



**HAVFORSKNINGSINSTITUTTET**  
*INSTITUTE OF MARINE RESEARCH*

## **Kunnskapsoppbygging på LUR-ressurser 2009**

Taskekrabbe, sjøpølse, kongsnegl, kamskjell, hjerteskjell, haneskjell og østers

Guldborg Søvik, Anders Jelmert, Øivind Strand, Jan H. Sundet og Einar Dahl  
Havforskningsinstituttet Bergen, Tromsø og Arendal

Prosjektrapport til Styringsgruppen i LUR-programmet og Krabbeutvalgtet.  
FHF takkes for økonomisk støtte

## Forord

Denne rapporten er laget med støtte fra Fiskeri- og Havbruksnæringens Forskningsfond (FHF) gjennom LUR-programmet og Krabbeutvalget. Den skal gi kunnskapsstatus og oppsummere erfaringer ved Havforskningsinstituttet fra kunnskaps- og datainnsamling og analyser på noen utvalgte LUR-arter over de siste årene. De utvalgte artene er taskekrabbe, sjøpølse, kongsnegl, kamskjell, hjerteskjell, haneskjell og østers. Fem forskere har skrevet ulike kapitler. Guldborg Søvik har skrevet om taskekrabbe, Anders Jelmert om sjøpølse og kongsnegl, Øivind Strand om kamskjell og hjerteskjell, Jan H. Sundet om haneskjell og Einar Dahl om østers. Flere kolleger har bidratt med data og annen hjelp, særlig takkes Knut Sunnanå, Maria Solheim og Lars J. Naustvoll. Hver art er omtalt i kapittel for seg, og etter hver art er også de aktuelle referanser ført opp. I et vedlegg skrevet av Lars Johan Naustvoll er det nyere kunnskap om Akkumulering av miljøgifter og biotoksiner (algegifter) i taskekrabbe og østers.

LUR-programmet og Krabbeutvalget takkes for oppdraget og FHF for økonomisk støtte.

Havforskningsinstituttet, 29. Juni 2010

Einar Dahl

Prosjektleder

## Innledning

Denne rapporten oppsummerer kunnskapstatus for noen utvalgte LUR-arter, som Havforskningsinstituttet har jobbet med over tid. Den er laget med delfinansiering fra FHF-LUR-programmet ifølge kontrakt. Kontaktperson i LURutvalget har vært Frank Jakobsen. Den tar for seg LUR-artene taskekrabbe, sjøpølse, kongsnegl og flere skjellartene kamskjell, haneskjell, hjerteskjell og østers.

## Taskekrabbe

### Utbredelse og biologi

Taskekrabben er utbredt langs den nordlige Middelhavskyst, langs kysten av Marokko og nordover langs hele den europeiske Atlanterhavskyst (Figur 1). Hovedutbredelsen er i området ved den engelske kanal og langs den engelske, skotske og irske kysten (Woll 2005). I Norge finnes krabben langs hele kysten nord til Troms. Taskekrabben brer seg stadig lenger nordover. Dette kan skyldes økt sjøtemperatur som gir gunstige levekår for arten. Krabbens aktivitet avtar ved synkende temperaturer og under 4-5 °C er den omtrent uvirksom.



Figur. 1. Utbredelseskart for taskekrabbe ([www.imr.no](http://www.imr.no)).

Taskekrabben lever i saltvann. Den finnes ikke i brakkevann. Krabben lever vanligvis på grunt vann, men har vært funnet så dypt som 400 m. Om vinteren vandrer den til dypere (30-50 m) og varmere vann. Hann- og hunnkrabber har forskjellig adferd (Woll 2005). Hunnkrabber kan

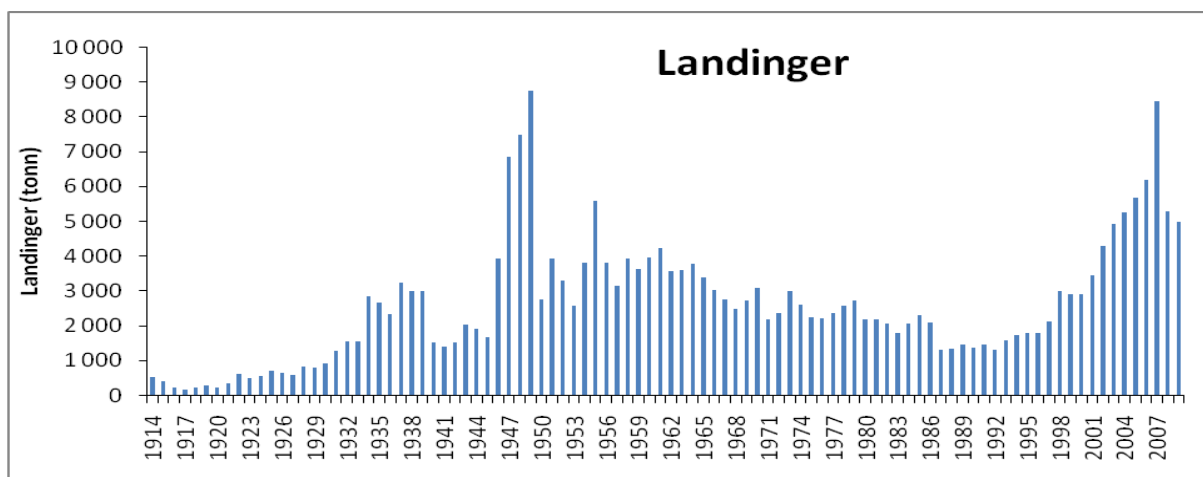
vandre lange strekninger, sannsynligvis i forbindelse med gytesyklusen. Hannkrabber er mer stasjonære. Krabben foretrekker hardbunn, men kan også finnes på skjellsand og leire innimellom steinbunn.

Langs norskekysten skjer skallskiftet hos voksne krabber om høsten fra september til november (Woll 2005). Etter kjønnsmodning kan det gå opptil tre år mellom hvert skallskifte hos hunnene. Hanner skifter skall noe oftere. Parringen foregår når hunnene skifter skall. Spermen oppbevares i spermlommene hos hunnen og kan holde seg befruktningsdyktig i flere år. Hunnen kan derfor produsere rogn to til tre ganger uten et nytt skallskifte. Eggene befruktes enten samme høst som parringen finner sted, eller neste høst. Slik kan hunnene spise seg opp og lagre næring til de skal ligge halvt nedgravd i 7-8 måneder uten å ta til seg føde mens eggene utvikles. Gyteperioden er fra oktober til desember. Utrognen festes til haleføttene.

Etter klekking i juli-august svømmer de pelagiske larvene fritt i ca. to måneder før de bunnslår (Woll 2005). I løpet av denne fasen skifter de skall sju ganger. Ved bunnslåing er larvene 2-3 mm lange. De juvenile krabbene lever grunt og vandrer lite. Krabben blir kjønnsmoden ved 4-5 års alder.

### Fiskeri

Taskekrabbefisket foregår med teiner på grunt vann, i fjordene og ute ved kysten. Det norske krabbefisket startet opp i 1914 (Figur 2). I 1947-1949 ble det landet mellom 7.000 og 9.000 tonn krabbe, men fra 1955 minket landingene (Woll et al. 2003). Da etterspørselen etter krabbe økte og fisket ble lønnsomt igjen, økte landingene voldsomt, fra midten av 1990-tallet og frem til 2007 (seksdobling). Økningen skyldes først og fremst en sterk økning i fisket i Nord-Trøndelag og Helgeland, men landingene fra sørligere deler av kysten økte også i denne tidsperioden (Figur 3). I 2008 og 2009 falt landingene pga markedssvikt i Europa. Nedgangen i fisket etter 2007 gjorde seg gjeldende hovedsakelig i Nord-Trøndelag og Helgeland.



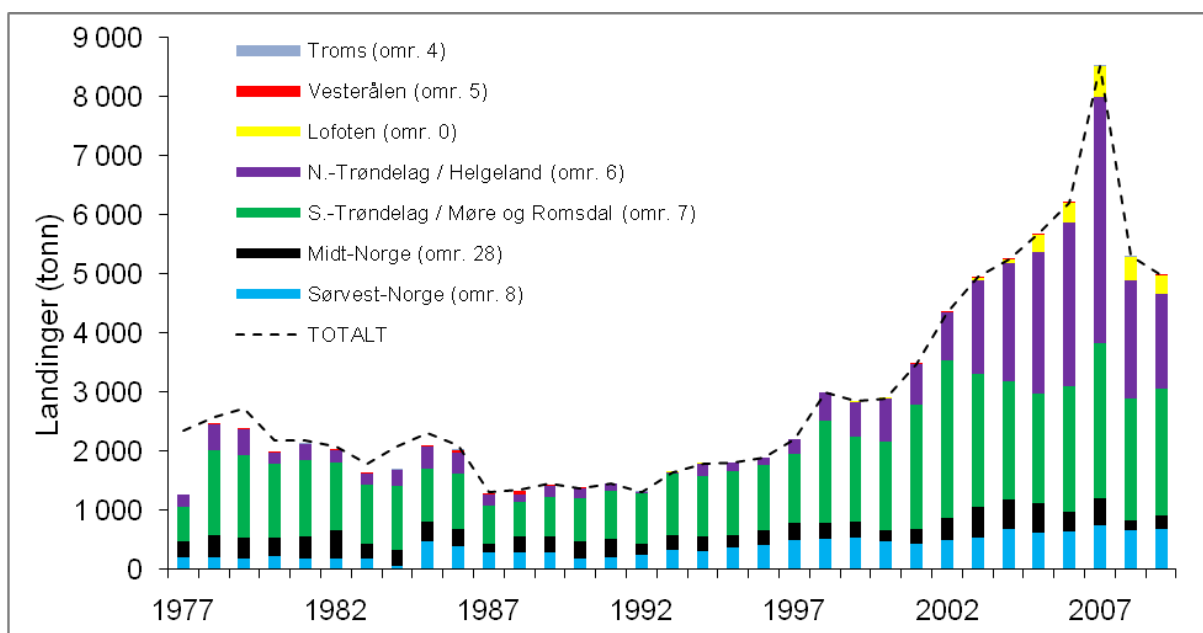
Figur. 2. Totale norske taskekrabbelandinger, 1914-2009. Data fra Fiskeridirektoratet.

Fra 1970-tallet frem til slutten av 1990-tallet foregikk krabbefisket hovedsaklig i Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag. Krabbefisket har bredt seg nordover de siste årene (Figur 3). I dag foregår det største krabbefisket i Midt-Norge fra Møre og Romsdal til Helgeland, og mellom 75 og 80 % av landingene kommer herfra (2000-2009).

I 2009 ble norske landinger for første gang rapportert fra statistiske lokasjoner, ikke bare statistiske områder (Figur 4).

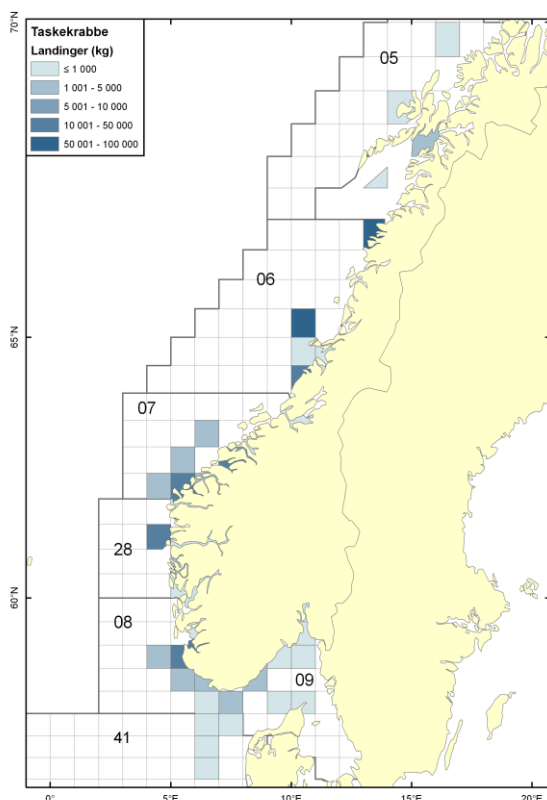
Krabbefisket i Vesterålen startet i 2001 (Woll et al. 2006). Noe fiske foregår også i Troms. I disse områdene ligger ikke forholdene så godt til rette for krabbefiske, med ofte tøffe værforhold i tillegg til lang vei til landingsmottakene lenger sør (Woll et al. 2006).

I Rogaland har man fisket krabbe i omtrent hundre år. På Sørlandet har krabbefisket en tilsvarende lang historie. En del yrkesfiskere, og trolig mange hobbyfiskere, fisker en del krabbe og selger direkte til forbruker, gjerne fra bensinstasjoner eller utenfor kjøpesentre (pers. med., Fiskarlaget Sør, Skagerakfisk).



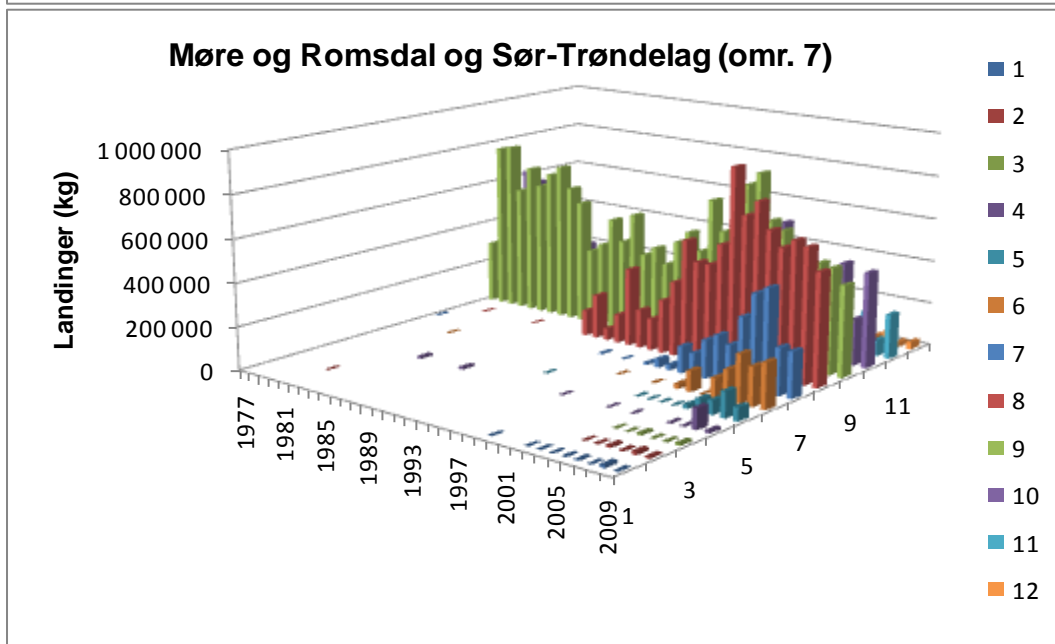
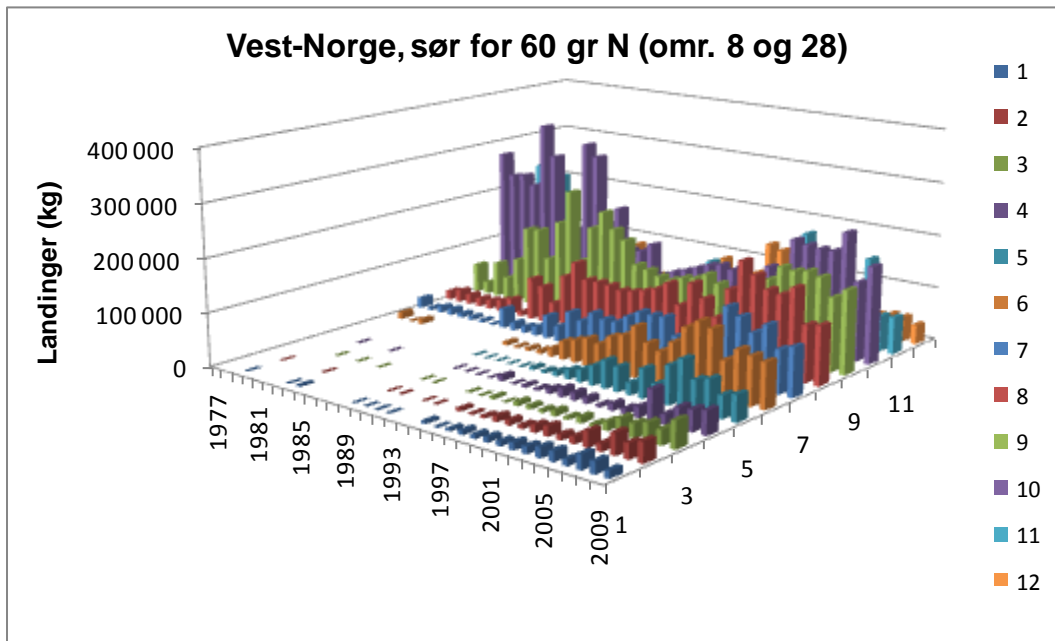
Figur. 3. Norske taskekrabbelandinger, 1977-2009, fordelt på statistiske områder. *Totalt* inkluderer landinger som ikke er registrert på område og ubetydelige landinger fra Skagerrak (område 9) og sentrale Nordsjøen (område 41). Data fra Fiskeridirektoratet.

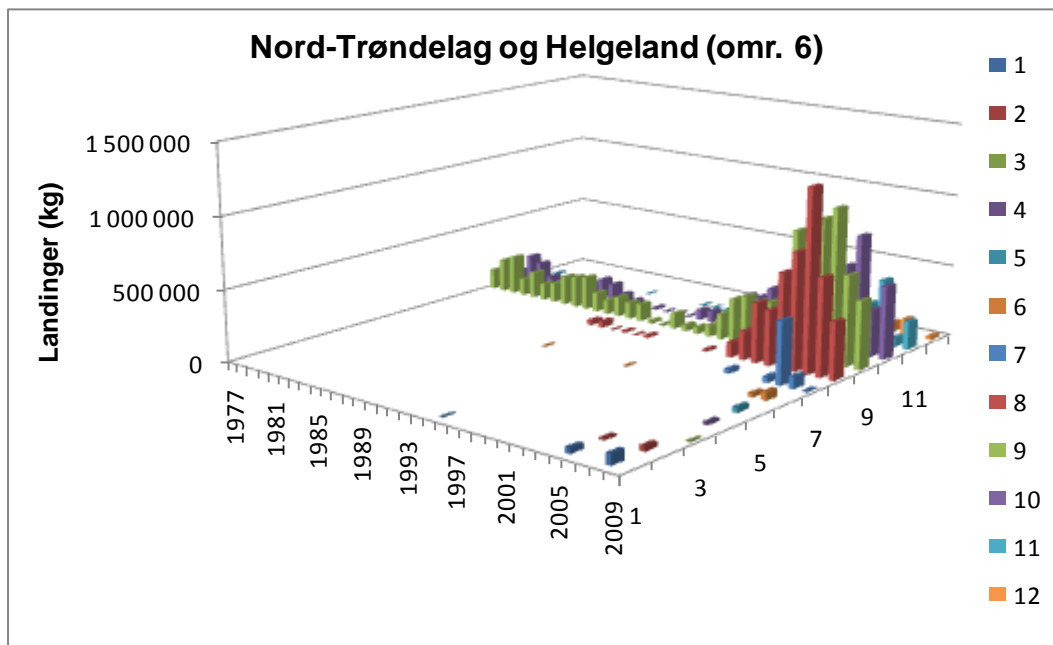
Mesteparten av den landede krabben omsettes via salgslag. Det leveres krabbe til Skagerakfisk, Rogaland Fiskesalgslag (FSL), Vest-Norges FSL, Sunnmøre&Romsdal FSL og Norges Råfisklag. I 2003 omsatte Norges Råfisklag mer enn 75 % av de registrerte landingene (pers.med., A. Woll). Det har ikke vært samlet inn landingsdata fra de forskjellige salgslagene etter 2003. Sannsynligvis finnes det langs hele norskekysten også en betydelig uregistrert omsetning av taskekrabbe. På Sørlandet har krabbefisket vært unntatt registrering inntil nylig. Grunnen til dispensasjonen var at krabben hadde svært blandet kvalitet og at det var vanskelig for handelsleddene å kunne garantere kvaliteten. Derfor ble krabben omsatt av fiskerne selv. Men f.o.m. 2010 er det innført registreringsplikt til salgslaget også for fiskerne på Sørlandet. Alle som skal selge direkte til forbruker må registrere seg hos Skagerakfisk, også fritidsfiskere, og landingene skal rapporteres (pers.med., Fiskarlaget Sør, Skagerakfisk).



Figur 4. Norske taskekrabbelandinger i 2009 per statistisk område og lokasjon. Data fra Fiskeridirektoratet. Figur: T. Thangstad.

Krabbefisket foregår på våren og ut året. De siste årene har lengden på sesongen økt, spesielt i Vest-Norge (Figur 5). Lengden på sesongen har økt også i Møre og Romsdal, Trøndelagsfylkene og Helgeland, men sesongen er kortere her enn sørpå, og varigheten minker med breddegraden. I Lofoten og Vesterålen fisker man krabbe fra august til november. Tilsvarende data finnes ikke for Skagerrakkysten, men Skagerakfisk opplyser om at krabbesesongen varer fra juni til september på Sørlandet. Fangstregistreringer i årene 2001-2003 viser at fisket foregår relativt grunt på 20-30 m dyp tidlig om høsten (september), og enda grunnere om sommeren (Woll et al. 2006). Utover høsten fiskes det dypere, ned til 40-50 m i november.





Figur 5. Landinger (kg) per måned (nummerert 1-12) og år (1977-2009) for områdene Vest-Norge (statistiske områder 8 og 28), Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag (statistisk område 7) og Nord-Trøndelag og Helgeland (statistisk område 6). Data fra Fiskeridirektoratet. Fangbarheten av hanner og hunner varierer med årstiden (Woll 2005). Om høsten trekker kjønnsmodne hunner til gode gyteplasser. I slike områder kan andelen hunner i fangstene ligge på 70-80 %. Dette er tydelig fra fangstregistreringene (se avsnitt Bestandsutviklingen). Senhøstes og utover vinteren avtar andelen hunner i fangstene. Da har mange hunner fått utrogn og tar ikke til seg føde, og lokkes dermed heller ikke av åtet i teinene.

### Reguleringer

Fisket etter taskekrabbe foregår på kjønnsmodne individ. Krabbefisket begrenses med minstemål som er 11 cm skallbredde på kyststrekningen svenskegrensen - Rogaland, og 13 cm for Hordaland og nordover (J-111-2010, [www.fiskeridir.no](http://www.fiskeridir.no)). I 2009 innførte omsetningsleddet (Råfisklaget) forskjellige priser for krabbe over og under 14 cm, noe som resulterte i landinger av større krabbe enn før (pers.med., K. Sunnanå). Det fastsettes ingen totalkvote i Norge.

Havgående fartøy som fisker med teiner etter krabbe har ikke anledning til å sette teiner innenfor 4 nm fra grunnlinjene (J-111-2010, [www.fiskeridir.no](http://www.fiskeridir.no)). På kyststrekningen svenskegrensen til Lista er det i hummerfredningstiden (1. desember – 1. oktober) forbudt å sette ut krabbeteiner på grunnere vann enn 25 m, men dette forbudet gjelder ikke for manntallsførte fiskere som fisker for omsetning. På kyststrekningen svenskegrensen - Tysfjord kommune (Nordland) skal krabbeteiner ha minst to sirkelformede fluktåpninger med diameter på minst 80 mm, en på hver side av redskapet. Manntallsregistrerte fiskere som fisker for omsetning med merkeregistrert fartøy på strekningen svenskegrensen - Rogaland, kan benytte teiner med fluktåpninger på 70 mm. Bestemmelsene om 80 mm fluktåpninger, minstemål og minimumsdyp i hummerfredningstiden gjelder også for fritidsfiskere. Spesielt for fritidsfiskere er at maksimum 20 teiner kan benyttes. Utenlandske fiskere har ikke tillatelse til å bruke teiner, kun håndholdt redskap.

I Kvalitetsforskrift for fisk og fiskevarer (<http://www.lovddata.no/for/sf/fi/fi-19960614-0667.html>) står det at blautkrabbe, vasskrabbe og tomkrabbe straks skal settes ut igjen. Salgslagene har også alltid sagt at hunnkrabber med utrogn skal settes ut igjen, men dette har vi ikke klart å finne skriftlig belegg for. Utrognkrabbene er av dårlig kvalitet.



## Overvåkning

Da etterspørselen etter taskekrabbe økte, ønsket krabbenæringen å øke fangstene, både ved å øke innsatsen i tradisjonelle fiskeområder og ved å fiske i nye områder (Woll et al. 2003). Under dette arbeidet ble det klart at det manglet informasjon både om mengden krabber i norske farvann og om biologiske parametre. En ressursundersøkelse ble derfor i gang i 2001 der en referanseflåte av krabbefiskere ble opprettet (Woll et al. 2006). Data ble samlet inn fra fiskere i fire områder definert på bakgrunn av regionene til de forskjellige fiskesalgslagene: Vesterålen, Helgeland, Midt-Norge og Rogaland (Figur 6). Seinere har man gått over til å registrere data i henhold til Fiskeridirektoratets statistiske områder. Målet med undersøkelsen var å beregne indekser for fangstrate og utkast, og beskrive kjønns- og størrelsesfordeling i fangstene. Antall fiskere som deltok per region ble bestemt ut i fra innsatsen i krabbefisket i de respektive regionene. Antallet fiskere som deltok i datainnsamlingen varierte mellom 19 og 25 de fire første årene (Tabell 1). De to siste årene har antall fiskere som leverer data blitt kraftig redusert. I noen år mangler det data fra ett eller flere av områdene.

Fangstsammensetning kan variere mellom forskjellige typer redskap, og derfor blir alle fiskerne i undersøkelsen utstyrt med fire standard prøveteiner. Disse settes inn i lenken av ordinære krabbeteiner. Prøveteinene måler 80 cm x 35 cm, 31 cm høy. For alle krabbene i prøveteinene blir følgende målt/bestemt:

Ryggskjoldbredde (CW (carapace width)) til nærmeste ½ cm

Kjønn

Hunner med utrogn (utkast)

Vasskrabbe (utkast)

Annet utkast (for eksempel skadet krabbe)

I tillegg noterer fisker ned dato, statistisk område og lokasjon, fiskested, breddegrad og lengdegrad, dyp, totalt antall teiner, total fangst i kg og ståtid.

Fangstraten regnes ut som kg krabbe per prøveteine. Vekten av krabben i prøveteinene estimeres ved å bruke utregnede forhold mellom skallbredde og vekt (Woll et al. 2006).

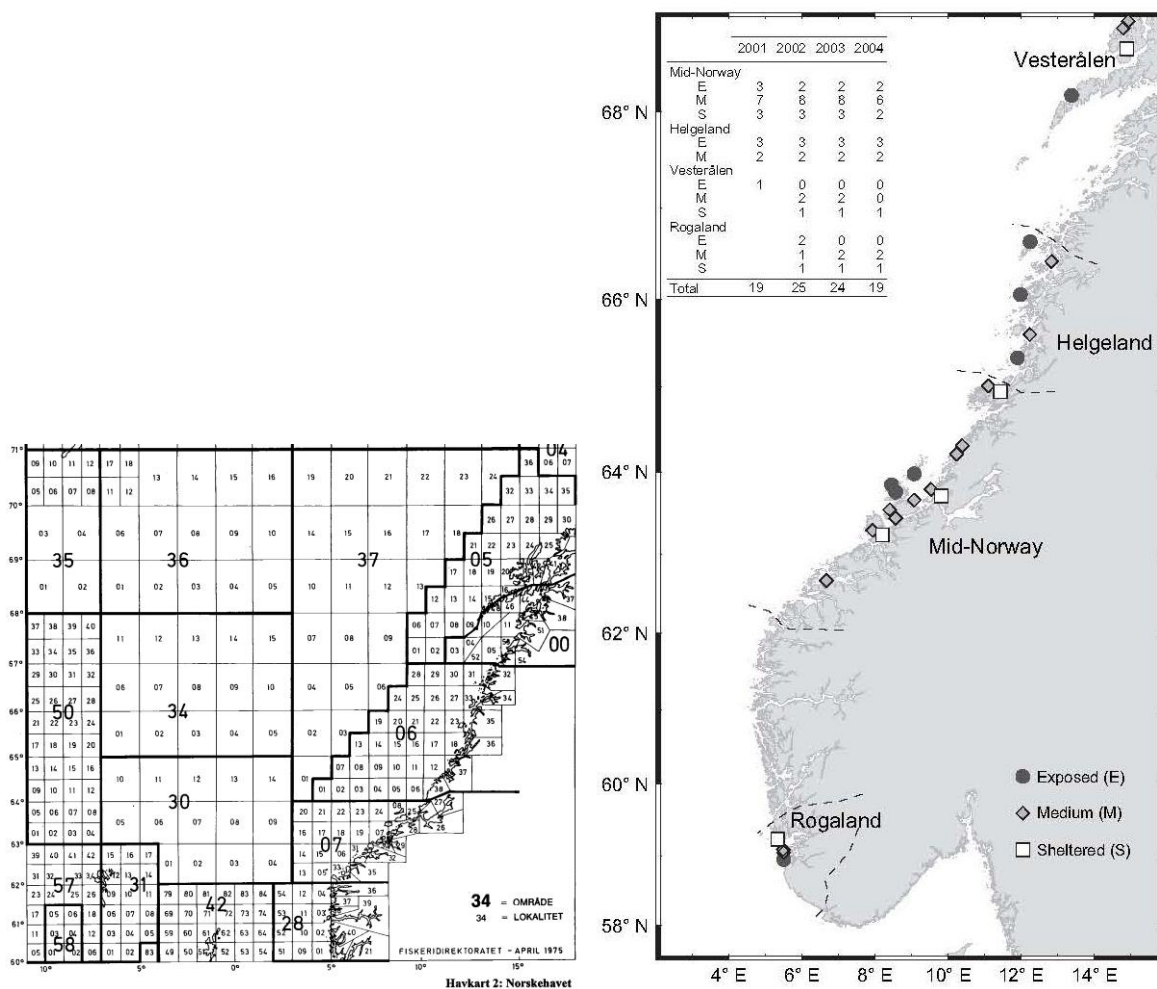
Relativt mye informasjon ble samlet inn i årene 2001-2003. Dette gjorde det mulig å beregne om det var mulig å redusere datamengden og eventuelt hvor mye informasjon som var nødvendig for å opprettholde presisjonen i analysene (Woll et al. 2006). I den første perioden sendte fiskerne inn data fire ganger ukentlig i til sammen 10 uker (Tabell 2). Man fant så ut at 2 ukentlige rapporter i 5 uker holdt. Siden har innsamlingsperioden blitt økt til 10 uker igjen, men nå registrerer fiskerne krabber fra de fire forsøksteinene kun én gang per uke.

Tabell 1. Antall fiskere i krabbereferanseflåten per statistisk område, og totalt antall krabber registrert i forsøksteinene, 2001-2009.

År	Statistisk område							Totalt # krabber	
	8	28	7	6	0	5	4		Totalt
2001			10	8		1		19	20.614
2002	4		9	9		3		25	29.831
2003	4		9	9		3		25	27.028
2004	3		6	9		1		19	7.875
2005			3	7		1		11	7.515
2006			4	8	2	1		15	5.169
2007	4		4	6		1		15	7.135
2008	1		2	4		1		8	3.778
2009	3		1	1				5	2.966

Tabell 2. Innsamlingsintensitet og innsamlingsperiode, 2001-2009.

År	Innsamlingsintensitet	Innsamlingsperiode
2001-2003	10 uker, 4 daglige rapporter per uke	august-november
2004	5 uker, 2 daglige rapporter per uke	september-oktober
2005	10 uker, 2 daglige rapporter per uke	juli-november
2006-2009	10 uker, 1 daglig rapport per uke	juli-desember



Figur 6. Kart over statistiske områder (til v.) ([www.fiskeridir.no](http://www.fiskeridir.no)) og datainnsamlingsregioner fra første del av innsamlingsperioden (Woll et al. 2006).

## Bestandsutviklingen

### Fangstrate

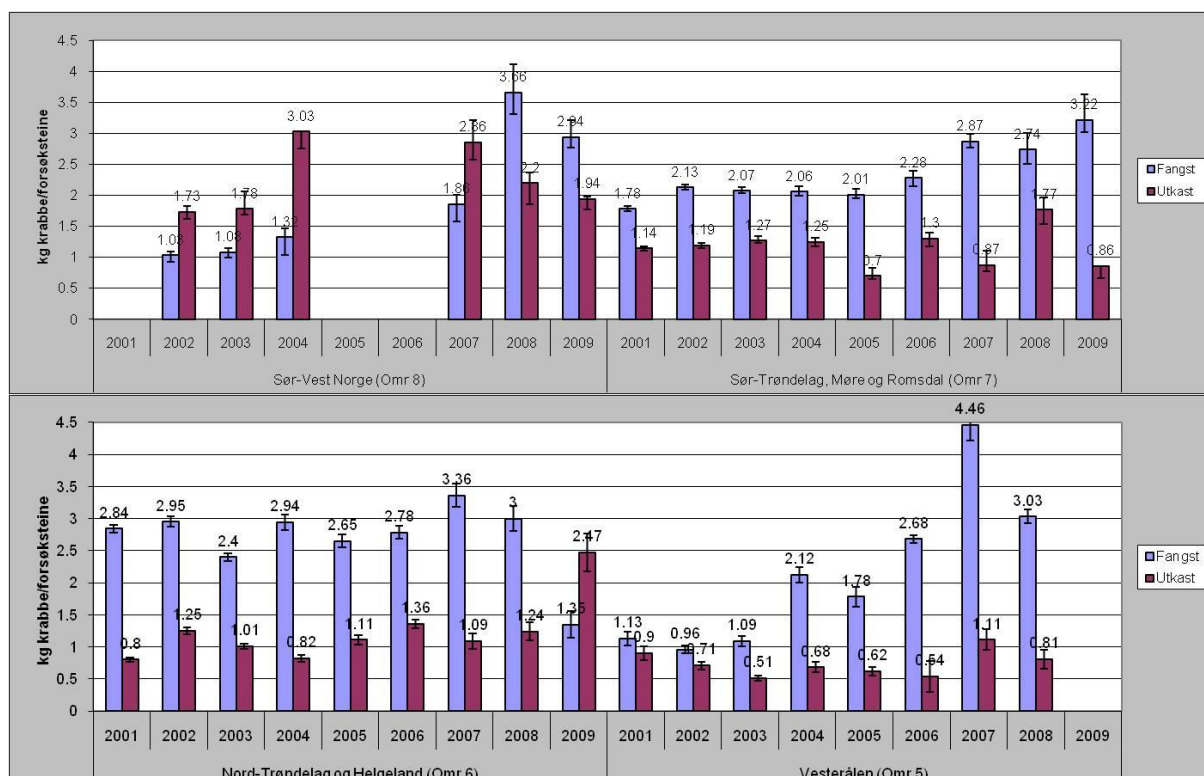
Fangstraten varierer fra område til område. Både den laveste og den høyeste årlige fangstraten har blitt observert i Vesterålen, i hhv 2002 (0,96 kg per teine) og 2007 (4,46 kg per teine). I Rogaland (område 8) ser vi en økning i fangstraten (landet fangst) fra 2002 til 2008. I 2009 sank fangstraten i dette området (Figur 7). I Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag (område 7) lå fangstraten på et stabilt nivå frem til 2005 og deretter har den økt jevnt. Den høyeste verdien ble notert i 2009. I Nord-Trøndelag og Helgeland (område 6) svingte fangstraten rundt et høyt nivå i hele perioden 2001-2008, for så å halveres i 2009. Utkastraten ble samtidig fordoblet, så dette skyldes trolig det økte minstemålet innført av omsetningsleddet i 2009 (se over). Sannsynligvis har fiskeren som leverte data fra område 6 i 2009, sortert sine krabber på 14 cm, ikke 13 cm. Den mest markante økningen i fangstrate ser vi i Vesterålen der kg/teine ble firedoblet i perioden 2001 til 2007. Fangstraten sank fra 2007 til 2008 i dette området.

### Utkast

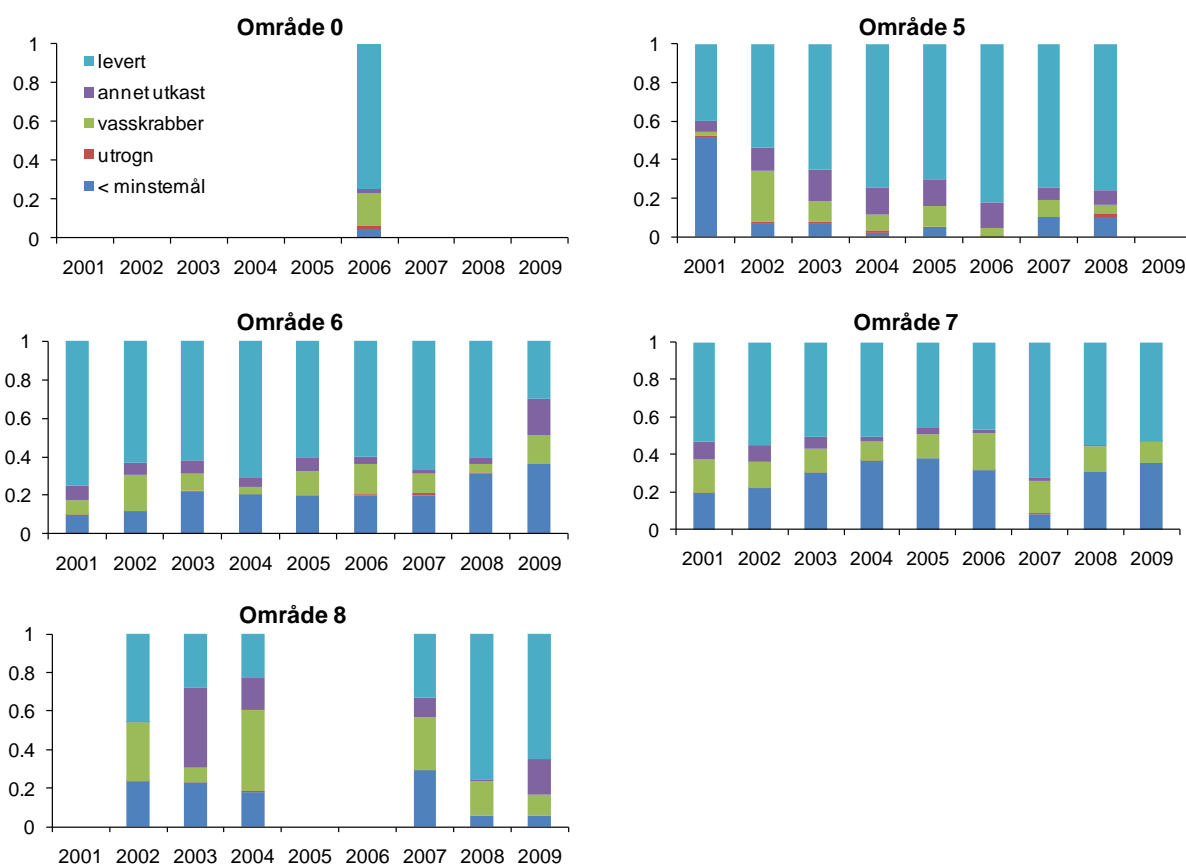
Utkastraten er lavest i Vesterålen og høyest i Rogaland (Figur 7), noe som viser at det er mye mer småkrabber og/eller krabber av dårlig kvalitet i teinene i sør enn i nord (Figur 8).

Utkastraten har holdt seg stabil lav i Vesterålen. I området fra Møre og Romsdal til Helgeland har også utkastraten holdt seg stabil i hele perioden 2001-2009, med unntak av den før omtalte fordoblingen i område 6 fra 2008 til 2009. Rogaland er det eneste området der utkastraten i flere år har vært høyere enn fangstraten. I dette området har utkastraten gått ned de siste årene.

Det generelle bildet er at mengden vasskrabbe i prøveteinene er størst i Rogaland, og minst i Vesterålen (Figur 8). Mengden krabber under minstemål ser derimot ut til å være størst i midt-Norge, i områdene 6 og 7. Veldig få hunner med utrogn går i teinene, dette gjelder for hele norskekysten, og skyldes som tidligere nevnt at disse krabbene er inaktive.



Figur 7. Fangstrate av landet fangst (blå søyler) og utkast (rød søyler) for Sørvest-Norge (statistisk område 8), Sør-Trøndelag og Møre og Romsdal (statistisk område 7), Nord-Trøndelag og Helgeland (statistisk område 6) og Vesterålen (statistisk område 5) for 2001-2009. For noen år mangler det data for noen områder. Figur: K. Sunnanå.



Figur 8. Andelen av landet fangst og forskjellige utkastkategorier for Vestfjorden (statistisk område 0), Vesterålen (statistisk område 5), Nord-Trøndelag og Helgeland (statistisk område 6), Sør-Trøndelag og Møre og Romsdal (statistisk område 7) og Rogaland (statistisk område 8) for 2001-2009. Kategorien ”annet utkast” inkluderer bl.a. skadet krabbe. Data mangler for noen år og områder.

### Lengdemålinger

Den gjennomsnittelige ryggskjoldbredden i fangstene sier noe om beskatningsgraden. Generelt ser man at i hardt beskattede skalldyrbestander går gjennomsnittsbredden ned. Den høyeste gjennomsnittelige ryggskjoldbredden for både hann- og hunnkrabber finner vi i Vestfjorden i 2006, hhv 16,3 og 15,8 cm (Figur 9). Dette tyder på at Vestfjorden er det minst beskattede av de undersøkte områdene.

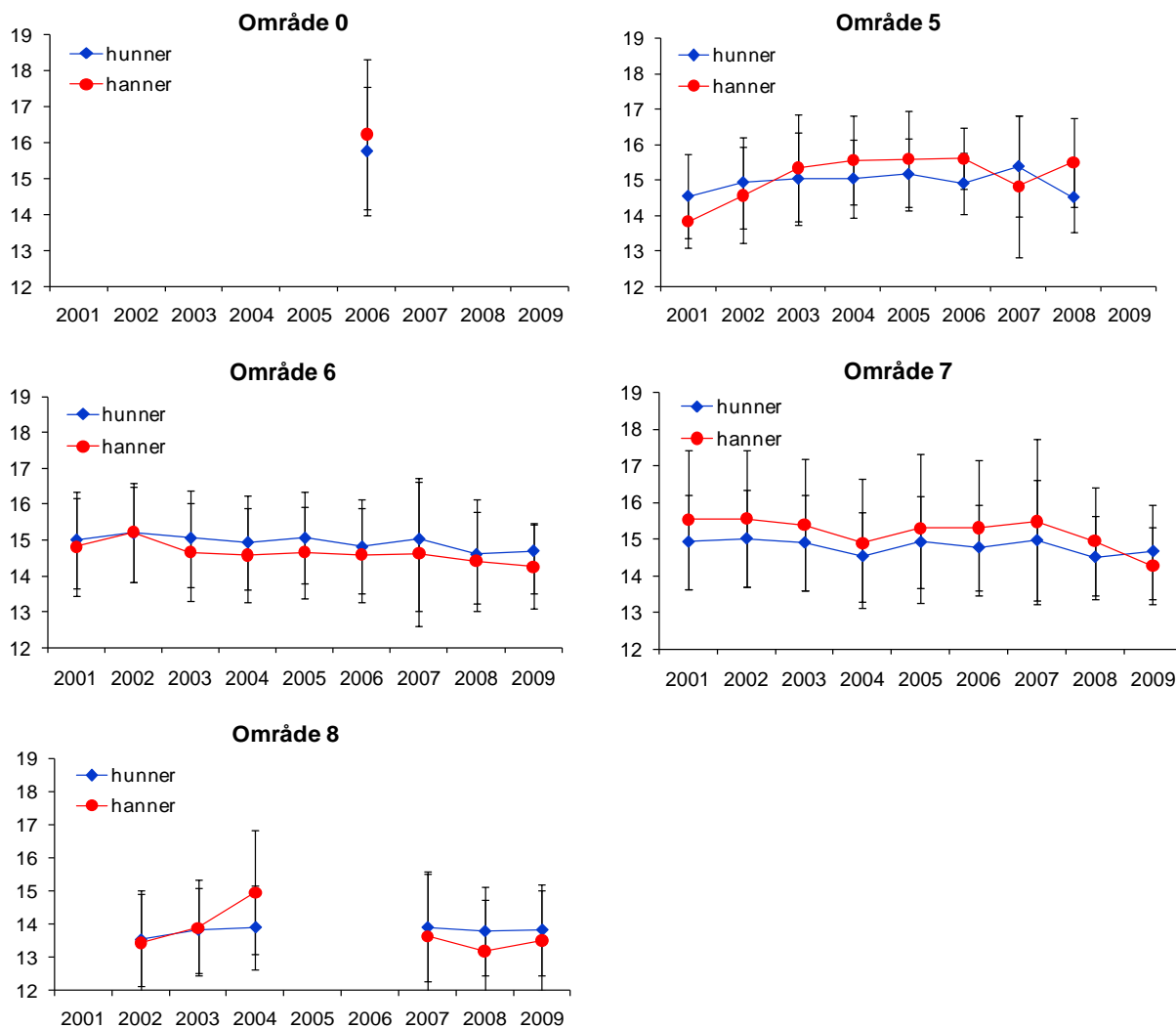
Vesterålen har også høye gjennomsnittelige ryggskjoldbredder på mellom 14,5 og 15,5 cm (Figur 9). I dette området ser den gjennomsnittelige bredden ut til å ha økt fra starten av datainnsamlingen i 2001 til 2005-2006, dette er spesielt tydelig for hannene.

Taskekrabbefisket i Vesterålen var i sin spede begynnelse i 2001. Det er derfor rimelig å anta at fiskerne som har levert data, har prøvet og feilet før de har funnet de beste fiskeklassene med de største krabbene. Datagrunnlaget fra Vesterålen er lite og stammer hovedsakelig fra én fisker, derfor kan vi ikke trekke noen sikre konklusjoner.

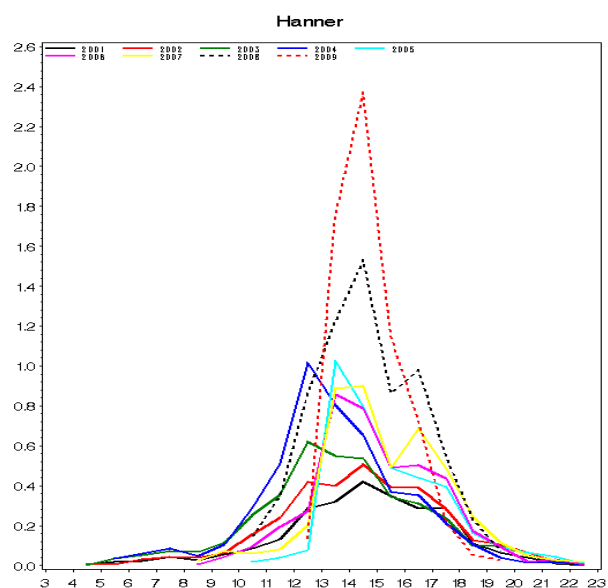
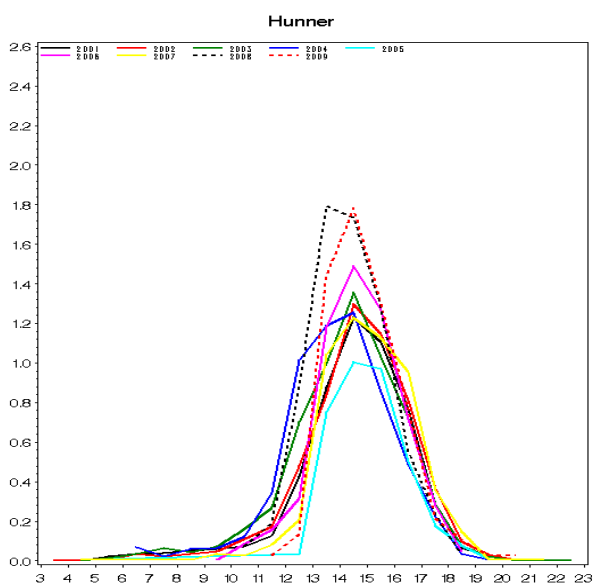
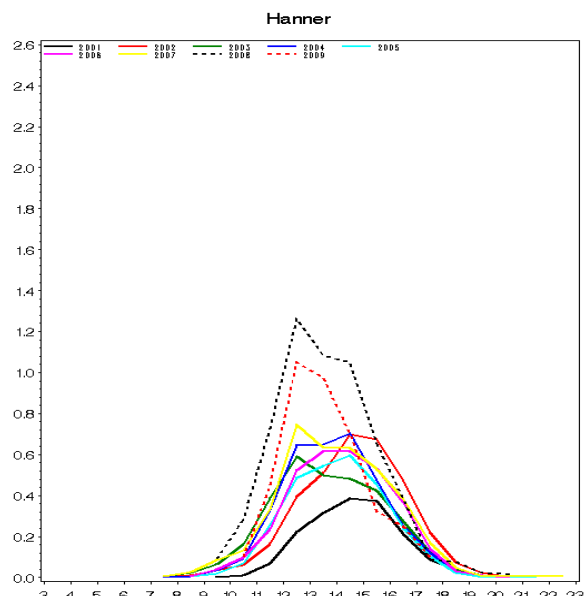
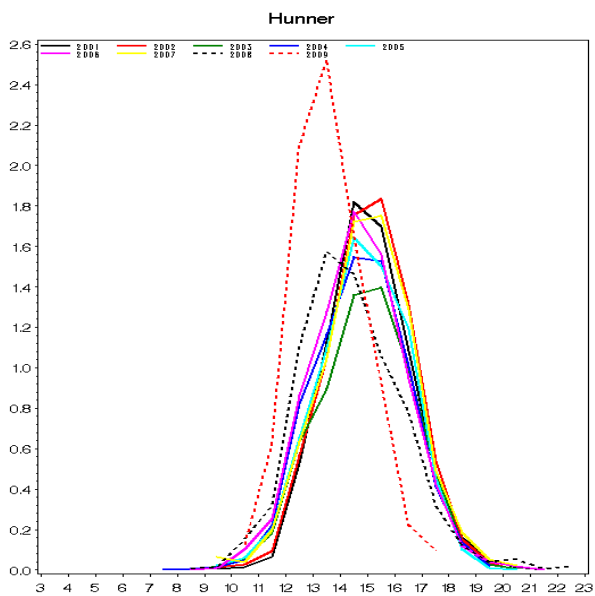
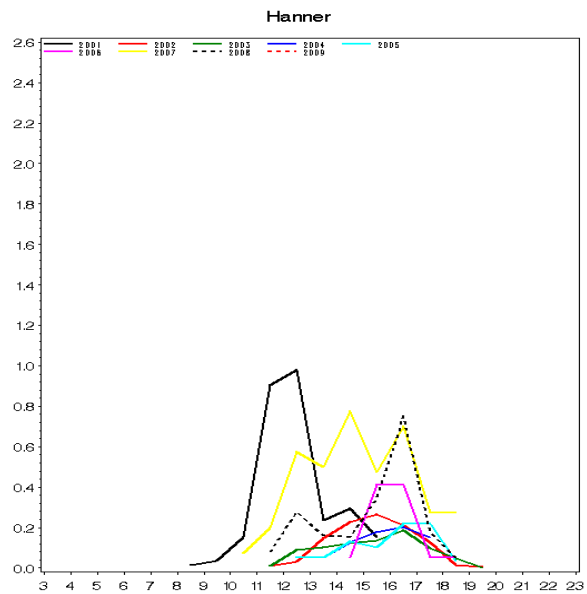
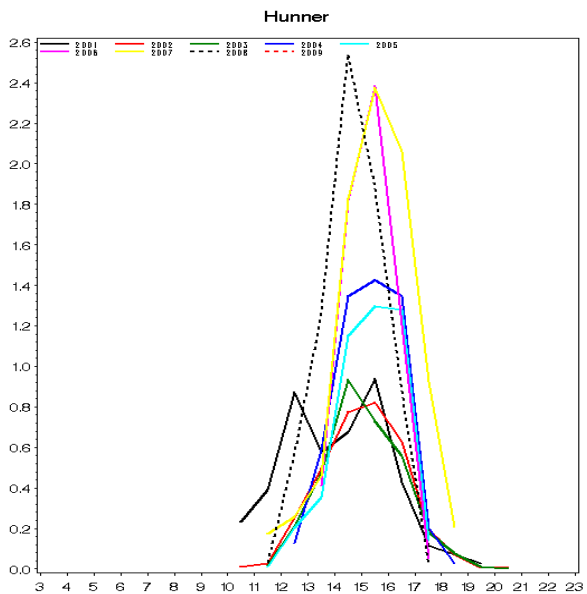
Det største datagrunnlaget har vi fra Midt-Norge (områdene 6 og 7). Her ser den gjennomsnittelige ryggskjoldbredden ut til å ha minket de siste årene. Men da verdiene for 2009 stammer fra kun én fisker i hvert område, er det vanskelig å si om denne minkende trenden speiler en generell utvikling i bestanden.

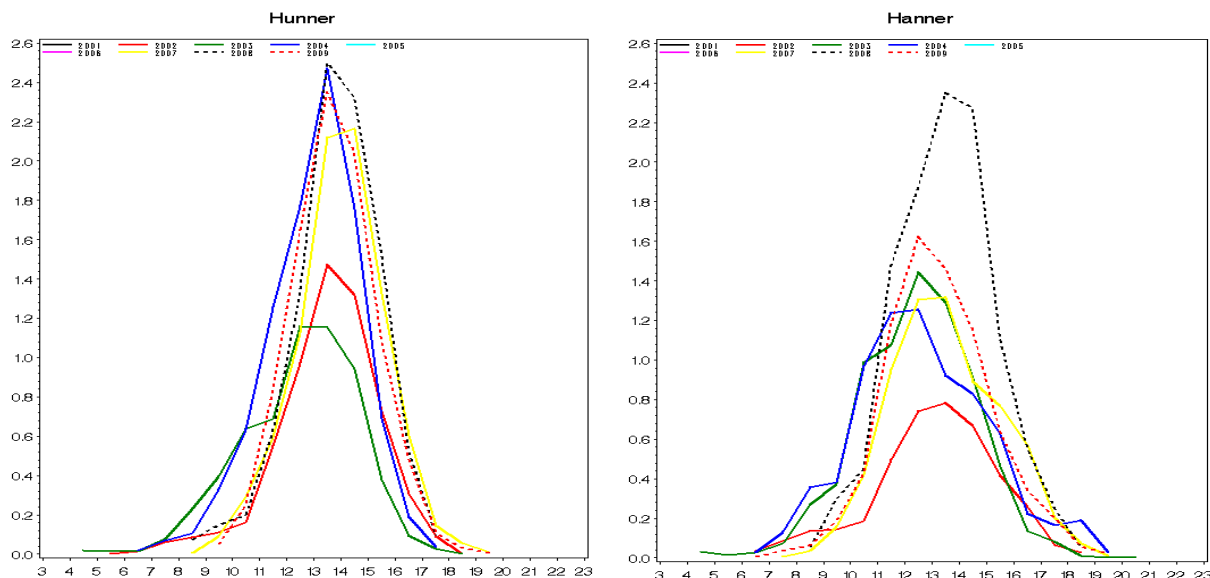
De laveste ryggskjoldlengdene finner vi i Rogaland noe som er naturlig da minstemålet i dette området er på 11 cm, sammenlignet med 13 cm i de øvrige områder.

Frekvensfordelinger av ryggskjoldbredden til krabber fra de forskjellige områdene (Figur 10) viser stort sett det samme som de gjennomsnittlige ryggskjoldlengdene.



Figur. 9. Gjennomsnittlig lengde av hanner og hunner i levert fangst for Vestfjorden (statistisk område 0), Vesterålen (statistisk område 5), Nord-Trøndelag og Helgeland (statistisk område 6), Sør-Trøndelag og Møre og Romsdal (statistisk område 7) og Rogaland (statistisk område 8) for 2001-2009. Data mangler for noen år og områder.



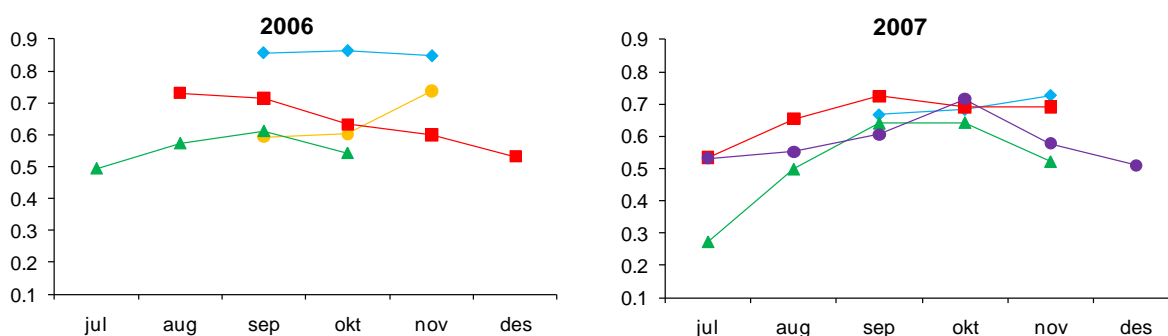


Figur 10. Lengdefordelinger for hunner og hanner per område (2001-2009): (fra øverst til nederst) Vesterålen (statistisk område 5), Helgeland og Nord-Trøndelag (statistisk område 6), Sør-Trøndelag og Møre og Romsdal (statistisk område 7) og Sørvest-Norge (statistisk område 8). De forskjellige årene er angitt med følgende farger: 2001 —, 2002 ■, 2003 ■, 2004 ■, 2005 ■, 2006 ■, 2007 ■, 2008 --- og 2009 ■. Figur: K. Sunnanå.

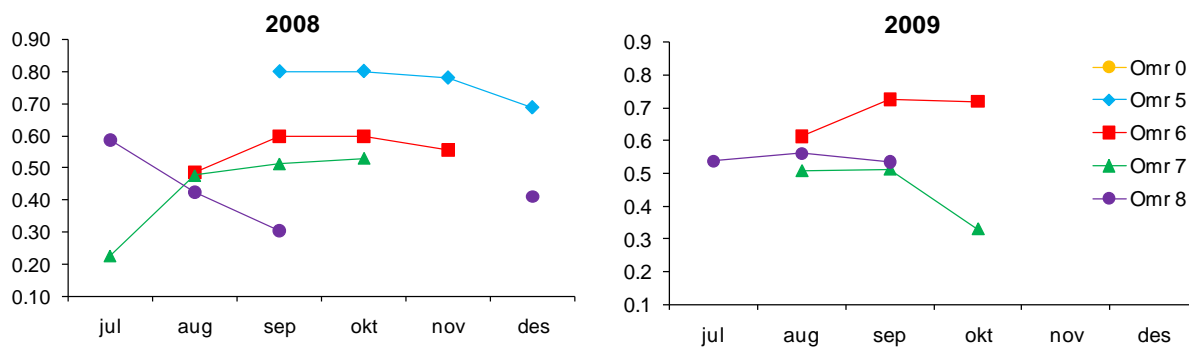
### Kjønnsrater

Andelen hunner i krabbeteinene varierer med årstiden. Generelt øker andelen fra juli til september/oktober for deretter å minke igjen, men variasjonene er store. Gyteperioden er fra oktober til desember. Når hunnen har fått utrogn, graver den seg ned og fristes ikke lenger av agnet i teinene, noe som forklarer hvorfor andelen hunner minker senhøstes (Figur 11). Andelen hunner i teinene er høyest i Vesterålen og lavest i Rogaland, Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag (Figur 12).

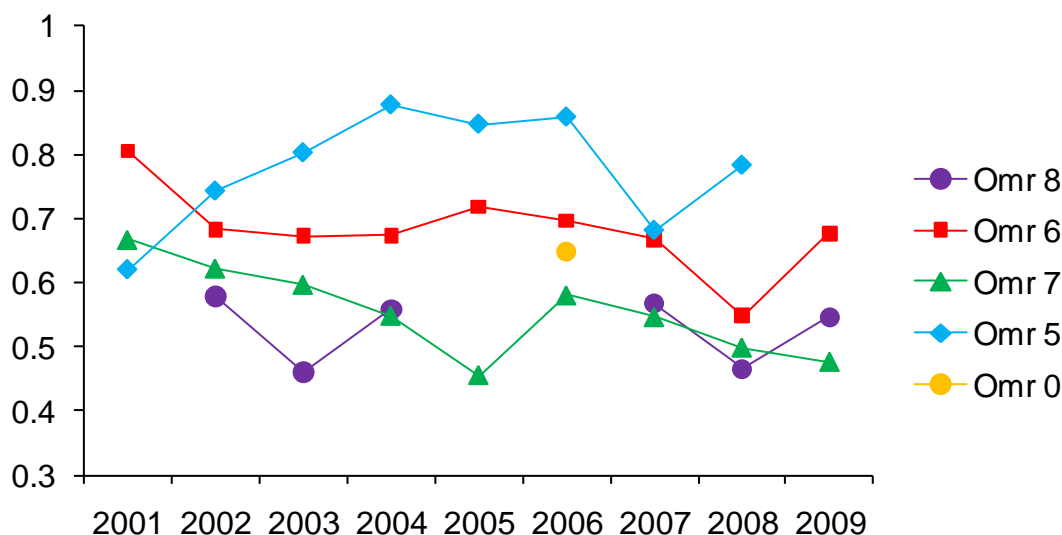
Det er en høy dødelighet av hunner fra fisket. Hvordan dette påvirker bestanden, vet man ikke.







Figur 11. Andelen hunner i prøveteinene gjennom sesongen fra juli til desember i Vestfjorden (statistisk område 0), Vesterålen (statistisk område 5), Helgeland og Nord-Trøndelag (statistisk område 6), Sør-Trøndelag og Møre og Romsdal (statistisk område 7) og Sørvest-Norge (statistisk område 8), for perioden 2006-2009. Data for både utkast og landet fangst.



Figur 12. Årlig gjennomsnittelig andel hunner i prøveteinene for Vestfjorden (statistisk område 0), Vesterålen (statistisk område 5), Helgeland og Nord-Trøndelag (statistisk område 6), Sør-Trøndelag og Møre og Romsdal (statistisk område 7) og Sørvest-Norge (statistisk område 8). Data for både utkast og landet fangst.

### Konklusjon

Som nevnt ovenfor har krabbefisket på Sørlandet vært unntatt fangstregistrering frem til 2010. I tillegg regner man med at mye krabbe omsettes uregistrert. Videre gjør manglende data spesielt de siste par årene at resultatene er usikre. Det er derfor vanskelig å si noe sikkert om bestandsutviklingen.

Fiskepresset er høyt, men fangstratene er stabile. Dette kan tyde på at uttaket er bærekraftig. Den gjennomsnittelige størrelsen i den ilandførte fangsten ser ut til å holde seg på et stabilt nivå, noe som også tyder på et bærekraftig høstingsnivå.

### Fremtidig overvåkning

Dagens overvåkning inkluderer hverken Sørlandet (Agder-fylkene), Hordaland eller Sogn og Fjordane. Vi jobber imidlertid med å skaffe fangstdata også fra disse områdene. Det er meldt om interesse fra krabbefiskere i Sogn og Fjordane om å delta i fangstregistreringen, og på

Sørlandet kan det være aktuelt å få data fra hummerfiskere da de får mye taskekrabbe i teinene sine.

Antall krabbefiskere som har levert data har minket de siste årene og ligger nå på et ikke tilfredsstillende nivå (Tabell 1). Frafallet av fiskere fra fangstregistreringene skyldes flere forhold, noen skal ikke fiske et år, andre synes betalingen de får for arbeidet er for lav i forhold til innsatsen, men hovårsaken er nok manglende oppfølging fra Havforskningsinstituttet sin side. En referanseflåte av fiskere krever oppfølging mht veiledning, personlig kontakt og ikke minst, tilbakemelding til fiskerne om resultatene. Her kan Havforskningsinstituttet bli bedre.

Data fra fangstregistreringene er viktige for å få informasjon om fangstsammensetning med hensyn på kjønn, størrelse og kvalitet. Dataene viser at det finnes relativt store geografiske forskjeller når det gjelder fangstrate og fangstsammensetning. Også innen lokale områder finner man en romlig struktur i bestanden. Woll et al. (2006) viste at kun en økning i antallet fiskere som leverer data, vil redusere variansen i den målte ryggskjoldbredden. Den viktigste jobben fremover vil derfor bli å øke antall krabbefiskere i krabbereferanseflåten.

Fangstregistreringene kan imidlertid ikke brukes til å estimere total innsats i fisket eller en fangstrate for hele fisket, pga det begrensede antall fiskere som deltar. Det ideelle hadde vært om alle fiskere hadde fylt ut fangst dagbok. Et annet alternativ er registrering av de nødvendige data ved landing av fangstene til de forskjellige salgslagene, slik Woll et al. (2006) foreslår. De totale landingene registreres av salgslagene. Hvis man i tillegg hadde notert ned antall teiner, ville dette ha gitt oss gode data på innsats og en representativ fangstrate (cpue).

## Referanser

Søvik, G. 2010. Krabbe – Taskekrabbe. I: Gjøsæther, H., Haug, T., Hauge, M., Karlsen, Ø., Knutsen, J.A., Røttingen, I., Skilbrei, O., Sunnset, B.H. (red.). 2010. Havforskningsrapporten 2010. Fisken og havet, særnr. 1-2010, side 121.

Woll, A.K. 2005. Taskekrabben. Biologi – sortering og kvalitet – fangstbehandling. Møreforskning, Ålesund.

Woll, A.K., Meeren, G.I.v.d., Fossen, I, and Tveite, S. 2003. Preliminary results from a resource study of Edible crab (*Cancer pagurus*) in Norway 2001 – 2003. ICES Document CM 2003/Q:16.

Woll, A.K., Meeren, G.I.v.d., and Fossen, I. 2006. Spatial variation in abundance and catch composition of *Cancer pagurus* in Norwegian waters: biological reasoning and implications for assessment. ICES Journal of Marine Science 63: 421-433.

## Sjøpølse

### Utbredelse og biologi

Sjøpølser (*Holothurioidea*) tilhører dyregruppen pigghuder (*Echinodermata*). Sjøpølsene har langstrakt pølseform. Munnen er omgitt av tentakler til fangst av føde. Tentaklene står i forbindelse med vannkanalsystemet som har sugeføtter i fem dobbeltrader. Hos en gruppe, Apoda, er sugeføttene redusert. Hudens skjelett består vanligvis bare av mikroskopiske kalklegemer som ligger spredt ut i den læraktige huden. Kalklegemene er utformet som hjul, anker eller perforerte skiver og spiller en stor rolle ved identifiseringen av den enkelte art.

Omkring 1200 arter er kjent på verdensbasis hvorav 31 er kjent fra norske farvann. (Kilde: Artsdatabanken [www.artsdatabanken.no/Pigghuder\\_2\\_3jHZN.pdf.file](http://www.artsdatabanken.no/Pigghuder_2_3jHZN.pdf.file)).

Den vanligste, -og mest aktuelle for eventuell fangst er rød sjøpølse *Stichopus tremulus*. Den kan bli opp til 50 cm lang og lever fra ca 20 -1200 meters dyp. (Moen og Svendsen, 1999). Den foretrekker bløtbunn og er "detritus-spiser". Dette tilsier at områder med forholdsvis høy produksjon og lav energi (lav strømhastighet som medfører akkumulering av organisk materiale) vil være velegnet habitat. I Raunefjorden ble tetthet av individer beregnet til  $0,0033 \text{ ind.m}^{-2}$  (Hauksson, 1977).

Havforskningsinstituttet har ikke fått gjennomført tokt innrettet mot fangst av sjøpølser spesifikt, men får vanligvis sjøpølser som bifangst ved forskjellige typer bunntål. Det vil derfor i det følgende bli gjort en del beregninger av lokale forekomster basert på data fra de av våre tokt som har benyttet relevant redskap.

Det bør bemerkes at fangstredskapen som benyttes er utviklet for fiske etter andre arter, som for eksempel reker, med tilhørende fauna, sjøkreps, og bunnfiskeslag.

Tidvis kan en få uvanlig store fangster sjøpølse når redskapen har fungert suboptimalt for målarten(e). Når trålens gear graver for dypt i sedimentene kan en få såkalte "leirhal". Påfallende mange av disse kan ha store forekomster av sjøpølse, og dette indikerer både at benyttet redskap ikke er optimal for fangst av sjøpølse, og at trålfelt som er etablert for andre arter ikke nødvendigvis avspeiler forekomst av sjøpølse på en god måte.

Med økende kunnskap og muligheter for å modellere strøm, bunntopografi og sedimenttype bør det være muligheter for å utvikle modeller som kan predikere forekomst av sjøpølser på en bedre måte.

Dette vil være viktig for å rette fisket mer nøyaktig inn mot gode forekomster, og for å kunne beskytte sårbare naturtyper.

Utvikling av bedre redskaper som både fisker sjøpølse effektivt og som samtidig unngår for mye skade på annen bunnfauna må fortsatt regnes som en utfordring. Forsøk på å utvikle en bomtrål spesifikt for sjøpølse har identifisert problemer knyttet til nedslamming av redskap og fangst (Storesund et al., 2006)

### **Fiskeri**

Etter initiativ fra bl.a. Fiskeri og havbruksfondet har det vært gjennomført flere forsøk på å utvikle en (bi-) næring av sjøpøsefiske. Fangstene har vært variable, men ofte har kombinasjoner med vanskelig eksportsituasjon og usikkerhet omkring priser vært medvirkende til at aktiviteten har vært beskjeden de siste årene.

### **Reguleringer**

Det har så langt ikke vært gjennomført eller foreslått reguleringer av fiske etter sjøpølser fra Fiskeridirektoratet sin side. Som for andre fiskerier må en påregne at krav om reguleringer blir aktuelt om fisket tar seg opp og får et omfang som tilsier at det kan være grunn til å overvåke bestandssituasjonen.

### **Overvåking**

Siden ingen av de 31 artene som finnes i norske farvann ansees som truet (Artsdatabanken, Rødlisten 2007), og det ikke drives kommersielt fiske etter sjøpølse, er arten ikke undelagt regulær overvåking av bestandsutvikling.

### Bestandsutvikling

Generelt kan en si at kunnskapen om bestandssituasjonen er svak. Det er tidligere vist til et arbeid som kartla forekomst av Sjøpølse i Raunefjorden i Hordaland (Hauksson, 1977). Det ble der beregnet en forekomst på 0,0033 individer  $m^{-2}$ . I forsøk med utvikling av bomtrål til fangst av sjøpølser fant Storesund et al. (op cit) ca 0,06 individer  $m^{-2}$ . Med bakgrunn i erfaringene fra vanlige bunntråder er det grunn til å anta at sistnevnte tall er mer representativt enn Hauksson (1977), selv om noe av forskjellen kan skyldes forskjeller i lokalitetene.

Havforskningsinstituttet har i perioden 1990-2009 28 trålstasjoner sør for 62 graden hvor det har blitt registrert (målt) fangst av sjøpølser. Midlere fangst av sjøpølser var 35,2 kg pr hal, men fangsten var dominert av to hal på hhv 538 og 298 kg. Dette er hal med Campelen 1800 trål som har utfisket bredde på ca 25 m. Med 30 min bunntid og 1,5 knops fart gir dette en tetthet av fanget sjøpølse på hhv 0,015 og 0,008 individer  $m^{-2}$ . Gjennomsnittlig forekomst var på 0,01 individer  $m^{-2}$ .

Nord for 62 graden har Havforskningsinstituttet hatt 548 stasjoner med registrering av sjøpølse. Midlere fangst pr hal er her 4 kg, som gir en individtetthet på 0,0015 individer  $m^{-2}$ . Men også i dette området ble det registrert fangster på hhv 485 og 288 kg pr hal, som gir tettheter rundt hhv 0,14 og 0,07 individer  $m^{-2}$ .

### Muligheter og utfordringer

Sjøpølse er et meget godt betalt produkt hvis en kan levere rett kvalitet til riktig marked. Arten som dominerer verdensmarkedet er *Stichopus japonicus* som har noe tykkere vegg enn *S. tremulus*. Selv om en ikke kan regne med å oppnå den aller beste prisen, vil den likevel være et særdeles godt betalt produkt. Det er fortsatt utfordringer både på råvarebehandling, produktutvikling, innsikting av produkt mot rett marked, og markedskontakt, og fremdeles er, som nevnt, fangstteknologi en flaskehals.

## Kongsnegl

### Utbredelse og biologi

Kongsnegl finnes langs hele Norskekysten og lever fra lavvannsmerket til ca 1200 m dyp. (Ager, 2001). Den er åtseleter og rovdyr, og spiser bl.a. andre muslinger og børstemark i tillegg til åtsler. Den er særkjønnet med paring i perioden oktober til mai. Hunnen legger en "ball" med egg klebet sammen. Kun et fåtall egg utvikler seg til kompetente fostre, og disse benytter resten av eggene som "startfôr". Larvene spres ikke fritt i vannet, men kryper ferdigutviklet ut av de eggene som klekkes. Dette har betydning for spredningsøkologien til arten, og gjør den sårbar for lokalt overfiske.

Havforskningsinstituttet har ikke prøvetakingsaktivitet som fanger opp kongsnegl og har dermed ikke noen samlet oversikt over bestand. Vi må derfor basere oss på informasjon om landede kvanta.

I Nord-Norge har en sett relativt høye forekomster i grunne næringsrike sandbunnsområder med stor vannutskifting (Nilsen and Wulff, 2005), selv om total forekomst regnes som lavere enn på kysten av Møre og Trøndelag. En kan regne med at arten også finnes i Skagerrak, selv om det, så vidt vites, ikke har vært gjennomført noe prøvofiske der. Valentinsson et al. (1999) beregnet bestanden i Kattegat til å ligge i området fra 45 000 til 225 000 tonn og å være fiskbar. Det er samlet nyttig informasjon om arten i Strategi- og Handlingsplan for Kongsnegl (Kjærstad og Jakobsen, 2006).

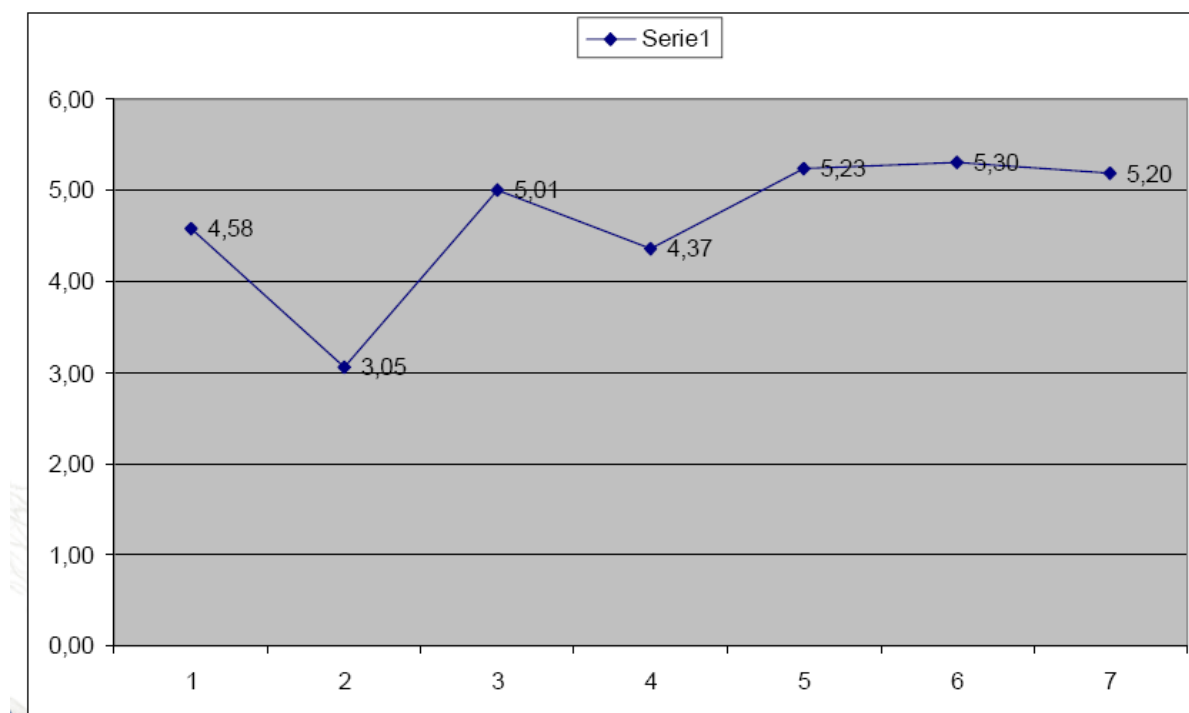
## Fiskeri

Flere initiativ, blant annet fra Innovasjon Norge og Fiskeri og Havbruksfondet, har blitt igangsatt langs kysten for å legge forholdene til rette for fiskeri. Til tross for at det er områder med fangstbare mengder, har blant annet markedsprisen vært såpass lav at viljen til å delta i fiskeriet har vært beskjeden. Dessverre har ikke fiskeriene blitt drevet lenge nok til at positive effekter av fiskeriene har blitt realisert. Vanligvis vil en ved oppstart av fiske på kongsnegl fiske på eldre individer med tykt skall. Dette gir dårligere fangstutbytte i form av pris. Etter noen sesonger vil fangstene domineres av yngre individer med tynnere skall (Nilsen og Wulff, 2005), som gir bedre pris.

I tillegg har andre praktiske problemer, blant annet avstand mellom gode fiskeområder og mottak vært problematisk. Føring av fangst er kostbart, og gir forhøyet dødelighet. Det er derfor også gjennomført en studie i mellomlagring av kongsnegl, (Siikavuopio og Hansen, 2009). Resultatene har vist et en ved å ta hensyn til utforming av lagringsenheter og vanntemperatur kan redusere dødelighet til akseptabelt nivå. Dermed kan en få til et mer effektivt og regningsvarende fiske på tross av ugunstig plassering av mottaksanlegg(ene).

## Bestandsutvikling

Det er ikke gjennomført samlede undersøkelser som kan gi gode data på utvikling i bestandene. Resultater fra en del områder viser at det rekrutteres nye snegl inn i fisket, slik at CPUE ikke reduseres selv etter flere døgns påfølgende fiske (Figur 12). Likevel vil en forvente en reduksjon hvis en lokalitet beskattes over lengre tid.



Figur 12. CPUE (Kg/teine/døgn) som funksjon av fisketid (døgn).

Fra: Jelmert og Sunnanå,

[www.fiskerifond.no/.../foredrag\\_ved\\_anders\\_jelmert\\_og\\_knut\\_sunnan\\_fra\\_havforskningsinstituttet.pdf](http://www.fiskerifond.no/.../foredrag_ved_anders_jelmert_og_knut_sunnan_fra_havforskningsinstituttet.pdf)

### Muligheter og utfordringer

Det er pekt på problemer knyttet til logistikk for mottak, leveranser og pris til fisker som ”demotiverende ” faktorer for fiskerne. I tillegg har innholdet av tungmetaller (særlig kadmium, som ofte ligger over EU’s grenseverdier) bidratt til forsinkelser og utfordringer. Det er så vidt vites ikke klargjort om det målte kadmium er biotilgjengelig, og om EU’s regelverk kan ta hensyn til biotilgjengelig (og dermed giftig) kadmium i stedet for totalmengde målt. Dette er spørsmål som bør avklares med Mattilsynet gjennom innsats av f.eks NIFES.

Siden taskekrabbe er et godt agn for kongsnegl, har det vært pekt på mulighetene som ligger i samdrift / vekseldrift med fangst av taskekrabbe. I krabbefiskeriene er det vanligvis et betydelig utkast av krabber med dårlig fylde (”vasskrabber”). Disse kunne finne anvendelse som agn i kongsneglfisket ved en viss tilpassing av driften. Båttyper som egner seg til krabbefiske vil også være velegnet til kongsneglfisket, slik at behovet for store tilleggsinvesteringer (ut over teiner) bør være lavt.

### Referanser

Ager, O.E.D., 2001. *Buccinum undatum*. Common Whelk. Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Sub-programme. [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. (December, 2002)  
<http://www.marlin.ac.uk/species/Buccinumundatum.htm>

Hauksson, E. (1977) Ernæringsøkologiske undersøkelser av *Stichopus tremulus* (Gunnerus), en detritus-etende holothuroid. Hovedfagsoppgave, IFM, Universitetet i Bergen, 85 s.

Kjærstad, M. and Jakobsen, F. 2006. Strategi- og handlingsplan for Kongsnegl 2006-2007. LUR-Programmet, 20076,  
<http://www.fiskerifond.no/files/projects/attach/121131kongsnegl.pdf>

Moen, F.E. og Svensen, E. (1999). Dyreliv i havet. Håndbok i marin fauna. KOM forlag, Kristiansund, 544 s.

Nilsen, P. and Wulff, I, 2005, Kongsnegl i Finnmark, Ny kommersiell ressurs. Norut/NIBR, 2005:13

Siikavuopio, S.I., Hansen, R.I. (2008) Storskalauttesting av lagringssystem for levende mellomlagring av kongsnegl Rapport/Report 17/2008.

Storesund, J.R., Høvring, L., Furevik, D.M. and Saltskår, J. 2006. Utvikling av fangstteknologi etter sjøpølse (*Stichopus tremulus*). Rapport til LUR utvalget Havforskningsinstituttet, April 2006. <http://www.fiskerifond.no/files/projects/attach/313173sjopolsefangsttek..pdf>

Valentinsson, D., Sjodin, F., Jonsson, P.R., Nilson, P. and Wheatly, C, 1999. Appraisal of the potential for a future fishery on Whelk (*Buccinum undatum*) in Swedish waters. *Fisheries research*, 49:215-227

## Stort kamskjell

### Utbredelse og biologi

Stort kamskjell (*Pecten maximus*) har sin utbredelse langs kystene av det nordøstlige Atlanterhavet fra Den iberiske halvøy i syd til Vestfjorden i nord. Det finnes fra like under tidevannssonen og ned til mer enn 100 m dyp. I norske farvann er de største forekomstene registrert på dyp mellom 5 og 30 m, i Trøndelagsfylkene og Nordland. Kamskjellet ligger vanligvis i en fordypning i bunnsedimentet med den flate siden vendt opp, i flukt med bunnoverflaten og dekket av sediment.

Skjellet finnes helst i strømsterke områder og på bunn av ulik sammensetning; fra fin til grov grus, med eller uten innblanding av mudder og organisk materiale. Skjellenes føde består av både planteplankton, bakterier, andre mikroorganismer og detritus (dødt organisk materiale). Frittlevende planteplankton og mikroskopiske alger knyttet til bunnsubstratet er den viktigste føden. Vann transporterer næring 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 ernæring kan variere mye.

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 mer synkronisert gyting tidlig på sommeren, ofte ved temperaturer under 10°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.

Den fritt svømmende larvefasen er antatt å kunne vare fra noen uker til om lag 70 dager. Etter larvefasen finner den et egnet sted for settling og fester seg her med en byssustråd til underlaget. Kamskjellene slipper etter en periode byssusfestet og begynner det frittlevende livet på sand og grusbunn. De er normalt fastsittende frem til de er mellom 5 og 15 millimeter store.

Skallstørrelsen øker mest de tre-fire første årene. Veksten av bløtdeler er relativt beskjeden 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

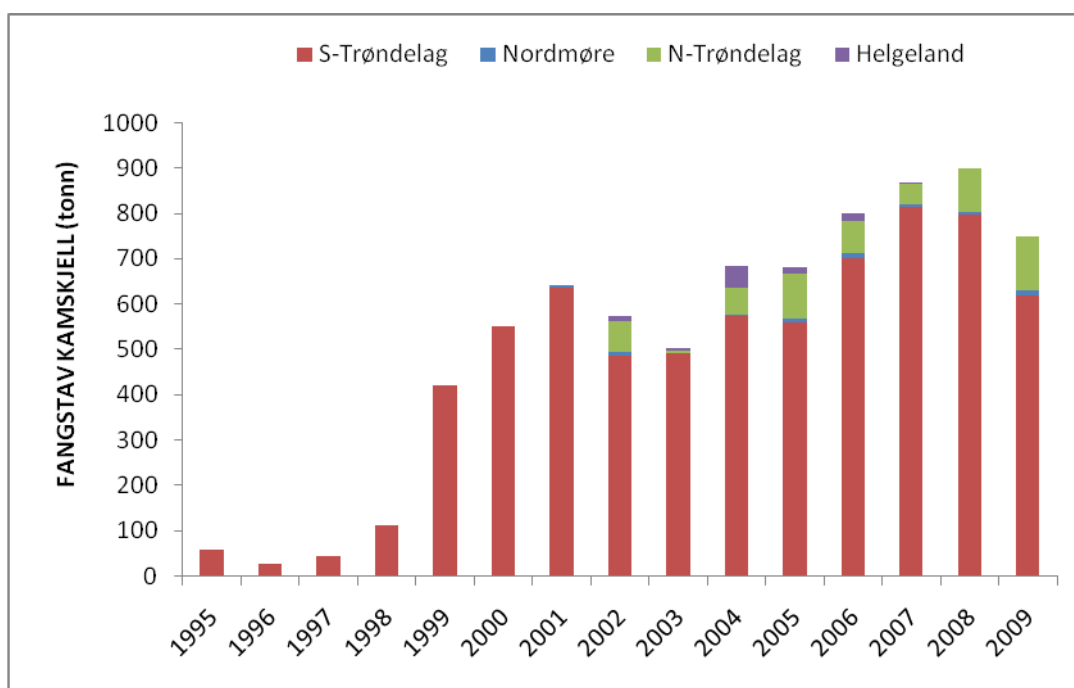
utbredelsesområdet viser at endring i årlig skallvekst med økende alder avtar med økende breddegrad. Størrelsen på skjellet er 10-25 millimeter den første vinteren, og 35-55 millimeter den andre vinteren. Fra tredje til fjerde vekstsesong i oppdrett kan imidlertid vekt av muskel og gonade (og derav matinnholdet) 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.

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.

### Fiskeri

I Norge fangstes stort kamskjell kun ved dykking. Fiskerne operer i dykkerlag fra merkeregistrerte fartøy. Kjerneområdet for fisket er i Sør-Trøndelag. De registrerte fangstene til Norges Råfiskelag har siden 2000 vært på 500-900 tonn rundvekst (Fig. 13).

Fangsting av kamskjell som registrert næring startet i Trøndelag sent på 1980 tallet og det ble i perioden 1987-1991 høstet rundt 50 000 skjell årlig og i 1992 100 000 skjell (20 tonn). Den økte interessen for skjell i 1990-årene førte til et oppsving i fangstingen, og de registrerte fangstene til Norges Råfiskelag økte kraftig i slutten av tiåret. Innskjerperte krav fra Arbeidstilsynet i 2000 vedrørende sertifisering av dykkere som fangster kamskjell førte sannsynligvis til en redusert økning i fangstinnsetsen. En dykker vil kunne høste 150-400 kilo kamskjell per dag (3-4 kamskjell per kilo), 3-4 dager per uke.



Figur 13. Fylkesvise fangster av stort kamskjell registrert gjennom Norges Råfiskelag.



## Reguleringer

I 2009 ble det innført minstemål for stort kamskjell på 10 cm lengste lengde. Initiativet som gav grunnlag for innføring av denne reguleringen ble tatt fra både næringsaktører, forvaltning og fagmiljø. Med bakgrunn i den økte fangstaktiviteten på kamskjell og signaler som fremkom fra næringen om indikasjoner på en reduksjon i skjellstørrelse i fangstene og økt fangstaktivitet på dypere bunnområder ble det i 2005-2006 startet et arbeid for å vurdere behovet for regulering av fisket, med deltagelse fra næringsaktører, Havforskningsinstituttet, Fiskeridirektoratet, naturforvaltning, fiskarlag og representanter fra LUR-styret. Rapporten fra dette arbeidet var grunnlaget for forslaget til reguleringstiltak i fisket etter stort kamskjell som LUR programmet sendte Fiskeridirektoratet i mars 2006.

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.

## Overvåkning

Havforskningsinstituttet har siden 1990 tallet gjennomført gjentatte undersøkelser av alderssammensetning og fangsteffektivitet, samt innledende innhenting av fangstdata fra næringen i Trøndelag (rapportert i Havforskningsinstituttets årlige fagrapporter). Slike data gir oss informasjon om reproduksjonsevne og rekruttering i bestanden som høstes.

Allerede i 1995 initierte Havforskningsinstituttet et arbeid med opparbeiding av data fra loggbøker hos kamskjellfiskere på Fosen, men dette ble ikke realisert over tid grunnet mangel på ressurser.

Biologiske data fra bestander langs kysten er siden 1996 samlet inn i tilknytning til årlige tokt utført av Havforskningsinstituttet. Resultater av undersøkelsene tyder på at reproduksjonsevne og rekruttering i bestanden som høstes kommersielt i Sør-Trøndelag er god og varierer lite mellom år. Dette sammen med data på utvikling i fangsteffektivitet i næringen gir grunnlag for å hevde at fisket i kjerneområdet er bærekraftig og basert på ressursgrunnlaget er det sett i et LUR perspektiv sannsynlig at fisket kan utvikles. Videre er fisket i store områder utenfor dette kjerneområdet (fra Nordmøre, Nord-Trøndelag, Helgeland) begrenset, og det synes å være et potensial for utvikling av fiske i flere av disse områdene.

Det er utført gjentatt overvåkning over flere år ved Frøya (Utian og Vågøy) og i Froan (Grogna, Prestøy, Kunnan, Bogøy), mens det i Rogaland, Hordaland, i området fra Roan til Vikna, Brønnøysund området, Træna, ytre Meløyfjorden og vest av Bodø er utført enkelt undersøkelser. Resultater av alderssammensetning i bestander fra Frøya og Froan tyder på at rekrutteringen er god og varierer lite mellom lokaliteter og mellom år. Det ser 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. Store variasjoner i rekruttering mellom år synes å være typisk for bestander av stort kamskjell i mange andre deler av utbredelsesområdet.

I det nasjonale programmet for kartlegging av marint biologisk mangfold utvikles det metodikk for kartlegging av naturtype ”store kamskjellforekomster”. Det skal etableres kriterier for kartlegging av naturtypen, basert på informasjon om dyp, eksponering, bunntopografi (helningsgrad), sedimenttype. I samarbeid med Norges Geologiske Undersøkelser brukes nå data fra sideskannsonar for å teste om denne informasjonen kan gi bedre kriterier for kartlegging av naturtypen.

Tidsserier for fangst effektivitet i fisket basert på data fra loggbøker innhentet i 2007 fra næringsaktør i Sør-Trøndelag, indikerer at fangsteffektivitet (gjennomsnittlig antall kg kamskjell per dag) er opprettholdt når totalfangstene har økt det siste tiår. Dette støtter opp under inntrykket om at fisket er bærekraftig. Videre viser loggdata at dykkere som rekrutteres inn i fisket bruker 1-3 år før de oppnår typisk fangsteffektivitet for erfarne fangstere, sannsynligvis som følge av økt kompetanse og effektivitet i fangstingen.

Havforskningsinstituttet har over tid ønsket å etablere et langsiktig overvåkningsprogram hvor biologiske data blir samlet inn i samarbeid med næringsaktører. Dette, sammen med forskning som skal gi økt kunnskap om rekruttering, skal legge grunnlaget for økt, langsiktig og bærekraftig utnyttelse av stort kamskjell.

### **Bestandsutvikling**

Bestandene i det kommersielle fisket i Trøndelag synes å være stabile.

Utbredelsen av stort kamskjell i norske farvann er i vesentlig grad begrenset av lave vintertemperaturer og lav saltholdighet. Endring i klima med milde vintre vil derfor trolig føre til at bestanden kan øke utbredelse lengre nordover. Det er de siste årene gjort flere observasjoner på Vestlandet som tyder på at forekomster av kamskjell øker på dybder grunnere enn 5-10 m. Sportsdykkere og fridykkere mange steder finner nå ofte kamskjell helt opp til dybder rundt 5 meter. Dette har tidligere vært svært uvanlig. Med bakgrunn i disse observasjonene og muligheten for at endring i klima kan påvirke utbredelse av stort kamskjell på grunne områder har Havforskningsinstituttet etablert lokaliteter hvor vi ønsker å overvåke utviklingen i dybdeutbredelse. Høsten 2008 ble de første undersøkelsene gjort på disse lokalitetene.

### **Muligheter og utfordringer**

Vår kunnskap om bestander av stort kamskjell langs kysten gir grunnlag for å hevde at ressursgrunnlaget er tilsted for at fisket kan utvikles, både i kjerneområdet for det eksisterende fisket (Sør-Trøndelag) og i områder hvor fisket er begrenset (Møre og Romsdal, Nord-Trøndelag og Nordland).

I det faglige grunnlag for forslaget til reguleringstiltak i fisket etter stort kamskjell som LUR programmet sendte Fiskeridirektoratet i mars 2006, ble følgende momenter fremmet knyttet til fremtidig forvaltning og utvikling av fisket:

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 rekrutteringspotensial. 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 overvåkning av biologiske data fra bestandene og økt kunnskap om bestandsstruktur.

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.

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 faglitteratur 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. Det bør nevnes at senere arbeid knyttet til utvikling av metode for kartlegging av naturtype store kamskjellforekomster er det gjennomført innledende dokumentasjon av bunnområder dypere enn dykkedyp (30 meter) ned til 100 meters dyp i Froan.

Næringsaktører i det eksisterende fisket har høy kompetanse og data fra loggbøker er tilgjengelig. Den viktigste utfordringen for å dokumentere bærekraft i det eksisterende fisket og å fremskaffe et godt grunnlag for å utvikle dette fisket også i andre områder er å etablere et langsiktig overvåkningsprogram hvor biologiske data blir samlet inn i samarbeid med næringsaktører. Dette vil gi et godt grunnlag for en bedre forvaltning av ressursen. Videre vil et godt kunnskapsnivå om ressursgrunnlaget også bidra til å kunne fremme utvikling av mer effektiv høsting og utvikling av markedsmessige forhold i næringen.

## Hjerteskjell

Historisk har det vært lite erfaring med kommersiell høsting av hjerteskjell i Norge. Begrenset høsting har foregått ved bruk av jernrive og manuell plukking i fjæra. Denne høstingen har primært foregått i Trøndelagsfylkene og i Nordland. Tidligere forsøk med mekanisk høsting har ikke fungert etter forutsetningene fordi bunnforhold og sammensetning av sediment har gjort det vanskelig både å bruke redskapen og skaden på fangsten har vært stor. Selskapet Salsa Produkter AS er tildelt tillatelse til eksperimentelt prøvefiske ved bruk av maskinelt høstestyr. Selskapet har i perioden 2006 til 2010 utført kartlegging av hjerteskjellforekomster på kyststrekningen fra Nordmøre til Troms. Denne kartleggingen vil bli grunnlag for utvelgelse av områder for testing av maskinell høsting i kommersiell skala. Knyttet til selskapet Salsa produkter AS sin tillatelse om testing av høsteredskap er det satt vilkår om gjennomføring av undersøkelse av miljøeffekter ved bruk av det maskinelle utstyret. Havforskningsinstituttet og Norsk Institutt for Naturforskning er ansvarlig for dette arbeidet. Det er forrut for tildelingen av tillatelse gjort rede for kunnskapsstatus for populasjonsdynamikk, forvaltningsstrategier, miljøeffekter av fiske og effekter av fiske på fugl.

## Haneskjell

### Utbredelse og biologi

Haneskjell er en arktisk/boreal art som finnes langs kysten av Nord-Norge, ved Jan Mayen og i Svalbardsonen. Det er også kjent relikte bestander på Vestlandet. Skjellet finnes vanligvis i store konsentrasjoner på dyp mellom 20–100 m i strømrrike områder. Det lever festet til substratet (bunnen), og trives best i strømrrike områder på hardbunn hvor substratet består av stein, grus eller tomskall. Haneskjellet lever av partikulært materiale, som det filtrerer fra vannmassene. Det er derved svært avhengig av årssyklusen i primærproduksjonen når det gjelder kvalitet og mengde av næringstilbudet.

I motsetning til mange andre kamskjellarter er haneskjellet særkjønnet og gyter tidlig på sommeren. Skjellet blir kjønnsmodent 4–6 år gammelt og gyter millioner av egg ut i de frie vannmassene der de befruktes. Larvene har en pelagisk fase på 1–2 måneder, avhengig av temperatur, og bunnslår seg gjerne på trådformede alger. Haneskjell er forholdsvis langsomtvoksende. Det kan bli opptil 30 år og 12–13 cm. På feltene i Nord-Norge oppnår skjellet fangstbar størrelse (65 mm skallhøyde) i løpet av 6–8 år.

### Fiskeri

Fangsten av haneskjell i Norge er idag liten og foregår kun i kystområdene i Troms og Finnmark. De siste 10 årene har fisket innenfor grunnlinjen vært beskjedent og totalkvoten har ikke blitt tatt. I 2006 ble det ifølge statistikk fra Norges råfisklag landet ca. 120 tonn rund haneskjell i norsk sone. Dette tilsvarer en fangst på ca. 5–6 tonn rensset skjell, altså langt under totalkvoten, og i 2008 ble det landet ca 26 tonn av rund haneskjell i norsk sone, som tilsvarer en fangst på 2-3 tonn rensset skjellmat. Fisket etter haneskjell har vært beskjedent de siste årene, og den årlige totalkvoten har ikke vært fanget.

På slutten av 1980-tallet foregikk det et omfattende haneskjellfiske på de store skjellfeltene i Svalbardsonen. Dette fisket ble avsluttet i 1992, og etter undersøkelser av de viktigste feltene i 1994 og 1996, ble det vedtatt å overvåke feltene med ti års mellomrom.

### Reguleringer

Det gis ikke kvoteråd for haneskjellbestandene i Svalbardsonen, men kvoten innenfor grunnlinjen ble anbefalt til å være 250 tonn rundskjell i 2009/10. Det er på nivå med kvotene de senere årene.

### Overvåkning

Feltene langs kysten overvåkes annethvert år. I ytre Troms ble de undersøkt i 2009, og forekomstene var på samme nivå som ved de forrige undersøkelsene i 2007. Haneskjellfeltene i Svalbardsonen overvåkes hvert 10. år.

### Bestandsutvikling

Feltene i ytre Troms ble undersøkt i 2007 og 2009 og forekomstene har holdt seg på samme nivå som ved undersøkelser i 2005.

En undersøkelse av feltene ved Bjørnøya og Moffen i august 2006 viste god rekruttering. I tillegg hadde også skjelltettheten målt i fangstrate (CPUE) økt i forhold til situasjonen like etter at fisket ble avsluttet i 1992. Den var imidlertid langt lavere enn ved undersøkelsene i 1986/87.

## Muligheter og utfordringer

Haneskjellet i norske farvann representerer en forholdsvis lite utnyttet ressurs hvor de virkelig store forekomstene finnes i Svalbardsonen, ved Bjørnøya og Spitsbergen. Selv om haneskjell er et dårligere betalt produkt enn den nære slektningen stor kamskjell, er det liten tvil om at det også er et marked for haneskjell. Den store utfordringen ligger imidlertid i å kunne fangste denne ressursen på en lønnsom og for bunnfaunaen bærekraftig måte. Skraping av haneskjell som er den eneste alternative fangstmetoden i dag må karakteriseres som en lite utviklet fangstmetode som også har betydelige effekter på andre deler av bunnfaunen. Haneskjellfelt er valgt ut som en av fem naturtyper i Nord-Norge som kartlegges i det nasjonale Naturtypekartleggings-prosjektet, fordi disse feltene kjennetegnes ved en høy artsrikdom. Utfordringene for et framtidig haneskjellfiske er derfor å kunne utvikle fangstmetoder som er tilstrekkelig effektive samtidig som at en unngår for store skader på resten av bunnfaunaen.

## Østers

### Utbredelse og biologi

Flatøsters finnes i Svartehavet, Middelhavet, ved kysten av Marokko og nordover langs de europeiske kyster nord til Trøndelag. De er varmekjære og trenger vanntemperaturer over 16-18 °C for å bli kjønnsmodne. De gyter om sommeren. De finnes derfor ofte i områder som blir særlig varme om sommeren, for eksempel i poller. De lever fastvokst til bunnen fra lavest lavvann til ca 2 m dyp. Den var mer utbredt langs våre kyster tidligere (Spärk, 1950), og man antar det skyldtes et varmere klima. Flatøsters skifter mellom å være hann og hunn. Kjønnsskiftet er temperaturavhengig. Befruktningen skjer inne i hunnens kappehule, der eggene befruktes og larvene utvikler seg den første uken. Deretter lever de fritt i vannet 1-2 uker før de bunnslår seg. De lever av å filtrere partikler, planteplankton er viktigst, men de får også i seg bakterier andre mikroorganismer og dødt organisk materiale (detritus). Flatøsters kan bli over 20 år, men vanligvis ikke mer enn 8-10 år. Maksimal skallhøyde er 17 cm og maksimal vekt over 800 gram.

### Fiskeri

Østers høstes trolig noe av privatpersoner, og i perioder har ville østers vært høstet og kvalitetssikret for salg i mindre kvanta. Omfanget at uttak av vill østers er ukjent.

### Reguleringer

De er ingen reguleringer av uttak av østers, og de små bestander som finnes vurderes å være meget sårbare for større uttak, også fordi de er lett tilgjengelig.

### Overvåkning

Det er ingen regelmessig overvåkning av flatøstersforekomstene, men de kartlegges i et nasjonalt program for kartlegging av biologisk mangfold i regi av Direktoratet for Naturforvaltning (DN). Vi er ferd med å få en god oversikt over hvor den finnes.

### Bestandsutvikling

Forekomsten av flatøsters langs kysten er, som nevnt, kartlagt i et nasjonalt prosjekt med støtte også fra regionale og lokale myndigheter, og viser at de største, naturlige bestandene finnes langs kysten av Skagerrak. Den har blitt mer tallrik gjennom den varmere perioden fra slutten av 1980-tallet, og særlig kan mange av de varme somrene fra 1997 og utover ha gitt god rekruttering. Under et kaldt vinter på Sørlandet i 1987 ble det dokumentert betydelig økt

dødelighet i kurver med østers som hang ute i sjøen langs kysten på 6 lokaliteter fra Risør til Farsund (Bøhle et al. 1990). Dødeligheten var praktisk talt 100% i Risør området, ca 50% rundt Arendal og mindre enn 10% ved Lindsnes og Farsund. Dødeligheten hadde mest sannsynlig sammenheng med lav temperatur og relativt lav saltholdighet i overflatelaget i mars måned, en påvirkning som avtok nokså gradvis fra Risør til Farsund (Bøhle et al. 1990). Dette at vintertemperaturen kan være kritisk lav for overlevning av flatøsters fikk vi også erfare etter årets uvanlig kalde vinter langs kysten av Skagerrak. I dette, østersens kjerneområde, er det i år observert betydelig dødelighet på villøsters flere steder langs kysten av Skagerrak uten at omfanget av dødeligheten er godt kvantifisert (Torjan Bodvin, Havforskningsinstituttet, pers. medd.). Så igjen er det demonstrert at kalde vintre er kritisk for overlevning av flatøstersen langs vår kyst.

### **Muligheter og utfordringer**

Siden flatøstersen ikke er særlig tallrik langs kysten og at den vokser så grunt, og er lett tilgjengelig, er den sårbar for overbeskatning. Den regnes som gourmetmat av mange og spises da helst rå. Det betyr at konsumenten kan få i seg sykdomsfremkallende bakterier eller andre mikrober. Det er derfor viktig at østers høstes i meget rent vann. Den tiltok i mengde gjennom varme år på 1990-tallet og inn i den nye årtusen, men har igjen trolig fått en kraftig knekk i sitt hovedutbredelsesområde, som er kysten av Skagerrak, etter den siste kalde vinteren. Som LUR-art ligger potensialet trolig i uttak av et lite kvantum av kontrollert kvalitet, uten algegifter og sykdomsfremkallende mikrober, til et lite gourmetmarked. Se mer om mulige gifter og mikrober i østers i vedlegget.

### **Referanser**

Bøhle, B., Kristiansen, K. og Lundin, B. 1990. Vekst og overlevning av østers (*Ostrea edulis*) på Skagerrakkysten 1985-1989. Flødevigen meldinger 4, 1990, 34s.

Spärck, R. 1950. Om den nordvedsteuropeiske østersbestands svingninger. Beretning fra Den danske biologiske Station, 52, 1949: 43-45.

Vedlegg.

## **Akkumulering av miljøgifter og biotoksiner (algegifter) i taskekrabbe og østers.**

Lars Johan Naustvoll

Havforskningsinstituttet

### **Taskekrabbe**

I områder med belastning av miljøgifter er det en fare for akkumulering av miljøgifter i taskekrabbe. Områder med risiko for akkumulering av miljøgifter overvåkes både når det gjelder frie toksiner og toksiner i marine organismer. Mattilsynets oversikter over kostholdsråd oppdateres jevnlig ([www.matportalen.no](http://www.matportalen.no)).

Biotoksiner, toksiner som dannes naturlig av enkelte organismer, vil også kunne akkumuleres i taskekrabbe. Det mest kjente tilfellet fant sted sommeren 2002 langs Sørlandskysten. Taskekrabben inneholdt den diareefremkallende giften DST i slike mengder at mange mennesker ble syke (Castberg et al .2004). Episoden førte til at det ble fastsatt faregrenser for dette toksinet i taskekrabbe. Opprinnelsen for toksinet er mikroalger fra slekten *Dinophysis*, som akkumuleres i blåskjell. Taskekrabben akkumulerte toksinet ved å beite på giftige blåskjell. Det er ingen fast overvåkning av algetoksiner i taskekrabbe, men indirekte gjennom igangværende overvåkningsprogram av giftige alger og toksiner i blåskjell, samt en sporadisk prøvetaking av taskekrabbe. I 2005 ble algetoksinet azaspirazider (AZA) registret ved et par anledninger. I de fleste tilfeller har mengden toksin vært så lav at den ikke vil ha noen negativ effekt for mennesker. Kildeorganismen for AZA er en mikroalge med navn *Azadinium* og toksinet er kjent i blåskjell. Akkumuleringen i taskekrabbe skyldes mest sannsynlig beiting på blåskjell, eventuelt andre partikkelspisende organismer.

### **Østers**

Enkelte østersoppdrettere har opplevd at konsentrasjonen av kadmium har oversteget veiledende grenseverdier i EU. Dette har ført til høste- og eksportforbud i kortere perioder. Østers kan ta opp tarmbakterier, som E.coli, enterokokker og salmonella, dersom disse er tilstede i vannet der skjellene vokser. Konsum av østers der konsentrasjonen overstiger veiledende faregrensen vil kunne medføre sykdom hos mennesker. I dag foretas det stikkprøver fra utvalgte lokaliteter for sykdomsfremkallende mikroorganismer. I og med at østers ernærer seg ved å filtrere ut mikroalger er det også en fare for akkumulering av algetoksiner i innmaten, som for blåskjell. Det foreligger ikke store mengder data for algegifter i østers, men et overvåkningsprosjekt i 2007 gav noe innsikt. Data tyder på at enkelte toksiner i mindre grad akkumuleres i østers enn i blåskjell, eks DST og Yesso-toksiner. Andre toksiner (domoisyre (DA toksiner) ser ut til å akkumuleres i noe større grad i østers enn i blåskjell. Toksinet PST (nervetoksin) ble kun registrert i spormengder i østers i den perioden prosjektet pågikk, og det ble konkludert med at PST-toksiner i liten grad ble akkumulert i østers. Nyere data, fra overvåkingen i 2010, viser derimot et mer komplisert bilde, nemlig en akkumulering av PST i østers, hvor det ved enkelte lokaliteter ble registrert moderate til høye konsentrasjoner, mens det ved andre ikke ble registrert toksiner. Internasjonal litteratur viser også noe avvikende data på dette feltet. Det er fortsatt mangelfull kunnskap på dette området.

Kunnskap om algegifter eller biotoksiner i andre skjelltyper er mer mangelfull, men når man spiser bare deler av innmaten, som bare muskelen eller eventuelt gonadene, som man ofte gjør med kamskjell og haneskjell, så unngår man delene av innmaten hvor algegifter særlig finnes.