artene med det kunnskapsgrunnlaget man har i dag.

Berggylte skårer middels eller lavt på alle fire parametere. Vi er allikevel av den oppfatning at det er verdt å videreføre arbeidet med berggylte da arten har et meget interessant miljømessig potensial i forbindelse med forbyggende arbeid med lakselus.

Tabell 73 Arter som er i overgangen mellom grunnforskning og pilotfase (artene står i alfabetisk rekkefølge).

Art	Oppsummering av vurdering	Konklusjon
Berggylte	Lavt kommersielt potensial, meget lavt utviklingsnivå, middels risiko, lavt kapitalbehov	Artene er i <u>overgangen mellom grunnforskning / anvendt forskning og pilotfase, eller i tidlig pilotfase</u> . Det er behov for <ul style="list-style-type: none"> • Forskningsmidler • Utviklingsmidler Ingen av artene er kommet så langt at det er grunnlag for oppskalering.
Hummer (havbeite)	Middels kommersielt potensial, meget lavt utviklingsnivå, meget høy risiko, høyt kapitalbehov	
Kråkeboller (oppføring)	Middels kommersielt potensial, lavt utviklingsnivå, høy risiko, middels kapitalbehov	
Kråkeboller (intensivt)	Middels kommersielt potensial, lavt utviklingsnivå, meget høy risiko, høyt kapitalbehov	

De øvrige artene har vært under utvikling som oppdrettsarter i lengre tid, uten at det har lyktes å bringe dem fram til en oppskaleringfase med suksess (tabell 74). Sannsynligvis ble arbeidet med å oppskalere og kommersialisere stort kamskjell og flatøsters startet for tidlig, før kunnskapsgrunnlaget for en slik oppskalering var til stede.

Når det gjelder oppdrett av steinbit er potensialet for oppdrett på land lite med de prisene på produktet som det er realistisk å oppnå på sikt. Oppdrett i merd kan imidlertid være interessant, men det forretningsmessige potensialet bør undersøkes nærmere.

Etter vår mening bør det undersøkes nærmere hvorvidt det er mulig å realisere et kommersielt potensial for flatøsters, stort kamskjell og steinbit. Vi vil anbefale at det gis midler til et fåtall aktører med høy kompetanse, at det settes klare målsettinger for arbeidet og at det settes en tidsbegrensning for hvor lenge man er villig til å vente før arbeidet gir resultater.

Tabell 74 Øvrige arter (artene står i alfabetisk rekkefølge).

Art	Oppsummering av vurdering	Konklusjon
Flatøsters	Lavt kommersielt potensial, middels utviklingsnivå, høy risiko, middels kapitalbehov	Artene har <u>vært i pilotfasen i en årrekke</u> . Delvis har enkelte vært i oppskaleringfasen uten at innsatsen har ført til vesentlig framgang. Det kan avsettes noe utviklingsmidler til rådighet for noen utvalgte aktører for å vurdere hvorvidt det er grunnlag for videre arbeid med artene. Bevilgningene bør være tidsavgrenset. <ul style="list-style-type: none"> • Steinbit: Det bør undersøkes hvorvidt oppdrett i sjø kan være forretningsmessig interessant • Stort kamskjell: Se vurderingen gjort av KPMG i "Strategisk selskap kamskjellnæringen" der det påpekes en rekke nødvendige tiltak
Stort kamskjell (havbeite)	Middels kommersielt potensial, lavt utviklingsnivå, meget høy risiko, middels kapitalbehov	
Steinbit (land)	Lavt kommersielt potensial, middels utviklingsnivå, middels risiko, meget høyt kapitalbehov	
Steinbit (sjø)	Lavt kommersielt potensial, meget lavt utviklingsnivå, høy risiko, middels kapitalbehov	

Under prosessen med å identifisere arter som skulle vurderes grundig i denne analysen, plukket vi ut en rekke arter som vi innledningsvis vurderte som interessante å følge videre (tabell 75). Felles for disse artene er at de befinner seg på stadiet for grunnforskning / anvendt forskning eller på tidlig pilotstadium, og at det er for tidlig å gjennomføre en oppskalering og kommersialisering nå. Kunnskapsnivået til artene bør imidlertid heves, og det vil være riktig å bidra til noe dette. Det er imidlertid viktig at det artene som er omtalt over (tabell 71 til 74) som får fokus i det videre arbeidet.

Tabell 75 Arter som bør følges spesielt (artene står i alfabetisk rekkefølge).

Art	Konklusjon
Breiflabb	Artene i denne gruppen er på stadiet for <u>grunnforskning / anvendt forskning eller meget tidlig pilotstadium</u> . Artene kan ha et potensial på lenger sikt og bør få midler til videre utvikling av kunnskapsnivået. For enkelte arter, som taskekrabbe og kongekrabbe, foreligger det relativt konkrete planer for kommersiell virksomhet. Etter vår oppfatning er ikke kunnskapsnivået tilstrekkelig høyt til at kommersiell drift kan foregå med tilfredsstillende risiko i dag.
Hyse	
Kongekrabbe	
Lomre	
Lysing	
Mikroalger	
Sjøkreps	
Taskekrabbe	
Tang / tare	

17 PLAN FOR OPPFØLGING AV HVER ART

I de foregående kapitlene har vi behandlet viktige elementer som vil inngå i planer for oppfølging av den enkelte art.

Milepælsplan for kritiske faktorer er laget, basert på analyse og risikovurdering av marked, operasjonelle forhold og økonomiske / forretningsmessige forhold. Milepælsplanen beskriver kritiske faktorer og i hvilken rekkefølge det vil være naturlig å prioritere dem i.

Viktige aktiviteter og utfordringer er beskrevet i milepælsplanene og i mer detalj i risikoprofilene som er laget for hver art.

Kostnader ved utvikling av artene er eksemplifisert og det er påpekt behov for offentlig medvirkning til oppskalering og kommersialisering av artene.

Prioritering mellom artene er foreslått og det er indikert på hvilke områder det er viktig å arbeide med den enkelte art.

I det videre vil vi foreslå hvordan man kan sikre planmessighet i arbeidet med nye arter i oppdrett.

”Task force” for nye arter

Etter vår mening bør det nedsettes en ”Task force”, eller gruppe som skal ha et strategisk ansvar for å lede arbeidet med nye arter i oppdrett. Gruppen skal ikke være stor, men den skal sørge for tett oppfølging av arbeidet med nye arter. Viktige trekk ved gruppen er beskrevet i tabell 76.

Tabell 76 Karakteristika for ”Task force” for nye arter

Formål	<ul style="list-style-type: none"> Sikre at arbeidet med nye arter i oppdrett i Norge skjer planmessig.
Oppgaver	<ul style="list-style-type: none"> Utarbeide strategiplaner for hver art og artene samlet Utarbeide detaljerte milepælsplaner for hver art Følge opp arbeidet i forholdet til planene som er laget Rullere planene Innstille og gi råd til bevilgende myndigheter og institusjoner (f.eks NFR, SND) Bidra til kvalitetssikring av forskningsresultater
Viktige trekk	<ul style="list-style-type: none"> Arbeidet må være målrettet (strategiplaner og milepælsplaner) Gruppen må få en viss myndighet til å ta avgjørelser
Sammensetning	<ul style="list-style-type: none"> Gruppen skal maksimalt ha åtte medlemmer Gruppen må være sterk faglig og ha et industrielt perspektiv Medlemmene må ikke ha for sterke bindinger til enkeltarter som det arbeides med Gruppens leder må være objektiv i forhold til artene det arbeides med, dvs ikke ha kommersielle eller andre bindinger til noen art Medlemmer rekrutteres fra industrien, forskning, myndigheter, organisasjoner, uavhengige fagpersoner Medlemmene velges for to år av gangen, 50% skiftes ut hvert år
Arbeidsmåte	<ul style="list-style-type: none"> I tillegg til normal møteaktivitet skal gruppen sette seg inn i arbeidet med de viktigste artene ved besøk på forskningsinstitusjoner og bedrifter

18 UTVALGTE REFERANSER

Vi har valgt å presentere kun noe av litteraturen som er benyttet i arbeidet med rapporten.

Generelle referanser

Ekspertutvalget for fisk. Statistikker.

FAO. Statistikk.

Fiskeridepartementet (2002). Evaluering av utviklingsprogrammet for marine arter, NUMARIO. Hartmark Consulting.

Fiskeridirektoratet, statistikk over konsesjoner.

Skiftesvik m.fl.(2003). Vitenskapelig grunnlag for nye arter i oppdrett. Havforskningsinstituttet.

Torsk

Fiskeridepartementet (2003). Forslag til nasjonal strategiplan for torskeoppdrett.

Kvenseth m.fl (2000). Torskeutredning for SND. KPMG Senter for havbruk og fiskeri.

Oppdrett av torsk. Strategi for koordinert satsing fra SND og Norges Forskningsråd 2001-2010. (2001). NFR og SND.

Torskeyngel. Oppsummering fra yngelmøtet (2002). Havforskningsinstituttet og Bergen Aqua.

Torskenettverket "Sats på torsk" (2002). Foredragsnotater fra Nettverksmøte 13.- 14.02.02.

Torskenettverket "Sats på torsk" (2003). Foredragsnotater fra Nettverksmøte 12.-13.02.03.

Kveite

Marinfiskkonferansen "Oppdrett av Nye Marine Arter (2002). Foredragsnotater fra 9 og 10. oktober. Foredrag av Engløkk, Gjerde, Krogstad Ranum.

Lekang, Odd-Ivar (1991). "Lukkede produksjonsanlegg for laksefisk i Norge, - en oversikt over anleggene" NLH ITF rapport 18/1991.

Kveitemanualen (2001). Diverse forfattere. Havforskningsinstituttet.

Kvenseth, Per Gunnar, Winther, Ulf (1998) Gjennomgang av norske kveiteyngelanlegg for Numario. KPMG Senter for havbruk og fiskeri.

Marinfiskkonferansen "Oppdrett av Nye Marine Arter (2002). Foredragsnotater fra 9 og 10. oktober.

Rosten, Trond; Kroglund, Frode; Rosseland, Bjørn, Braathen, Bjørn, Eriksen, Espen. (2000). (T-AP) Questionnaire on specific water quality and stocking density parameters to be inserted in the Appendices to the draft Recommendation concerning farmed fish. Dyrehelsetilsynet – sentralforvaltningen.

Flekksteinbit

Marinfiskkonferansen "Oppdrett av Nye Marine Arter" (2002). Foredrag fra 9 og 10. oktober. Foredrag av Andreassen, Engløkk, Espelid, Foss og Pettersen.

Rosseland, Bjørn; Rosten, Trond, Salbu, Brit. Syntese VK-1999-2001. Norges Forskningsråd, (2003) in press.

Sparboe L.O. (2000). Økonomi i steinbitoppdrett. "Oppdrett av marine arter-2000".

Blåskjell

Bonardelli & Knudtsen (2002). Strategic development plan for sustainable shellfishproduction. Rapport. Fiskeridirektoratet, Region Trøndelag.

Olafsen m. f.l. (2002). Norsk skjellnæring 2002 – med fokus på fremtidig pakkeristruktur. Utredning utarbeidet av KPMG Senter for havbruk og fiskeri for SND.

Kontoplan og veileder i økonomistyring for skjellnæringen (1999). Utarbeidet av KPMG Senter for havbruk og fiskeri for Norske Fiskeoppdretteres Forening.

Stort kamskjell

Hovgaard, Mortensen, Strand (2001). "Skjell - biologi og dyrking". Kystnæringen Forlag.

Williksen m.fl (2002). "Strategisk selskap - kamskjellnæringen" Utarbeidet av KPMG Senter for havbruk og fiskeri for Fiskeridepartementet.

Strohmeier, Strand, Jørstad, Mortensen, Agnalt (2002). "Potensielle miljøkonsekvenser ved havbeite - kamskjell og hummer". Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk.

Fiskeridepartementet (2000). "Lov om havbeite".

Fiskeridepartementet (2002). "Høring - midlertidig forskrift om tildeling, etablering, drift og sykdomsforebyggende tiltak ved havbeitevirksomhet".

Flatøsters

Fiskerinæringens Kompetansesenter m.fl (2003). "Å dyrke østers". Temahefte.

Hovgaard, Mortensen, Strand (2001). "Skjell - biologi og dyrking". Kystnæringen Forlag.

Hummer

Strohmeier, Strand, Jørstad, Mortensen, Agnalt (2002). "Potensielle miljøkonsekvenser ved havbeite - kamskjell og hummer" Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk.

Eriksen, Gjermundsen (2001). "Havbeite med hummer" NTNU, Fakultet for Marin Teknikk.

Fiskeridepartementet (2000). "Lov om havbeite".

Fiskeridepartementet (2002). "Høring - midlertidig forskrift om tildeling, etablering, drift og sykdomsforebyggende tiltak ved havbeitevirksomhet".

Kråkebolle

Fiskeriforskning (1998-2002). Diverse forfattere. Rapporter om kråkeboller.

Hagen (1999). Kråkebolleoppdrett i Nord-Norge. HBO-rapport 5/1999. Høgskolen i Bodø.

Hagen (2000). Oppdrett av kråkeboller. HBO-rapport 10/2000. Høgskolen i Bodø.

Valvåg (2002). Oppdrett av kråkeboller i sjø. En investeringsanalyse. Fiskerikandidatoppgave. Institutt for økonomi, Norges Fiskerihøgskole.

Berggylte

Havforskningsinstituttet (2002). Innvilget søknad til Forskningsrådet om "Oppdrett av berggylte" ved bl.a. Anne Berit Skiftesvik.

Kvenseth m.fl. (2002/2003). Artikkelserie i Norsk Fiskeoppdrett om leppefisk. Norsk Sjømatsenter, Villa Leppefisk og Villa Miljølaks.

Ottesen, Schei (2002). Utvikling av et oppdrettskonsept for leppefisk 2002. Nordlandsforskning.

Skiftesvik m.fl (1999). Oppdrett av Berggylte. Norsk Fiskeoppdrett nr. 8/99.



KPMG AS

Senter for havbruk og fiskeri

Fjordgaten 68

7010 Trondheim

Telefon 73 80 21 00

Telefaks 73 80 21 30

www.kpmg.no

Oppdragsgiver:

Fiskeridepartementet