

STRATEGI FOR UTNYTTELSE AV STORT KAMSKJELL, *Pecten maximus*

forslag til forvaltingsmodell

av

Øivind Strand, Tore Strohmeier og Stein Mortensen, Havforskningsinstituttet

Februar 2006

Forord

Havforskningsinstituttet gjennomfører i 2005-2006 forprosjektet "Strategi for optimal utnyttelse av stort kamskjell" med delfinansiering fra Fiskeri og havbruksnæringens forskningsfond (LUR-programmet). Bakgrunnen for prosjektet var nødvendigheten av en gjennomgang og vurdering av behovet for en forvaltning av utnyttelsen av stort kamskjell. Prosjektets formål er å legge grunnlaget for en langsiktig, bærekraftig strategi for utnyttelsen av kamskjellforekomstene, også sett i sammenheng med dyrking og havbeite. Denne rapporten sammenfatter et av delmålene som var å utarbeide et forslag til en strategi og mulige forvaltningsregime. I arbeidet med å samle informasjon og innspill til dette arbeidet er det gjort en gjennomgang av status for forvaltning av kamskjellressurser internasjonalt og noen relevante dykkebaserte fiskerier på kystressurser. Det ble 22 november 2005 avholdt et møte med sentrale aktører, fiskerimyndigheter, naturforvaltning, fiskarlag og representanter fra LUR-styret for å få innspill til arbeidet.

SAMMENDRAG

Stort kamskjell (*Pecten maximus*) er i Norge utelukkende fangstet ved dykking. Denne høstingen har først i de senere år fått næringsmessig betydning, i første rekke i Trøndelagsfylkene og senere også i Nordland. Den økte interessen for skjell i 1990-årene førte til et oppsving i fangstingen, og den registrerte omsetningen har siden 2000 vært på 500-700 tonn kamskjell fangstet av 50-100 dykkere/leverandører. Noen signaler som er kommet fra næringen har gitt indikasjoner på en reduksjon i skjellstørrelse i fangstene og økt fangstaktivitet på dypere bunnområder.

Innledende undersøkelser utført ved Havforskningsinstituttet tyder på at rekrutteringen i bestandene i ytre deler av Trøndelag og Nordland er god. Basert på eksisterende kunnskap om populasjonsdynamikk for kamskjell og utvikling av forvaltningsregimer for kamskjell internasjonalt foreslår vi følgende strategi for en forvaltning av stort kamskjell: Det bør umiddelbart innføres et minstemål på 10 cm skallhøyde og et forbud mot bruk av destruktive bunnredskaper (skrape, trål etc) i fangsting av stort kamskjell. Kamskjell har ved en størrelse på 10 cm skallhøyde gytt 2-3 år. Fisket er selektivt og kamskjell mindre enn 10 cm er antatt å være et godt grunnlag for snarlig rekruttering til fangstbar bestand og vil kunne bidra til at en opprettholder tilgang på store skjell. Tilgang på store skjell (12 cm +) i fisket gir et betydelig markedsmessig konkurransefortrinn for næringen. Det finnes omfattende dokumentasjon som vil gi en fullgod miljømessig begrunnelse for å foreslå forbud mot bruk av skrape og trål som fangstredskap for stort kamskjell.

På lenger sikt bør det vurderes å innføre begrenset deltagelse i fisket og stenging av områder (roterende system). En antatt konsekvens av beskatning av kamskjell med dykkere er en seleksjon av den del av bestanden som har størst rekrutteringspotensiale. Internasjonalt er det økt fokus og lovende resultater på bruk av stengte områder og roterende system, og dette må vektlegges i vurdering av fremtidig behov for forvaltning av stort kamskjell. En forutsetning for en langsiktig bærekraftig utvikling og forvaltning er overvåking av biologiske data fra bestandene og økt kunnskap om bestnadsstruktur. Vi foreslår å etablere et overvåkningsprogram hvor biologiske data blir samlet inn i samarbeide med næringsaktører, og lagt inn i et tilpasset system under "Referanseflåte"-systemet ved Havforskningsinstituttet. Dette sammen med forskning som skal gi økt kunnskap om rekruttering, skal være en første strategi for å legge grunnlag for økt, langsiktig og bærekraftig utnyttelse av Stort kamskjell.

INNHold

BAKGRUNN

Kamskjellets biologi

Utbredelse og leveområder

Reproduksjon og vekst

Levevis

Bestandshistorie og fangst

Bestandsstruktur

TIDLIGERE VURDERINGER AV BEHOVET FOR FORVALTNING AV FISKET ETTER STORT KAMSKJELL

NYE MOMENTER I VURDERINGENE AV BEHOVET FOR FORVALTNING AV FISKET ETTER STORT KAMSKJELL

Internasjonale trender

Fisket etter stort kamskjell ved Isle of Man

Dykking etter kråkeboller i Maine (USA)

KONKLUSJON. FORSLAG TIL STRATEGI FOR EN NORSK FORVALTNINGSMODELL

BAKGRUNN

Kamskjellets biologi

Utbredelse og leveområder

Stort kamskjell (*Pecten maximus*) finnes langs de europeiske Atlanterhavskystene, fra Marokko i sør og til Lofoten i nord, ved Færøyene og inn mot Kattegat. Kamskjellet finnes fra like under tidevannssonen og ned til omlag 200 meters dyp, men i norske farvann finnes de største forekomstene på mellom 5 og 30 meter. De største forekomstene er registrert i Trøndelagsfylkene og Nordland. Langs kysten fra Jæren og langs Sørlandskysten er forekomstene relativt spredte, samt at skjellene ikke finnes på grunt vann. Utbredelse i Skagerak og Kattegat er antakelig begrenset av hydrografiske forhold.

Stort kamskjell finnes helst i strømsterke områder og kan finnes på bunn av ulik sammensetning, fra fin til grov grus, med eller uten innblanding av mudder og organisk materiale. Skjellenes føde består av både alger, bakterier, andre mikroorganismer og detritus (dødt organisk materiale). Frittsvevende alger, planteplanktonet, og mikroskopiske alger knyttet til bunns substratet er den viktigste føden, og fødeopptak og vekst er naturligvis knyttet til endringer i algeproduksjonen gjennom året. Vann transporterer føde til skjellene og mange steder vil faktorer som dyp, tidevann og vannbevegelse påvirke variasjonen i skjellenes fødetilgang. Dette sammen med sesongvariasjoner i planteplanktonproduksjon gjør at både mengden og kvaliteten på skjellenes føde kan variere mye.

Reproduksjon og vekst

Stort kamskjell er det vi kaller funksjonell hermafrodit. Det vil si at samme individ produserer både egg og sperm samtidig. Gonaden er et klart isolert organ som ligger delvis rundt og på fremsiden av lukkemuskelen. Den ytterste, oransje delen av gonaden inneholder egg, og den innerste, kremhvite delen inneholder sperm. Kamskjellet blir kjønnsmodent i løpet av sin andre vinter, altså etter halvannet til to år. Reproduksjonsevnen (relativ størrelse av gonade) er lav første året, men øker raskt de påfølgende år. Egg og sperm gytes trolig med kort tids mellomrom.

I Norge er det påvist at reproduksjonssyklus og gyting varierer langs kysten. På vestlandskysten gyter skjellene fra juli og til september- ved temperaturer rundt 13-15 °C, mens det i Trøndelag er påvist en synkronisert gyting i juni, ved 7-9°C . Det er også sett gyting så tidlig som i mars på Vestlandet. Etter gyting vil det etter en såkalt hvileperiode skje en oppbygging av nye kjønnsprodukter. I Trøndelag starter oppbygging av gonade i august, og allerede om høsten har gonaden nådd ”moden” størrelse (høy gonadosomatisk index). På Vestlandet starter oppbyggingen først i oktober-desember. Skjell fra Trøndelag har derfor et høyt matinnhold (muskel og gonade) helt fra senhøsten av, og frem til neste gyting. Om vinteren når fødegrunnlaget for skjell er lavt, bruker kamskjell lagret energi

som er deponert i muskel og fordøyelseskjertel til vekst og modning av kjønnsprodukter. Dette fører til at vekten av muskelen avtar om vinteren.

Larvefasen hos skjell deles gjerne i tre stadier; trochophora-, veliger- og pediveligerlarver. Veligerlarvene opptrer som plankton og tar opp føde ved hjelp av en krans av flimmerhår. Når pediveligerlarven forbereder metamorfose og livet på bunnen, endrer den adferd. Den søker et egnet bunnsstrat og bruker foten til å føle seg frem, og til å forflytte seg på underlaget. Finner den et egnet sted, bruker den foten til å feste en byssustråd til underlaget. Larvefasen er i litteraturen antatt å kunne vare fra noen uker til om lag 70 dager. Kamskjellene slipper etter en periode byssusfestet og begynner det frittlevende livet på sand og grusbunn. I dyrkingssystemer kan de slippe seg allerede ved en størrelse på en millimeter, men i naturen synes de fleste å være fastsittende frem til de er mellom 5 og 15 millimeter store.

Undersøkelser av skallveksten hos kamskjell tyder på at det først og fremst er temperaturen - og ikke fødetilgangen - som oftest begrenser skallveksten i det naturlige miljø. På bakgrunn av erfaringer fra intensiv dyrking av kamskjell, er temperatur for maksimal vekst regnet å være 13-18°C. Temperaturer for god trivsel hos kamskjell i franske kystfarvann er foreslått til å være 7-20°C. Blant annet gjennom forsøksdyrking hos dyrkere langs kysten fra Rogaland til Trøndelagsfylkene har vi fått mye informasjon om betydningen av lave temperaturer for dyrking av kamskjell i Norge. Noen resultater og observasjoner fra dyrking og ville bestander gir grunn til å tro at kamskjell i norske farvann har høyere toleranse og vokser ved lavere temperaturer enn tidligere antatt. Resultater fra den uvanlig kalde vinteren i 1996 viste at dødeligheten øker ved temperaturer lavere enn 4°C, og tidligere eksperimentelle forsøk viste at økt dødelighet ved salinitet lavere enn 29 når temperaturen var 5°C.

Skallstørrelsen øker mest de tre-fire første årene. Veksten av bløtdeler er relativt beskjedne de to første årene, blant annet fordi skjellet ikke er kjønnsmodent. Den årlige skallveksten øker frem til maksimal vekst tredje og fjerde leveår. Deretter avtar veksten gradvis, mens en økende del av energien går til gonadevekst. Undersøkelser av skallvekst fra bestander i hele utbredelsesområdet viser at endring i årlig skallvekst med økende alder avtar med økende breddegrad. Dette betyr at kamskjell i norske bestander har en lavere vekstrate de første 2-4 år med høyere vekstrate de påfølgende år sammenlignet med kamskjell lenger sør. Et tre år gammelt kamskjell fra Brestbukten i Frankrike er større enn et like gammelt norsk skjell, mens det norske skjellet er større enn det franske når det er 5-6 år. Norske kamskjell er 10-25 millimeter den første vinteren (Fig. 1), og 35-55 millimeter den andre vinteren. Fra tredje til fjerde vekstsesong i oppdrett kan imidlertid vekt av muskel og gonade (og derav matinnholdet) nesten fordobles. Et 10 centimeter stort skjell er 150-175 gram, og et 12-13 centimeter stort skjell er 300-400 gram. Skjellet blir vanligvis 14-16 centimeter og kan bli omlag 20 år gammelt.

Levevis

Kamskjellet ligger vanligvis i en fordypning i bunnsedimentet med den flate siden vendt opp, oftest i flukt med bunnoverflaten og noe dekket av sediment. Nedgraving i

sedimentet kan gi skjellet skjul og kamuflasje til vern mot rovdyr. Vi antar også at skjellets posisjon i forhold til sedimentoverflaten har sammenheng med tilgang og opptak av føde. Skjellet lager fordypningen i sedimentet ved å rette en utgående vannstrøm ned mot sedimentet samtidig som det roterer, slik at sedimentet blir blåst opp av fordypningen og gjerne havner oppå skjellet. Om skjellet blir lagt med flatsiden ned, vil det snu seg rett vei. Normalt legger skjellet seg med åpningen vendt mot strømmretningen.

Kamskjellet svømmer ved å lukke skallene med pulserende bevegelser. Vannet blir presset ut på hver side ved skallørene, eller gjennom kappen, slik at svømmeretningen blir enten med ryggsiden først eller sist. Kamskjellet svømmer for å flykte fra rovdyr eller for å velge en plassering på et egnet bunnsstrat. Svømming er svært energikrevende og derfor en kortvarig aktivitet. Forflyttinger foretas trolig bare over korte avstander, men i litteraturen har det vært diskutert i hvilken grad kamskjell har en retningsbestemt forflytning i forhold til dyp, sesong og reproduksjon. I Norge hevder dykkere at områder som er høstet blir rekolonisert med kamskjell som antas å komme fra større dyp. Skotske undersøkelser viste gjennom merkeforsøk at vel 60% av skjellene ble gjenfanget mindre enn 30 meter fra utsetningspunktet 18 måneder etter utsetting.



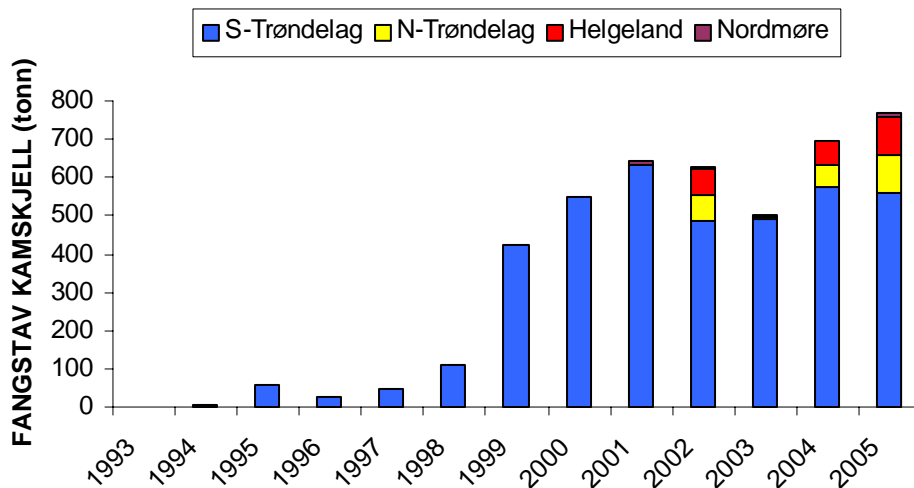
Figur 1. Kamskjell fra Trøndelag. Tre 1 år gamle individer sammenlignet med et 9 år gammelt skjell (foto: Arne Duinker).

Bestandshistorie og fangst

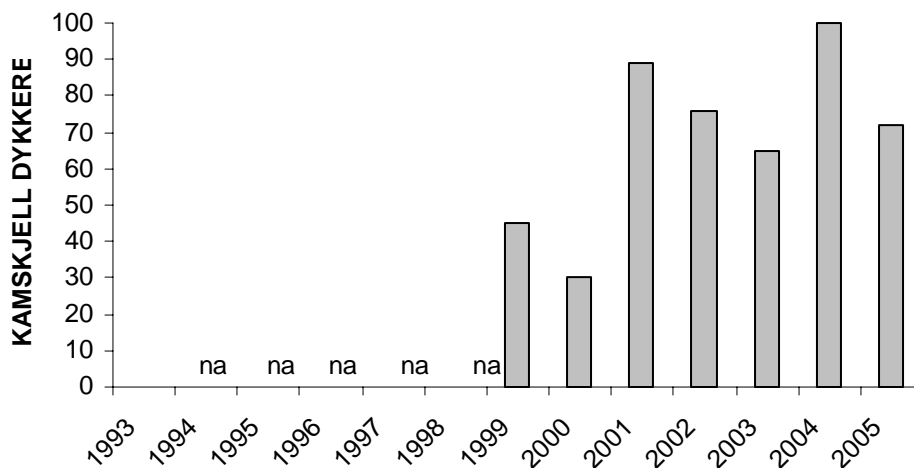
Som fiskerinæring i Norge har utnyttelse av skjell hatt relativt liten betydning. Skjell var sannsynligvis en del av daglig føde for kystbefolkning i historisk tid, men har i nyere tid vært best kjent som en viktig agnressurs for kystfisket etter torsk. Fisket av haneskjellet *Chlamys islandica* i nordområdene i siste halvdel av 1980-årene hadde stor verdi så lenge det varte, men forvaltningen av denne ressursen var feilslått og utnyttelsen av denne ressursen ble kortvarig. Siden 1960-årene har Stort kamskjell i økende omfang vært høstet av dykkere. En stor del av fangstene har gått til privat forbruk, men i varierende grad har skjellene også blitt omsatt. Denne høstingen har først i de senere år fått større næringsmessig betydning. Det er antatt at det tidligere var betydelig høsting i områder lett tilgjengelig for dykking, og områder omkring Bergen er preget av overbeskatning.

Informasjon om bestandene av Stort kamskjell langs kysten begrenser seg til registreringer fra fangster, informasjon fra dykkere om fangst aktivitet og forekomster, og feltobservasjoner i forbindelse med Havforskningsinstituttets toktvirksomhet. På grunnlag av denne informasjonen synes det klart at høstingsområdene i Trøndelag har de største og tetteste bestandene langs norskekysten. Også sett i forhold til kjente bestander i mer sentrale deler av utbredelsesområdet (sentral-Europa), har bestandene i Trøndelag høye tettheter og en bestandsstruktur som tyder på jevn rekruttering.

I Trøndelag ble det i perioden 1987-1991 høstet rundt 50 000 skjell årlig og i 1992 100 000 skjell (20 tonn). Et arbeid med opparbeiding av data fra loggbøker hos Taroskjell AS ble startet ved Havforskningsinstituttet i 1995, men grunnet mangel på ressurser ble dette ikke videreført. Den økte interessen for skjell i 1990-årene førte til et oppsving i fangstingen, og de registrert fangstene viser en kraftig økning i slutten av tiåret, til et nivå på 500-700 tonn kamskjell fra år 2000 (Fig. 2). Ifølge våre kilder vil en dykker kunne høste 150-400 kilo kamskjell per dag (3-4 kamskjell per kilo), 3-4 dager per uke. Innskjerpete krav fra Arbeidstilsynet i 2000 vedrørende sertifisering av dykkere som fangster kamskjell førte sannsynligvis til en redusert økning i fangstinnnsatsen. Antall dykkere/leverandører som er registrert hos Norges Råfisklag har variert lite siden 2001 (Fig. 3). Leveranser fra Nordland har også kommet inn de siste fire årene (Fig. 2). Noen signaler som er kommet fra næringen har gitt indikasjoner på en reduksjon i skjellstørrelse i fangstene og økt fangstaktivitet på dypere bunnområder.



Figur 2. Registrert omsetning av Stort kamskjell (*Pecten maximus*) (Kilde: Norges Råfisklag).



Figur 3. Registrert antall dykkere/leverandører av Stort kamskjell (*Pecten maximus*) (Kilde: Norges Råfisklag).

Skraper og tråler som trekkes langs bunn er å betrakte som konvensjonell redskap for fangsting av kamskjell, både for Stort kamskjell i europeiske farvann og for andre arter kamskjell som fangstes i verden. I Norge er slike bunnredskaper benyttet i fisket etter haneskjell (*Chlamys islandica*) i nordområdene. Bunnredskaper er ved flere anledninger prøvd for fangsting av kamskjell på Vestlandet, men dette har etter det vi kjenner til vært mislykket grunnet uegnede topografi og bunnforhold. Stort kamskjell er i Norge i dag utelukkende fangstet ved dykking.

Bestandsstruktur

Havforskningsinstituttet har siden 1990-årene gjennomført innledende undersøkelser av bestander for å fremskaffe kunnskap om bestandstruktur. Dette har vært gjennomført som del av andre aktiviteter instituttet har utført. I 1997 samlet vi inn utvalgt materiale fra bestander i Trøndelag, Froan og Vikna for undersøkelser av vekst og aldersfordeling. Materialet viser at aldersgrupper opp til 8 år gamle skjell er relativt godt representert, bortsett fra en aldersgruppe i materialet fra Vikna. Dette tyder på at rekrutteringen i bestandene er god. I 2001 samlet vi inn materiale fra en lokalitet i Træna (Nordland), som også viste at de fleste aldersgrupper, opp til 8 år gamle skjell, var relativt godt representert. En liknende undersøkelse som tidligere ble gjort på bestander på Vestlandet viste at noen årsklasser var underrepresentert, noe som kan tyde på svikt i rekrutteringen. Store variasjoner i rekruttering mellom år synes å være typisk for bestander av stort kamskjell i mange andre deler av utbredelsesområdet.

Som del av forprosjektet ”Strategi for optimal utnyttelse av stort kamskjell, *Pecten maximus*” gjennomførte vi i september 2005 tokt til Helgelandskysten. Det ble da gjort innledende undersøkelser i to områder (Træna og ytre Meløyfjorden). Foreløpige resultater av alderssammetning tyder på at rekrutteringen er god og varierer lite mellom år i ytre strøk, mens den synes å være mer varierende i indre kyststrøk. Observerte tettheter på de undersøkte lokalitetene er sammenlignbare med tettheter i bestander som utnyttes i fisket.

Basert på de undersøkelsene vi så langt har utført kan det se ut til at rekruttering i bestandene i Trøndelag og ytre del av Nordland er god, mens rekruttering er mer varierende på Vestlandet og langs kysten av nordre del av Nordland. Dette støtter opp om de antagelser vi har om sammenheng mellom variasjoner i miljøforhold (temperatur og salinitet) og utbredelse av stort kamskjell langs kysten. Det må imidlertid presiseres at resultatene bare representerer enkelte lokaliteter i disse områdene, og sammenhengene er å betrakte som indikasjoner.

Foreløpige genetiske undersøkelser viser ikke forskjeller mellom kamskjell bestander fra Hordaland og Trøndelag. Det er imidlertid vesentlige metodiske svakheter ved undersøkelsene, og utvikling av nye metoder (mikrosattelitt DNA) utvikles nå ved Havforskningsinstituttet. Det er gjennomført genetiske studier på kamskjell i Europa, og i noen tilfeller er det funnet genetisk dokumentasjon på lokale bestander. Hovedbildet gir imidlertid et nokså ensartet genetisk bilde av kamskjell over forholdsvis store områder. Disse undersøkelsene er gjort ved hjelp av to hovedmetoder, vevsenzymer og mtDNA, mens det foreløpig ikke er gjennomført mer detaljerte mikrosattelitt DNA analyser.

TIDLIGERE VURDERINGER AV BEHOVET FOR FORVALTNING AV FISKET ETTER STORT KAMSKJELL

Fisket etter stort kamskjell er ikke regulert. Vurderinger av behov for tiltak for å regulere uttak og omsetning av stort kamskjell ble gjennom formelle kanaler i fiskeriforvaltningen første gang påpekt i 1995. Dette initiativet ble tatt fra både næringsaktører og fagmiljø. På bakgrunn i den økte fangstaktiviteten på kamskjell sent på 1990-tallet ble spørsmålet rundt forvaltning igjen tatt opp i 1999. Etter forslag fra fiskerimyndighetene i Trøndelag, ble det fra Fiskeridirektøren anbefalt å innføre minstemål og forbud mot bruk av destruktive fangstredskaper for kamskjell. Havforskningsinstituttet utarbeidet en i forbindelse med dette faglig vurdering som konkluderte med at:

- Det finnes omfattende dokumentasjon som vil gi en fullgod begrunnelse for å foreslå forbud mot bruk av skrape og trål som fangstredskap for stort kamskjell.
- Det vil være ressursbiologisk forsvarlig å innføre et minstemål på 10 cm skallstørrelse. Nærings- og markedsmessige forhold bør vurderes.
- En antatt konsekvens av beskatning av kamskjell med dykkere er en seleksjon av den del av bestanden som har størst rekrutteringspotensiale. På bakgrunn av dette bør man vurdere regulering av aktivitet eller stenging av områder.
- Spørsmål rundt rekolonisering av høstingsområder og bruk av levendelagring synes vesentlig for hvordan stort kamskjell skal forvaltes.

Vi gjengir her den faglig begrunnelsen for disse forslagene.

Skraper og tråler som trekkes langs bunn er å betrakte som konvensjonell redskap for fangsting av kamskjell, både for stort kamskjell i europeiske farvann og for andre arter kamskjell som fangstes i verden. I Norge er slike bunnredskaper ved flere anledninger prøvd for fangsting av stort kamskjell, men dette har etter det vi kjenner til vært mislykket. Stort kamskjell er i Norge utelukkende fangstet ved dykking.

Det finnes omfattende dokumentasjon av hvordan bunnredskaper påvirker bunnmiljø, undermåls skjell som skal rekrutteres til ressursen og kvaliteten på kamskjell som høstes. Dette ble sammenfattet i en artikkel i Fiskets Gang Nr 3 1999, men det er etter dette publisert ytterligere dokumentasjon innen problemstillingen. De miljømessige konsekvenser av bunnskraping etter stort kamskjell i Norge vil høyest sannsynlig være uakseptable i forhold til dagens krav til et forsvarlig fiske. Denne dokumentasjon mener vi derfor gir en fullgod begrunnelse for å foreslå forbud mot bruk av skrape og trål som fangstredskap for stort kamskjell.

Innføring av minstemål for fangsting av kamskjell vil i ressursbiologisk sammenheng begrunnes i at individene skal være kjønnsmoden og bidra i opprettholdelse av bestanden før de høstes. Idag er minstemålet for stort kamskjell bestemt av at den viktigste del av markedet ønsker kamskjell større enn 10 cm skall. På grunnlag av at skjellene da er minst 4-5 år gamle og at de blir kjønnsmodne 2 år gammel vil det sannsynligvis ikke være

ressursbiologisk faglig begrunnet å endre minstemål i forhold til det som er ønsket fra markedet. Et viktig element i denne sammenheng er at størrelse på stort kamskjell er et viktig kvalitetskriterium, blir betalt, og norske leverandørers mulighet for å levere store kamskjell (> 12 cm) har så langt vært et viktig fortrinn i markedet. En økt beskatning av kamskjellbestander med den type høsting vi har idag vil sannsynligvis først gi utslag i at den eldste delen av bestanden forsvinner.

Store svingninger i rekrutteringen er et særtrekk hos kamskjell, og dette har forårsaket mange eksempler på sammenbrudd i kamskjellfiskerier. Internasjonalt har det derfor vært en økende interesse for hensiktsmessige forvaltningsregimer på kamskjellressurser. I vår situasjon - med en økende høsting av kamskjell ved dykking, er det et forhold fra internasjonale erfaringer og utvikling som vi mener har relevans for en vurdering av forvaltningsstrategi.

Det er antatt at den sterkt flekkvise fordeling av noen arter kamskjell (deriblant stort kamskjell) har sammenheng med at avstand mellom gytende dyr er viktig for befruktningssuksess og dermed rekrutteringspotensiale. Innledende modellberegninger i Canada underbygger dette. Dykkere som høster kamskjell er meget selektive på kamskjellenes størrelse, og kamskjellenes tetthet. Dykkere søker områder med størst tetthet og plukker skjell som ligger nært hverandre. Denne høstingen medfører sannsynligvis et uttak som selekterer den del av bestanden som har størst rekrutteringspotensiale. Vi har ingen kunnskap om hvor kritiske nivåer for disse forholdene kan være. Imidlertid er det med bakgrunn i blant annet dette forholdet, i flere land innført stenging av områder og «roterende høsting» som forvaltningsregime. Et slikt regime forutsetter en viss kunnskap om hvor den beskattede bestanden rekrutteres fra. Den kunnskapen vi i dag har om forskjeller mellom bestandene og hydrografiske forhold langs kysten gir ikke grunnlag for å kunne si noe om hvor viktige bestander langs kysten rekrutteres fra. Vi konkluderer derfor med at en regulering av aktivitet eller stenging av områder bør vurderes.

Et annet forhold som er hevdet å ha betydning i forbindelse med dykkernes beskatning av kamskjell er migrasjon eller rekolonisering av kamskjell (de kan svømme) fra større dyp enn det dykkere kan operere på. I faglitteraturen har det vært spekulert om i hvilken grad kamskjell har en retningsbestemt forflytning i forhold til dyp, sesong og reproduksjon. Dykkere som høster kamskjell i Trøndelag hevder at bunnområder som er høstet, etter få år rekoloniseres med kamskjell som «må komme fra større dyp enn dykkernes rekkevidde». Dette er utvilsomt forhold som er av stor betydning for hvordan kamskjellressursene i Norge bør forvaltes, men migrasjon/rekolonisering er ikke dokumentert.

En vanlig praksis hos aktører som fangster kamskjell er å opprette levendelagring av kamskjell i høye tettheter på bunnområder for dyrking av kamskjell som er lettere tilgjengelig for levering enn innhøstingsområdene. Fangstbare kamskjell av alle størrelser overføres til disse områdene for levendelagring og oppvekst av undermåls skjell (< 10 cm). Denne aktiviteten som synes viktig for å kunne etablere kontinuerlig råvareleveranse berører både spørsmål om innføring av minstemål og av tetthetens betydning for rekrutteringspotensialet.

NYE MOMENTER I VURDERINGENE AV BEHOVET FOR FORVALTNING AV FISKET ETTER STORT KAMSKJELL

Etter de vurderingene som ble gjort i 1999 har fisket etter kamskjell utviklet seg, men i omfang synes virksomheten nå å ha stabilisert seg. De registrerte fangstene er på 500-700 tonn per år, og i størrelsesorden 50-100 dykkere/leverandører er registrert.

Som del av prosjektet *Strategi for optimal utnyttelse av stort kamskjell, Pecten maximus*, ble det 22 november 2005 avholdt et møte med sentrale aktører, fiskerimyndigheter, naturforvaltning, fiskarlag og representanter fra LUR-styret. Målet var å få innspill til utarbeidelse av forslag til forvaltningsmodell for utnyttelse av kamskjell, og følgende nye momenter ble gjennomgått:

- Økt aktivitet nordover
- Endring av fangster i kjerneområdet / volum, sammensetning av størrelse, fangstdyp etc
- Endret struktur i næringsutøvelse
- Økt behov for å etablere gode rammebetingelser for næringsaktører
- Markedsmessige forhold / størrelsen på skjellene
- Arbeidstilsynets krav / sikkerhet
- Havbeite
- Hensyn til geografisk / genetisk distinkte bestander

I tillegg til dette har det i forvaltningen av andre kamskjellfiskerier i verden vært et betydelig økt fokus på nye forvaltningsregimer. Her gjør vi rede for noen eksempler som kan ha relevans for våre vurderinger.

Internasjonale trender

Bruk av stengte områder og fiske i avgrensede områder etter et roterende system har det siste tiår fått økt oppmerksomhet og anvendelse i forvaltning av kamskjellfiskerier. Dette gjelder også problemstillinger rundt bidrag fra "stock enhancement" (havbeite) til økning og stabilisering av uttak. Både fra Japan, New-Zealand, USA, Canada, Australia, Frankrike og Storbritania ser vi eksempler på fiskerier hvor disse elementene er etablert eller har fått et økt fokus i forvaltningssammenheng. Bruk av stengte områder i forvaltning av kamskjellfiskerier var et hovedtema for konferansen 15th International Pectinid Workshop i april 2005, som samlet forskere, næringsaktører og forvaltere innen kamskjell. En av hovedkonklusjon fra møtet var at noen av de beste eksemplene på at bruk av stengte områder og roterende system har effekt i forvaltning av marine ressurser

finnes fra kamskjell. Det kan her også henvises til artikkelen *Benefits beyond boundaries: The fishery effects of marine reserves* (<http://mscserver.cox.miami.edu/MSC410/Articles/Gell.pdf>) hvor det er gjort en gjennomgang av bruk av marine reservater i ulike typer fiskerier.

Det norske fisket av kamskjell er først og fremst karakterisert av at det er dykkebasert og at det bare er deler av bestanden som er fangstbar (dyp). Videre er arten stort kamskjell sine biologiske karaktertrekk som er avgjørende for hvordan den bør forvaltes. Vi har derfor valgt å vise til eksempler og erfaringer gjort i fisket av stort kamskjell ved Isle of Man (Storbritannia). Det kan imidlertid også være nyttig å se på erfaringene fra et dykkebasert fiskeri av kråkebolle i Maine (USA).

Fisket etter stort kamskjell ved Isle of Man

I områdene rundt Isle of Man foregår et av de viktigste fiskeriene av stort kamskjell. Fisket startet i 1937, men i 1980-årene falt fangstene til historisk lave verdier. Fisket har vært regulert hovedsakelig med fangstsesong (november-mai) og minstestørrelse (110 mm skallengde). Undersøkelser har vist at dette fisket baserer seg på få gode årsklasser, og en sterk bedring i fisket utover i 1990-årene baserte seg på årsklassene 1989 og 1994.

Som del av tiltak i nytt reguleringsregime ble et 2 km² stort område sør for øyen stengt for all fiske i 1989. Effektene av stengingen har vært undersøkt og i 2004 var tetthet, utnyttbar biomasse og reprodutiv biomasse heholdsvise 5.5, 8 og 9.5 ganger høyere i dette området enn i de omkringliggende fangstområdene. I tillegg har rekruttering og kommersielle fangster økt i flere av de samme omkringliggende områdene. Det er antatt at denne økningen er et resultat av rekruttering og delvis "kolonisering" av individer fra det stengte området. Kunnskap om hvordan variasjoner i bestanden som fiskes er påvirket av ulike miljøforhold, og variasjoner i forekomst av rovdyr viser imidlertid at det er vanskelig å gi sikre svar på disse antagelsene. I det videre arbeidet med å klarlegge disse forholdene er det også startet studier av hvordan utsett av kamskjell i havbeite kan bidra til rekruttering i fisket. I 2003 og 2005 er det satt ut kamskjell med opprinnelse fra Skottland, i et 1 km² stort område som er en utvidelse av det stengte området. Innledende studier av genetisk karakterisering av skjellene tyder på at de skotske skjellene kan skilles fra den lokale bestanden. Dette gir muligheter for å identifisere og kvantifisere larveeksporten fra havbeiteområdet. Under presentasjonen av dette arbeidet i april 2005, ble det konkludert med at en kombinasjon av stengt område og strategisk havbeite hadde et betydelig potensial i forvaltning for å sikre og øke kamskjell fiskeriet rundt Isle of Man.

Dykking etter kråkeboller i Maine (USA)

På verdensbasis finnes det en omfattende fangsting av kråkeboller ved bruk av dykkere. Siden toppåret i 1995, med fangst av 120 000 tonn kråkebolle, har fangstene avtatt. De fleste kråkebollefiskerier er ikke bærekraftige med nåværende fangstintensitet og i 2001 var fire av de fem største fiskeriene preget av overbeskatning (Chile, Japan, Maine og

California). Det er store forskjeller i forvaltningspraksis mellom de ulike fangststedene, fra minimalt med regulering, en blanding av tradisjonelt utstyr- og fangstreguleringer til økosystembasert forvaltning. I Canada, Sør Korea og Japan har en fornyet forvaltningen ved å ta hensyn til kråkebollens samspill med resten av økosystemet. I Japan, Korea og Filippinene har de forsøkt å øke bestanden av kråkeboller, men det har vært vanskelig å evaluere effekten av denne innsatsen. I den følgende tekst fokuserer vi på forvaltningshistorien til den dykkebaserte fangsten av kråkeboller i Maine da den er utførlig beskrevet i internasjonal litteratur.

Fangsting av grønn kråkebolle i Maine foregår hovedsakelig med dykking, men noe fangstes også med skaper, raker og teiner (20 %). Fangsten av kråkebolle falt fra 17 000 tonn i 1995 til 8 000 tonn i 1998. Forvaltningen av bestanden startet tidlig på 1990- tallet og graden av forvaltning og forskning har økt ettersom det innbringende fisket avtok etter 1995. (I Maine er det kun hummerfisket som har større omsetning av de marine ressursene). Før 1992 var det kun krav om kommersiell fiskelisens for å delta i fangst av kråkebolle. Dette ble forandret i 1992 til en egen kråkebolle-fangstlisens. I 1993 ble det innført minstemål på kråkeboller (~ 5 cm), lisens for hjelpemann i båt (til dykker) og sesongstengning av fiske. I 1994 ble det opprettet et forskningsfond for kråkebolle, med en årlig innbetaling av ulike satser for de ulike deler av næringen. Det ble også etablert to fangstsoner med tilpasset fangstsesong. I 1996 ble "Kråkebollesonerådet" opprettet (se nedenfor) og det ble for første gang gitt begrensninger i antall dager med fangst i hver sone. I 1997 ble antall dager med fangst redusert. I 1998 ble det etablert et lotteri for utdeling av et begrenset antall nye lisenser. I 1999 ble det etablert seks stengte områder avsatt til forskningsaktivitet. I 2000 ble fangstsesongen redusert til 110 dager og maksimum størrelse av kråkebolle innført (~ 9 cm). I 2001 ble sesongen redusert til 94 dager og minste størrelse øket med 15 mm, mens maksimum størrelse ble redusert til 7,5 cm. I 2003 ble dykkerene pålagt å sortere kråkeboller etter størrelse under vann (for å redusere dødeligheten) og det ble innført maskevidde i fangstnettene. Antall fangstdager ble også ytterligere redusert. Forvaltningen av grønn kråkebolle i Maine har ikke anvendt kvoter eller avstengte-/roterende områder.

"Kråkebollesonerådet" består av a) seks fangstmenn (dykkere, skrapere, teinefiskere og rakere) representert fra hver sone og med gyldig lisens, b) to fra prosesseringsindustrien eller oppkjøpere med gyldig respektiv lisens, c) to forskere som har ekspertise i resursforvaltning og d) en fangstmann som har oppsynsmannlisens. Medlemmer i rådet sitter for en periode på to år. Formålet med rådet er å gi anbefalinger angående a) angivelse av åpne dager for høsting av kråkebolle, b) forskningsprosjekt og stipend støttet av "kråkebollefondet", c) andre forhold som angår kråkebollefiske og d) forholdet mellom antallet av nye lisenser utskrevet og antallet lisenser som ikke fornyes.

Da kråkebollefiskeriet "tok av" i Maine i slutten av 1980-årene og begynnelsen av 1990-årene manglet det mye kunnskap om kråkebolleøkologi. Forvaltningen ble heftet av manglende kunnskap om antall og fordeling av kråkeboller, gyttesesong, størrelse og alder ved kjønnsmodening, vekstrate og årsakene til dødelighet. Kunnskapsnivået har økt mye, på grunn av et nært samarbeid mellom forskning, forvaltning og fangstmenn. I dag er det et vitenskapelig grunnlag til å forvalte kråkebollebestanden.

KONKLUSJON. FORSLAG TIL STRATEGI FOR EN NORSK FORVALTNINGSMODELL

Basert på eksisterende kunnskap om populasjonsdynamikk for kamskjell og “moderne” forvaltningsregimer internasjonalt, samt de innspill som fremkom i møtet 22 november 2005, foreslår vi følgende strategi for en forvaltning av stort kamskjell.

Reguleringstiltak

Følgende reguleringstiltak bør implementeres på kort sikt:

Minstemål - 10 cm skallhøyde.

Kamskjell har ved denne størrelsen gytt 2-3 år. Fisket er selektivt og kamskjell mindre enn 10 cm er antatt å være et godt grunnlag for snarlig rekruttering til fangstbar bestand og vil kunne bidra til at en opprettholder tilgang på store skjell. Tilgang på store skjell (12 cm +) i fisket, som gir markedsmessig konkurransefortrinn, må overvåkes for at dette skal kunne legges til grunn i en forvaltningsstrategi. Det vil nå være ressursbiologisk forsvarlig å innføre et minstemål på 10 cm skallstørrelse.

Redskap - forbud mot bruk av destruktive bunnredskaper (skrape, trål etc).

Det finnes omfattende dokumentasjon som vil gi en fullgod miljømessig begrunnelse for å foreslå forbud mot bruk av skrape og trål som fangstredskap for stort kamskjell.

Følgende reguleringstiltak bør vurderes over lengre sikt:

Deltagelse i fisket og stenging av områder (roterende system)

En antatt konsekvens av beskatning av kamskjell med dykkere er en seleksjon av den del av bestanden som har størst rekrutteringspotensiale. På bakgrunn av dette bør man vurdere regulering av deltagelse eller stenging av områder. Internasjonalt er det økt fokus og lovende resultater på bruk av stengte områder og roterende system i forvaltning av kamskjell. Dette må vektlegges i vurdering av behov for forvaltning av stort kamskjell.

Overvåkning og forskning

En forutsetning for en langsiktig bærekraftig utvikling og forvaltning av utnyttelsen av kamskjell er overvåkning av biologiske data fra bestandene og økt kunnskap om bestnadsstruktur. Vi foreslår å etablere et overvåkningsprogram hvor biologiske data blir samlet inn i samarbeide med næringsaktører, og lagt inn i et tilpasset system under ”Referanseflåte”-systemet ved Havforskningsinstituttet. Dette sammen med forskning

som skal gi økt kunnskap om rekruttering, skal være en første strategi for å legge grunnlag for økt, langsiktig og bærekraftig utnyttelse av kamskjell.

Overvåkningsprogram med følgende elementer bør implementeres:

Registreringer utføres hos utvalgte næringsaktører som har virksomhet i kjerneområdet for høsting (Sør-Trøndelag) og i andre områder (Nord-Trøndelag, Helgeland og Nordmøre). Omfanget og prioritering av områdene må utredes i samråd med forvaltningsmyndighet og næringsaktører

Registreringer bør omfatte:

- Fangst dato, område og dyp
- Antall skjell (antall/kg/tetthet)
- Størrelsesfordeling av fangst (500 skjell, fra 10 – 14 cm i 0,5 cm intervaller)
- Bunntid per dykk for beregning av mål for fangst per innsats

Problemstillinger som bør prioriteres innen forskning:

Igangsett forskningsaktivitet ved Havforskningsinstituttet har fokusert på undersøkelser av alderssammensetning og etablering av metoder for genetiske undersøkelser. Undersøkelsene må videreføres og styrkes innen rekrutteringsmekanismer og spesifikt rundt spørsmål om bidrag fra dypere bestander til rekolonisering / rekruttering til den fangstbare bestanden. Følgende områder bør prioriteres.

- Alderssammensetning
- Rekolonisering
- Populasjonsgenetikk- rekrutteringsmekanismer langs kysten (genetiske studier)