

Minirapport om sel i forbindelse med arbeidet med Jomfruland nasjonalpark

Oppdrag fra Fylkesmannen i Telemark

ARNE BJØRGE
Havforskningsinstituttet
arne.bjorge@imr.no



Minirapport om sel i forbindelse med arbeidet med Jomfruland nasjonalpark. Oppdrag fra Fylkesmannen i Telemark

ARNE BJØRGE
Havforskningsinstituttet
arne.bjorge@imr.no

Sammendrag

Det er bare steinkobbe som har fast tilhold ved kysten av Telemark, mens streifdyr av havert kan forekomme. De nærmeste faste koloniene av havert finnes ved Anholt (Danmark) og ved Kjørholmene naturreservat i Rogaland. Det ble 20. august 2014 registrert 148 steinkobber i Telemark. Av disse ble 102 registrert innenfor yttergrensene til den foreslåtte Jomfruland nasjonalpark. Ytterligere 46 steinkobber ble funnet i Ødegårdskilen som ligger ved grensen til nasjonalparken. De viktigste liggeplassene for hårfellende steinkobbe i august 2014 var Knallaren nord for Stråholmen, Gjesskjæra ved Jomfruland og skjæra i Ødegårdskilen. Det ble observert unger i august 2014 så det er grunn til å anta at steinkobbene yngler lokalt.

Steinkobbene er mest sårbare for forstyrrelser i yngle- og dieperioden i juni-juli. Avbrutt eller forhindret amming kan føre til økt dødelighet hos ungene.

Det er faste bestander av steinkobbe i Vestfold (minimum 183 individer i august 2014) og i Østfold (ca 250 individer). I svenske og danske farvann i Skagerrak – Kattegat ble bestanden av steinkobbe beregnet til 17 400 dyr i 2008. Det har ikke vært utført merking av steinkobbe langs den norske Skagerrakkysten, så lite er kjent om utveksling mellom kolonier. Men steinkobbene er svært stedbundne om sommeren i forbindelse med yngling og parring (juni-juli) og hårfelling (august). De er mer uavhengig av sine kjerneområder når de er på næringsøk i vinterhalvåret. I vinterhalvåret kan beiteturer vare flere dager i strekk.

Fisk er hovedføden til steinkobber, og ved Hvaler i Østfold (som er det nærmeste stedet dietten er undersøkt) var øyepål det vanligste byttedyret (68,8 prosent av dietten) fulgt av tobis, sild og sypike. Konsumet for en gjennomsnittlig steinkobbe varierer mellom 3,5 og 4 kg alt etter energiinnholdet i føden. Dersom dietten i Telemark er den samme som ved Hvaler blir det daglige konsumet av 148 steinkobber om lag 400 kg øyepål, 70 kg tobis, 25 kg sild og 100 kg fordelt på andre arter.

Bestanden av steinkobbe i Skagerrak-Kattegat og i Nordsjøen har to ganger i nyere tid vært rammet av virusepidemier (PDV) som i 1988 drepte 23 000 steinkobber og i 2002 hele 30 000 steinkobber. Bestanden vokste imidlertid raskt til igjen til nivået før utbruddet av epidemien. Bestandsøkning på 12 prosent årlig ble registrert i årene etter epidemiene. Dette er en svært rask vekst, trolig tilnærmet den teoretisk høyeste tilveksten en bestand av steinkobbe kan ha og det vil ta bare åtte år før bestanden er tilbake til nivået før epidemien. En steinkobbe blir maksimalt ca 35 år selv om få blir så gamle i ville bestander. Hunnene blir kjønnsmodne i 3-4 års alderen og får sin første unge året etter. De føder en unge årlig gjennom hele sitt voksne liv (drekthetsrate på 85 prosent).

I tillegg til sykdommer dør et ukjent antall steinkobber i fiskeredskap hvert år.

Med en bestand på minimum 148 steinkobber kan det åpnes for jakt i henhold til den politisk vedtatte forvaltningsplanen for steinkobbe. Det antas at hensynet til fiskeriene, interesse for og tradisjon med jakt, hensyn til naturvern og friluftsliv vil bli tillagt vekt i vurderingen om en skal åpne for jakt.

Minirapport om sel i forbindelse med arbeidet med Jomfruland nasjonalpark. Oppdrag fra Fylkesmannen i Telemark

ARNE BJØRGE
Havforskningsinstituttet
arne.bjorge@imr.no

Arter og utbredelse

Det er bare en selart, steinkobbe *Phoca vitulina*, som har fast tilhold ved kysten av Telemark. Steinkobben finnes langs øst- og vestkystene av det nordlige Stillehavet og langs øst- og vestkystene av det nordlige Atlanterhavet. I Nordøst-Atlanteren finnes steinkobbene langs Europas fastlandskyst fra Bretagne i Frankrike til Kolahalvøya i Russland, på Svalbard, ved Island, UK og Irland. Det er også en isolert bestand ved Øland i Østersjøen. I Skagerrak-Kattegat var det en estimert bestand på 17 400 i 2008 (Olsen *et al.* 2010). Totalt på verdensbasis er det 610 000 - 640 000 steinkobber (Bjørge *et al.* 2010). Steinkobbene telles i hårfellingsperioden da flest dyr ligger på land. I Europa er hårfellingsperioden i august måned.

Streifdyr av havert, *Halichoerus grypus*, kan trolig forekomme, men har ikke blitt registrert i Telemark ved Havforskningsinstituttets seltellinger. Nærmeste faste kolonier av havert er ved Kjørholmane i Rogaland og ved Anholt i Kattegat (Danmark). Haverten føder unger med hvit pels og det er antall unger som telles. Haverten finnes bare i Nord-Atlanteren med de største ansamlingene ved Newfoundland og Nova Scotia i Canada (ungeproduksjon på 74 000), UK (ungeproduksjon på 57 000) og nord i Østersjøen (ungeproduksjon på 4 700) (SCOS 2013). Til sammenligning fødes det ca 1 300 unger langs kysten av Norge, de fleste fra Sør-Trøndelag og videre nordover (Nilssen & Bjørge 2014).

Videre i denne rapporten blir bare steinkobbe omtalt.

Lokal bestandsstørrelse med oppdaterte tall pr. 2014

Hele den ytre kysten fra fylkesgrensen mot Vestfold til fylkesgrensen mot Aust-Agder ble dekket av Havforskningsinstituttets telling den 20. august 2014. I tillegg til de selene som ble registrert opplyste NJFF Telemark at det er en tre-fire steinkobber som har tilhold i Hellefjorden. Disse ble ikke kartlagt pga avstanden. Andre fjorder ble heller ikke kartlagt. Resultatet av tellingen fremgår av Tabell 1. Det ble i alt registrert 148 steinkobber. Dette må ansees som et minimumstall for bestanden i hårfellingssesongen 2014. Like over fylkesgrensen til Vestfold fant vi ytterligere 22 steinkobber på Selskjær ved Stokkøya.

Tabell 1. Liggeplasser og antall steinkobber registrert 20. august 2014. Antallet representerer et minimum av bestandsstørrelsen under hårfelling i 2014.

Lokalitet	Bredde	Lengde	Antall sel
Stråholmen: Knallaren	58° 54,70'	09° 39,95'	30
Gjesskjæra	58° 52,00'	09° 34,50'	57+8 i vannet
Ødegårdskilen	58° 51,90'	09° 32,40'	46
Jesper Sør: Buskholmane	58° 51,50'	09° 32,80'	7
Sum Telemark			148



Fig. 1. Steinkobbene legger seg gjerne opp på steiner eller skjær i tidevannssonen. De legger seg ofte opp ved lavvann. I områder med liten tidevannsforskjell legger de seg gjerne opp tidlig på morgenen da det er lite forstyrrelse.

Mye brukte liggeplasser

Hele den ytre kysten fra fylkesgrensen mot Vestfold til fylkesgrensen mot Aust-Agder ble undersøkt den 20. august 2014. Det ble ikke registrert sel andre steder enn i området rundt Jomfruland og Stråholmen. De liggeplassene der det ble funnet steinkobber går fram av Tabell 1 og Figur 2. Hovedansamlingen ble registrert mellom Jomfruland og Skåtøy. Ved tidligere tellinger har vi også registrert steinkobber i området rundt Rugsekken-Danmark nord av Stråholmen. I tillegg kan det være et mindre antall sel som har faste liggeplasser i Telemarksfjordene, men disse er ikke undersøkt av Havforskningsinstituttet.

Av de 148 steinkobbene som ble registrert, ble 102 funnet innenfor yttergrensene til den foreslåtte Jomfruland nasjonalpark. Ytterligere 46 steinkobber ble registrert i Ødegårdskilen som ligger ved grensen til nasjonalparken.

Lokal yngling

Ungene har ikke hårfelling første året så de har ikke samme fysiologisk behov for å ligge på land i august som de eldre dyrene. Under seltellingen 20. august 2014 ble det likevel sett unger blant steinkobbene som lå på land. Det er derfor grunn til å anta at det foregår lokal yngling i koloniene i skjærgården rundt Jomfruland og Stråholmen. Hunnene søker til steder med lite forstyrrelse når de skal føde. Det er derfor ikke nødvendigvis slik at ungekasting foregår der det er flest steinkobber samlet.

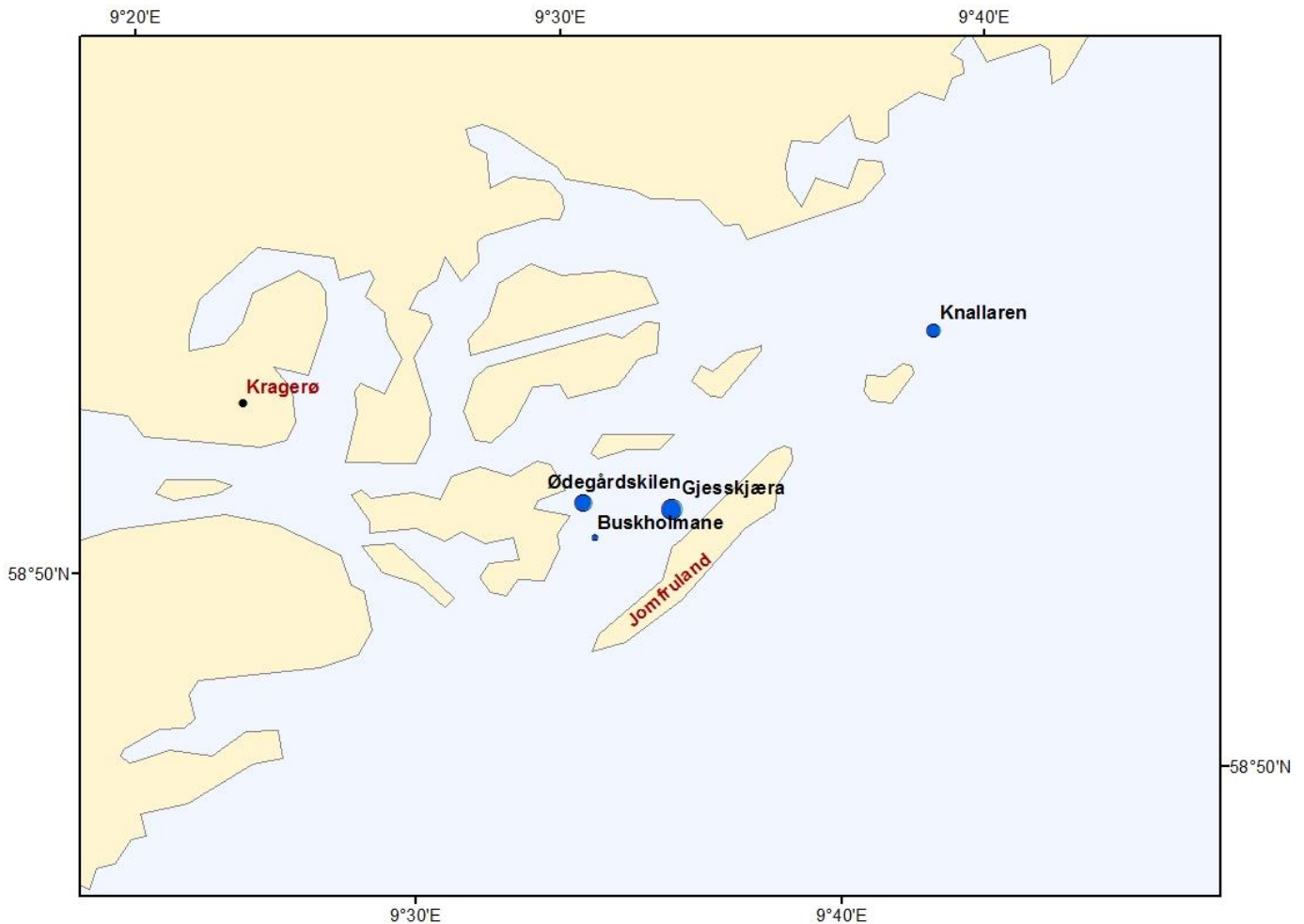


Fig. 2. Kart over plasser det ble registrert steinkobbe 20. august 2014. Størrelsen på symbolene indikerer størrelsen på kolonien (se Tabell 1).

Rekrutteringspotensiale

Steinkobbene blir kjønnsmodne fra tre-fire års alderen og får sin første unge året etter (Burns 2010). Voksne steinkobbener har en drektighetsrate på mer enn 85% (Burns 2010), det vil si at hunnene stort sett får en unge hvert år. Maksimalalderen oppgis å være 35 år (Burns 2010) men det er sjelden at dyr blir så gamle i vilde bestander. Det er ingenting som tyder på at steinkobbene slutter å få unger når de blir gamle.

Steinkobbene i Norge parrer seg i juli. Det befruktete egget har forsinket implantasjon slik at fosterutviklingen starter først i september. Fosteret er fullt utviklet til neste juni og fødselen forgår i andre halvdel av juni. Etter en ca tre-fire uker lang dieperiode er hunnene klar for ny parring.

En regner med at bestander av steinkobbe i praksis øker med 5-6% i året dersom de blir fredet etter å ha vært holdt nede på grunn av jakt. Etter selpesten i 1988 da bestandene ble redusert med ca 60%, økte bestandene i Skagerrak-Kattegat og i Vadehavet med over 12% i året. Dette er svært raskt og nær det teoretiske maksimum for hvor fort en steinkobbebestand kan vokse, og det tar bare åtte år før bestanden er tilbake på samme nivået som før epidemien. (Noe av forklaringen til denne raske veksten skyldes nok at kjønnsmodne hunner hadde lavere

dødelighet enn de øvrige deler av bestanden, slik at det etter PDV-utbruddet var det en overvekt av kjønnsmodne hunner i bestanden.)

Andre områder i Skagerrak med faste bestander og relativ størrelse. Utveksling og vandringer.

I svenske og danske farvann i Skagerrak – Kattegat ble bestanden av steinkobbe beregnet til 17 400 dyr i 2008 (Olsen *et al.* 2010). Den nærmeste store kolonien er på Väderöarna ved Koster i Sverige. Like over riksgrensen til Norge, i skjærgården mellom Heia og Torbjørnskjær i Østfold er det en koloni på ca 250 steinkobber. I Vestfold fant Havforskningsinstituttet 183 steinkobber ved en telling 15. august 2014. De fleste hadde tilhold i skjærgården i Tjøme kommune, men vi registrerte 19 ved Tvisteinen og 22 ble funnet på Selskjær ved Stokkøya like ved fylkesgrensa til Telemark.

Steinkobbene regnes som stasjonære og har beiteområdene innenfor noen få kilometer fra hvileplassene. Om sommeren i forbindelse med yngling og parring (juni-juli) og hårfelling (august) er de svært stedbundne og ofte knyttet til faste hvileplasser hvor de legger seg opp daglig. Der det er stor tidevannsforskjell legger de seg gjerne på land ved lavvann. I områder med liten tidevannsforskjell (som i Telemark) legger de seg ofte på land i en rolig tid på døgnet, for eksempel sent på natten og tidlig om morgenen. I hårfellingstiden i august kan de bli liggende på land i flere døgn i strekk.

I vinterhalvåret er steinkobbene mindre knyttet til kjerneområdene og de kan være på næringssøk som varer flere dager i strekk. Da er det ikke urimelig å tenke seg at skjærgården i Vestfold og Telemark kan ha innslag av steinkobber fra de langt større bestandene på svenske vestkysten. Men vandringer er lite kjent i dette området og utveksling mellom bestander (dvs individer fra en koloni som slår seg ned og reproducerer i en annen koloni) er ikke påvist.

Sårbarhet ved yngling og hårfelling

Yngle- og dieperioden i juni-juli er den mest kritiske for steinkobbene med tanke på forstyrrelse. I de første dagene etter fødselen er ungene avhengig av å få melk flere ganger daglig. Forstyrrelse i denne perioden kan medføre at amming blir avbrutt eller forhindret, noe som kan få katastrofale følger for ungen som ikke har stort energilager å tære på (den har tynt spekklag).

I hårfellingsperioden er dyrene mer robuste mot forstyrrelse. Når de ligger på land kan de ha en høyere temperatur i huden enn om de er i vann. Høyere hudtemperatur får hårfellingen til å skje raskere. Dersom de stadig blir skremt ned av skjærene vil hårfellingsperioden bli forlenget og det går lengre tid før de kommer på næringssøk og kan bygge opp fettreservene før vinteren.

Hvordan bør vi oppføre oss for å unngå å skremme selen på sjøen (fluktavstand med mer)

Steinkobbene kan venne seg til menneskelig aktivitet. I USA har steinkobbene vært fredet i mange år og US Marine Mammal Protection Act forbyr unødig forstyrrelse av dyrene. Ved La Jolla i California har steinkobbene okkupert en sandstrand som opprinnelig var en badeplass for byens befolkning. Nå må det settes opp sperringer slik at folk ikke skal gå inn mellom dyrene. Dyrene er vant til at folk ferdes tett innpå dem og ignorerer forstyrrelsene.

Langs norskekysten der steinkobbene jaktes på er de langt mer sky. I områder med jakt er det ikke uvanlig med fluktavstand på hundre meter eller mer. Ved seltellingen 20. august 2014 fant vi steinkobber på Gjesskjæra ved Jomfruland. Her hadde steinkobbene lagt seg opp på skjær rett utenfor en brygge med båttrafikk. Det var tilsynelatende vant med båtferdsel, noe som tyder på at de får være i fred. I Figur 3 viser at dyrene ligger uforstyrret på Gjesskjæra med båten på trygg avstand, anslått til ca 100 meter. I Figur 4 har båten kommet så nære

(anslått til ca 50 meter) at dyrene har løftet på hodet for å følge med hva som skjer. Hadde vi da gått nærmere ville nok dyrene gått i vannet.



Fig. 3. Steinkobber på Gjesskjæra ved Jomfruland 20. august 2014. Disse dyrene lot seg ikke skremme ned av skjærene selv om Skjærgårdstjenestens båt kom ganske nærme. FOTO: Bjørn Erik Lauritzen. NJFF Telemark.

Brå kurs- eller hastighetsendringer virker skremmende for steinkobber på land. Forsøk på ilandstigning på et selskjær vil også medføre at dyrene går i vannet. Passering av selskjær med stø kurs og jevn hastighet vil være det beste for å unngå å skremme dyrene. Raske båter skremmer mer enn langsomme båter.



Fig 4. Steinkobbene på skjæret har løftet på hodet for å få oversikt over båten som nærmer seg. De er nå vaksomme og hadde båten gått nærmere ville dyrene ha blitt skremt i vannet. FOTO: Espen Solberg Nilsen, Telemarksavisa.

Diett og mengder - forskjellige fiskeslag

Steinkobbene er primært fiskespisere, men de er opportunister med hensyn på valg av fiskeslag. En undersøkelse av næringsvalget hos steinkobber ved Torbjørnskjær, Hvaler i Østfold, viste at øyepål var det vanligste byttedyret (68,8 prosent av dietten) fulgt av tobis (12,1 prosent), sild (4,2 prosent), sypike (1,6 prosent) pluss mindre innslag av en rekke andre fiskearter (Olsen & Bjørge 1995). Denne undersøkelsen var basert på ørestein av fisk i selenes avføring. Selenes ekskrementer ble plukket opp på selenes hvileplasser.

Øyepål er en liten torskefisk (vanligste lenger er 13-19 cm) som lever på 80-300 meters dyp, gjerne over mudderbunn. Arten er svært tallrik der den forekommer og trolig et lett tilgjengelig bytte for steinkobbene. En studie av beiteatferden til radiomerkede steinkobber på Møre viste at dype bassenger med mudderbunn var det viktigste beitehabitatet (jaktområdet) i dette området (Bjørge *et al.* 2002A). Det kan forklare hvorfor øyepål var så viktig i dietten.

En annen undersøkelse av steinkobbers diett basert på mageinnhold hos 356 steinkobber som ble skutt under jakten i perioden 1978-1982 på Møre og i Trøndelag viste at sild var det vanligste byttedyret med ca 40% av mageinnholdet, fulgt av sei (12%) (Bjørge *et al.* 1993). Ett av årene (1981) utgjorde akkar 20% av mageinnholdet. Akkar var ikke viktig de andre årene av undersøkelsen. Det var ikke uvanlig at magesekkene inneholdt flere arter, men de steinkobbene som hadde sild i magesekken hadde som oftest spist utelukkende sild. Det kan tyde på at dersom en sildestim kom innenfor beiteområdet til steinkobbene så slo steinkobbene om til en diett utelukkende basert på sild. Mageinnholdet på Møre og i Trøndelag representerer en vinterdiett samlet inn i jaktseasonen.

En sommerdiett basert på ørestein fra fisk i selens avføring innsamlet i de samme områdene på Møre viste 50 prosent øyepål, 10 prosent sild, 10 prosent sei, 5 prosent lusuer og 25 prosent fordelt på en rekke andre fiskeslag (Bjørge *et al.* 2002A).

Steinkobbens konsum avhenger av energiinnholdet i dietten. En diett basert hovedsakelig på torskefisk (øyepål) inneholder 1050 kcal pr kg og da blir konsumet om lag 4 kg pr døgn (Bjørge *et al.* 2002A). Sild er en fet fisk og en diett basert hovedsakelig på sild vil en gjennomsnittlig steinkobbe spise om lag 3,5 kg pr døgn.

Dersom dietten hos steinkobber i Telemark tilsvare dietten hos steinkobber ved Torbjørnskjær, blir det daglige konsumet av 148 steinkobber om lag 400 kg øyepål, 70 kg tobis, 25 kg sild og 100 kg fordelt på andre arter.

Dersom dietten hos steinkobbene i Telemark tilsvare vinterdietten hos steinkobber på Møre blir daglig konsum om lag 200 kg sild, 60 kg sei og 250 kg fordelt på andre arter.

Eksemplene viser at det er vanskelig å si noe om steinkobbenes konsum av fisk uten å vite dietten sammensetning på stedet. Undersøkelsene ved Torbjørnskjær (som dekket perioden april-november) og på Møre viser også at dietten varierer gjennom året, sannsynligvis ut fra hva som er tilgjengelig til enhver tid.

Bestandsregulering på grunn av sykdom

Steinkobbene har lav voksendødelighet og er lite preget av sykdommer med stor dødelighet, men i 1988 og 2002 var det utbrudd av sykdommen PDV (Phocine Distemper Virus i Skagerrak, en variant av hvalpesykevirus som er kjent fra hunder). Både i 1988 og 2002 startet utbruddet i Kattegat (Anholt, Danmark) om våren og spredte seg til Skagerrak og Nordsjøen. I 1988 døde 23 000 steinkobber og i 2002 hele 30 000 dyr. Bestandene både i Skagerrak-Kattegat og i Vadehavet (Danmark, Tyskland og Nederland) vokste raskt (ca 12 prosent per år) og i løpet av åtte år hadde de vokst tilbake til størrelsen de hadde før utbruddet (Figur 5).

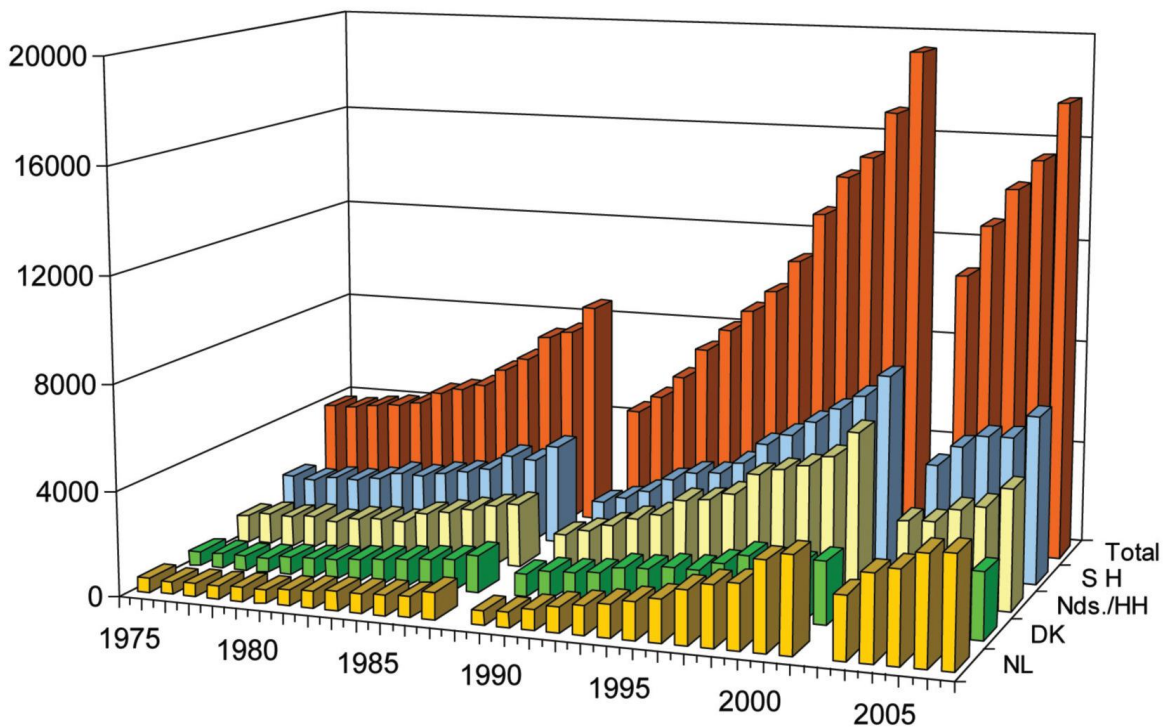


Fig. 5. Utvikling i bestanden av steinkobbe i Vadehavet etter 1975. Merk endringene som følge av PDV utbruddene i 1988 og 2002. Nederland (NL), Danmark (DK), Niedersachsen (Nds./HH) og Schleswig Holstein (SH). Etter Reijnders *et al.* (2010).

Det er ikke kjent hva som forårsaket PDV utbruddene hos steinkobbe i 1988 og 2002. PDV ser ut til å være vanlig forekommende hos arktiske sel (særlig grønlandssel, klappmyss og ringsel) uten å forårsake massiv dødelighet. PDV er også påvist hos havert uten at det fører til samme dødelighet som hos steinkobbe. En teori er derfor at utbruddet hos steinkobbe som startet ved Anholt skyldes overføring fra arktiske sel og at havert førte viruset til Anholt (Härkönen & Harding 2010). I så fall er ikke årsaken til utbruddet tetthetsavhengig, dvs at det var ikke tettheten av steinkobbe som forårsaket utbruddet, men PDV smitter fra individ til individ så tettheten av steinkobbe er avgjørende for forløpet av sykdommen. Jo større tetthet av steinkobber desto lettere smitter sykdommen.

Bestandsregulering på grunn av garnfiske

Steinkobbene er utsatt for å drukne i fiskegarn. Mellom 1975 og 1998 merket Havforskningsinstituttet 630 unger av steinkobbe med sveivemerker. Det vil si plastmerker som festes i svømmehuden på baksveiven (Figur 6. Bjørge *et al.* 2002B). Av de 630 merkene ble 80 returnert til Havforskningsinstituttet. Drukning i bunngarn var den vanligste dødsårsaken (30 av de returnerte merkene). Femten merker ble returnert fra jegere som hadde skutt steinkobber i den regulerte jakten. For 27 merker var dødsårsaken ikke kjent. Resten (åtte merker) ble returnert fra steinkobber som druknet i andre fiskeredskaper enn bunngarn.



Fig. 6. Selmerke festes gjennom svømmehuden på baksveiven til sel. I dette tilfelle på en unge av grønlandssel. FOTO: Havforskningsinstituttet.

Unger inntil to måneder gamle hadde den høyeste dødeligheten. Fram til ungene var ti måneder gamle hadde de høyere dødelighet enn de eldre dyrene.

Bifangst i garn resulterte i dobbelt så mange returnerte merker som den lovlige jakten. Bifangst må derfor regnes som en vesentlig bestandsregulerende faktor. For de 27 merkene som ble returnert uten informasjon om dødsårsak vil det trolig være merker både fra bifangst og fra dyr som er avlivet med hensikt utenom den regulerte jakten. Det siste kan omfatte dyr som er skutt ved oppdrettsanlegg eller stående fiskeredskap, og ulovlig jakt.

Innføring av seljakt

Det er vedtatt nasjonale forvaltningsplaner for kystselene som Stortinget har gitt sin tilslutning til. Et hovedprinsipp i forvaltningsplanene er at en skal opprettholde livskraftige bestander av havert og steinkobbe innenfor artenes naturlige utbredelsesområde. Innenfor denne rammen kan selene beskattes som en fornybar ressurs, og bestandene reguleres ut fra økologiske og samfunnmessige hensyn.

Stortinget (St.meld. nr. 46 (2009-2009) Norsk sjøpattedyrpolitikk) sier at bestanden av steinkobbe i fastlands-Norge skal stabiliseres på det nivået bestanden var i 2006. Det vil si at bestanden er så stor at om lag 7 000 steinkobber kan registreres i hårfellingssesongen med den metodikken Havforskningsinstituttet bruker. Jaktkvoter skal tilpasses slik at en styrer bestanden mot dette nivået.

I Telemark er det satt som mål at bestanden skal være større enn 50 individer for at det kan åpnes for jakt. Denne minste bestandsstørrelsen er satt ut fra en levedyktighetsanalyse (Minimum Viable Population Analysis. Bjørge *et al.* 1994). Med de 148 steinkobbene som ble registrert 20. august 2014, er det grunnlag for å tilrå jakt i samsvar med forvaltningsplanen. Det er Havforskningsinstituttet som tilrår kvoter til Fiskeridirektoratet som fastsetter jaktkvoter etter en ekstern høring. Det antas at interesse for, og tradisjon med høsting av sel, samt hensyn til fiskerinæringen, naturvern og friluftsliv, vil ha betydning for

Fiskeridirektoratets vurdering av om det bør åpnes for jakt i Telemarkskjærgården. Åpnes det for jakt skal jakttiden fastsettes innenfor følgende jaktidsrammer: fra 2. januar til 30. april og fra 1. august til 30. september.

Regulering av selbestander med jakt kan redusere antall sel som drukner i fiskeredskap, men slik bifangst er stokastisk, og kan inntreffe selv ved små bestandsstørrelser. Det ser ikke ut som tettheten av sel er viktig for å utløse epidemier som fører til stor dødelighet (f. eks. PDV epidemien), men tettheten av sel ser ut til å være sterkt medvirkende til hvordan epidemien sprer seg gjennom bestanden. Ved lavere tettheter er smitterisikoen lavere.



Fig. 7. Steinkobbene i Telemarkskjærgården er tallrike nok til at det kan åpnes for begrenset jakt. Interesse for, og tradisjon med høsting av sel, samt hensyn til fiskerinæringen, naturvern og friluftsliv vil bli vurdert før en eventuelt åpner for jakt. FOTO: Havforskningsinstituttet.

Referanser

Bjørge, A., Bekkby, T., Bakkestuen, V. & Framstad, E. 2002A. Interactions between harbour seals, *Phoca vitulina*, and fisheries in complex coastal waters explored by combined GIS and energetics modelling. *ICES Journal of Marine Science*, **59**: 29-42.

Bjørge, A., Desportes, G., Waring G.T. & Rosing-Asvid, A. 2011. The harbour seal (*Phoca vitulina*) – a global perspective. *NAMMCO Scientific Publications* **8**: 7-14.

Bjørge, A., Olsen, M. & Prime, J. 1993. Food and foraging of the harbour seal, *Phoca vitulina*, in Norwegian waters. Pp 54-66 in A. Bjørge The harbour seal *Phoca vitulina* L., in Norway and the role of science in management. ISBN 82-426 0292-1.

- Bjørge, A., Steen, H. & Stenseth, N.C. 1994. The effect of stochasticity in birth and survival on small populations of the harbour seal *Phoca vitulina* L. *Sarsia*, **79**: 151-155.
- Bjørge, A., Øien, N., Hartvedt, S., Bøthun, G. & Bekkby, T. 2002B. Dispersal and bycatch mortality in gray, *Halichoerus grypus*, and harbor, *Phoca vitulina*, seals tagged at the Norwegian coast. *Marine Mammal Science*, **18**(4): 177-190.
- Burns, J. 2009. Harbor seal and spotted seal. *Phoca vitulina* and *P. largha*. Pp 533-542 in W. F. Perrin, B. Würsig and J.G. M. Thewissen (eds) *Encyclopedia of Marine Mammals*. Second edition. Academic Press. San Diego.
- Härkönen, T. & Harding, K.C. 2010. Predicting recurrent PDV epizootics in European harbour seals (*Phoca vitulina*). *NAMMCO Scientific Publications* **8**: 275-284.
- Nilssen, K.T. & Bjørge, A. 2014. Sel – havert og steinkobbe. Pp 185-186 in I.E. Bakketeig, H. Gjøsæter, M. Hauge, B.H. Sunnset & Toft, K.Ø. Havforskningsrapporten 2014. *Fisken og havet*, særnummer 1-2014.
- Olsen, M.T., Andersen, S.M., Teilmann, J, Dietz, R., Edrén, S.M. C., Linnet, A & Härkönen, T. 2010. Status of the harbour seal (*Phoca vitulina*) in Southern Scandinavia. *NAMMCO Scientific Publications* **8**:77-94.
- Olsen, M. & Bjørge, A. 1995. Seasonal and regional variations in the diet of harbour seal in Norwegian waters. Pp 271-285 in A.S. Blix, L. Walløe & Ø. Ulltang (eds) *Whales, seals, fish and man*. Elsevier Science, Amsterdam.
- Reijnders, P.J.H., Brasseur, S.M.J.M., Tougaard, S., Siebert, U., Brochardt, T. & Stede, M. 2010. Population development and status of harbour seals (*Phoca vitulina*) in the Wadden Sea. *NAMMCO Scientific Publications* **8**: 95-106.
- SCOS 2013. Special Committee on Seals. Scientific Advice on Matters Related to the Management of Seal Populations: 2013. Natural Environment Research Council, UK. <http://www.smru.st-and.ac.uk/documents/1803.pdf>