

# 4.8

## Sikrere bestandsvurdering med forskningskvoter

For å bedre kunnskapen om blåkkeiteas utbredelse og påliteligheten av bestandsvurderingene, har Havforskningsinstituttet forsket målrettet på blåkkeite siden 2003. Arbeidet gjennomføres sammen med russiske forskere og er muligjort ved bruk av forskningskvote. Resultatene har på viktige områder endret vår oppfatning av blåkkeitea og dens atferd, og vil føre til store endringer i bestandsvurderingene.

Ole Thomas Alber  
ole.thomas.albert@imr.no

### Mindre usikkerhet

Blåkkeite er utbredt nesten sammenhengende fra nordøst for Svalbard, langs eggakanten utenfor norskekysten, via Færøene og Island over til Grønland og Canada. I mange deler av dette enorme utbredelsesområdet har vi gjennomført merkeforsøk som har vist at enkelte individer kan vandre svært langt, som f.eks. fra Canada til Island og fra Island til Barentshavet. For å vurdere bestandssituasjonen i våre farvann blir spørsmålet da i hvor stor grad blåkkeite vandrer mellom ulike områder.

Nye genetiske undersøkelser tyder på at den blåkkeitea som finnes fra Møre og nord-

østover, tilhører en og samme bestand, som i liten grad blander seg med blåkkeite fra andre områder. Det betyr at vi trolig kan forvalte det vi kaller den nordøstarktiske blåkkeitebestanden uten å ta spesielle hensyn til bestandsstørrelsen, rekrutteringen eller fisket i de andre områdene. Vi har også tidligere valgt å se bort fra slike hensyn, men nå er det faglige grunnlaget for dette valget styrket. Slik sett er denne kunnskapen faktisk med på å redusere usikkerheten i bestandsanalysene, selv om den ikke fører til noen endring i praksis.

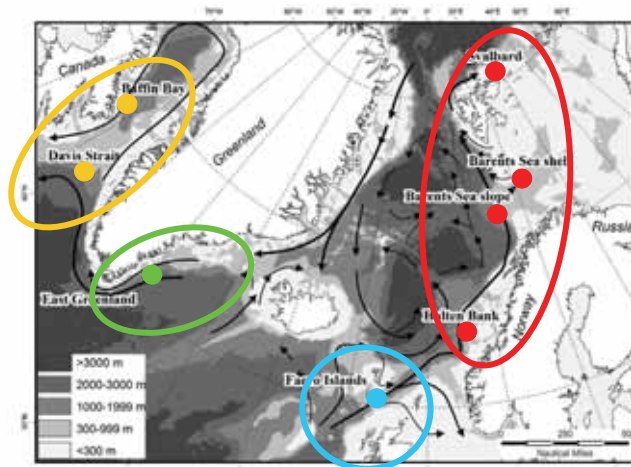
### Ungfisker langt øst

Ved utstrakt bruk av innleide kommersielle fartøyer, har det vært mulig å kartlegge utbredelsen av den nordøstarktiske blåkkeitebestanden i nær sagt hele dens geografiske utbredelsesområde til ulike tider av året. For å få til et øyeblikksbilde over et så stort område, har vi måttet benyttet flere fartøyer og ulike redskaper. Omfattende arbeid har gjort det mulig å kombinere dataene slik at vi får sammenlignbare tetthetsmål i hele området. Det viser seg at vi om høsten har to veldefinerte tyngdepunkt, ett nordøst for Svalbard og ett langs eggakanten mellom Bjørnøya og Vesterålen. I det nordøstlige området finner vi ungfisken, mens den voksne fisken samles i det sørlige området, der de gyter sent på høsten. I de øvrige områdene finner vi i stor grad store umodne individer, og utenom gytetida også en del voksne individer på beitevandring. Ungfisken befinner seg i stor grad i russisk sone, og særlig to-åringene ser ut til å trekke langt østover. En del av disse finnes utenfor det området som det, blant annet på grunn av mye havis og restriksjoner på russisk side, har vært mulig å dekke.

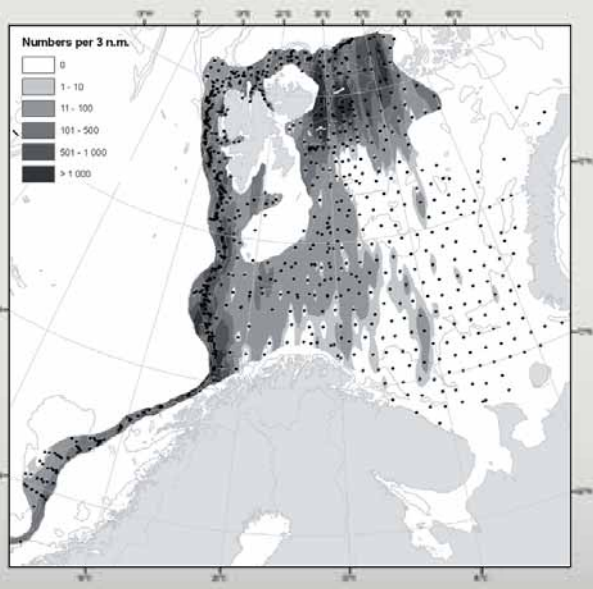
### Filmet foran trålen

Både utbredelseskartet og grunnlaget for bestandsanalysene baserer seg på fangst av blåkkeite med bunntål. Siden det ikke er fangstene i seg selv, men forekomsten i havet vi er interessert i, må vi derfor vite hvor effektivt trålen fanger blåkkeite av ulike størrelser. Hvis f.eks. halvparten av småfisken klarer å unngå trålen, så betyr det at forekomsten i det nordøstlige området er dobbelt så stor som det fangstene tilsier. Flere tokt med innleide fartøyer har vært brukt til å se på dette. Vi har gjort en rekke eksperimenter med foto og videoopptak av blåkkeite for å se hvordan de reagerer på trålen som nærmer seg. Vi utvi-

**Figur 4.8.1**  
Bestandsinndeling av blåkkeite basert på genetisk prøvetaking i ulike områder. Foreløpig mangler sammenlignbare prøver fra Island.  
*Preliminary stock structure of Greenland halibut in the North Atlantic, presently without comparable samples from Iceland.*



**Figur 4.8.2**  
Totalutbredelse av blåkkeite basert på kombinerte data fra norske og russiske kommersielle fartøyer og forskningsfartøyer.  
*Total density distribution of Greenland halibut from Russian–Norwegian bottom trawl surveys, August–October 2004.*



**Figur 4.8.3**

Blåkveite som prøver å flykte fra trålen som nærmer seg.  
Greenland halibut swimming in front of an approaching bottom trawl.

klet også metodikk for å beregne størrelsen til blåkveite fra videoopptakene, slik at dette kunne sammenlignes med lengdefordelingen i fangstene.

Det har vært en vanlig oppfatning både blant fiskere og forskere at blåkveite kan oppføre seg mer som en rundfisk enn som andre flatfisker. Det var imidlertid ingenting i våre opptak som viste at blåkveite kan svømme på høykant eller at den samler seg i stimlignende grupper. De fleste blåkveitene som ble observert foran trålen, lå stille på bunnen inntil de ble skremt opp av redskapen. Mer enn halvparten av fiskene som var mindre enn 30 cm, ble enten overkjørt eller svømte aktivt ned under trålen. For større blåkveite var det bare ca. 30 % som unnslopp på denne måten. På den annen side ble store individer bare observert når de ble overrumplet av trålen helt i begynnelsen av et trålhal. De som befant seg lenger unna trålen når den traff bunnen, og som derfor hadde bedre tid til å reagere, ble sjelden observert i området rett foran trålen.

På grunnlag av fiskeforsøk med innleide trålere er vi nå i stand til å tallfeste noen effekter av blåkveites atferd overfor en trål som nærmer seg. Slike forsøk er noe vi vil fortsette med for å gjøre det mulig å beregne hvor mange blåkveite av ulike størrelser som finnes ved bunnen, og ikke bare hvor mange det er i fangstene. Siden størrelsen på blåkveite varierer mellom ulike deler av utbredelsesområdet, vil dette påvirke vårt bilde av bestandens utbredelse i havet, og fordelingen mellom de enkelte fiskerisoner.

#### Svømmer ofte i de frie vannmassene

I tillegg til at vi må korrigere for bunntrållens ulike fangstegenskaper for blåkveite av ulik størrelse, må vi også vite hvor mye blåkveite som finnes i de frie vannmassene, utenfor bunntrållens rekkevidde. Siden flatfisk ikke har svømmeblære, er de praktisk talt usynlige for ekkolodd, og vi er derfor avhengig av å fange dem. Tidligere har man stort sett bare funnet små blåkveite oppe i vannsøylen, men studier av mageinnholdet til stor blåkveite viser at de også

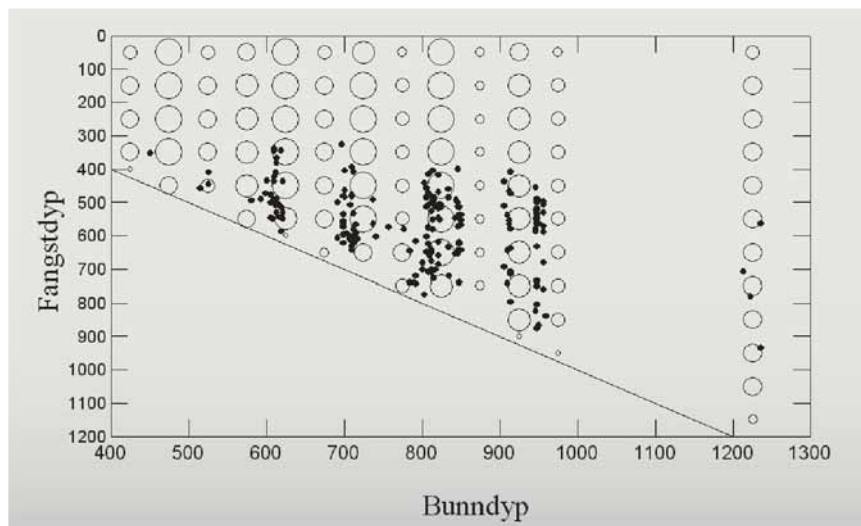
spiser sild, lodde, blekksprut og andre fritt-svømmende byttedyr. Vi har derfor lenge hatt en mistanke, men manglet bevis på, at vi også ville kunne finne mange voksne blåkveite i de frie vannmassene.

Siden havet er stort og vi i utgangspunktet ikke visste hvor vi skulle lete, måtte vi studere dette i to faser. Først brukte vi innleide linefartøyer til å fiske med snik (vertikale liner) fra bunn til overflate, for å finne ut hvilke dyp fritt-svømmende blåkveite beveger seg i, og hvilke deler av bestanden (størrelser, kjønn, modningsstadium) som foretar svømmeturer høyt opp fra bunnen. Det viste seg at blåkveite av alle størrelser kunne forekomme i de frie vannmassene. Generelt går de mindre hannene høyere opp i vannsøylen enn de store hunnene, men begge kjønn forekommer regelmessig der gjennom hele året. De ble funnet i 400–800 m dyp fra kontinentalskråningen og utover i Norskehavet. Hvor langt ut de kan gå er ikke avklart ennå.

Neste oppgave blir å tallfeste hvor stor del av bestanden som til enhver tid befinner seg i de frie vannmassene. Ved å benytte innleide fartøyer med pelagisk trål, kan vi måle tettheten av blåkveite i de frie vannmasser, slik at vi kan beregne hvor mye som må legges til bunntrålfangstene for å få et representativt bilde av forekomsten i området. Her er imidlertid også fiskens atferd en kompliserende faktor, og en alternativ tilnærming er nødvendig. Vi har derfor ved hjelp fra innleide linebåter også satt ut flere hundre blåkveite merket med datalagringsmerker. Disse er små sensorer som med jevne mellomrom måler og lagrer bl.a. fiskens dyp (men ikke avstand fra bunn) og kroppsvinkel. Når slike fisk blir gjenfanget og merket sendt til oss, kan vi rekonstruere mye av fiskens atferd i de månedene og årene som har gått siden de ble merket. Analyser av disse registreringene gir en pekepinn på hvor stor andel av tiden hver enkelt merket blåkveite har brukt langs bunnen og i de frie vannmassene.

**Figur 4.8.4**

Fangst av fritt-svømmende blåkveite med snik i voksenalderområdet. Størrelsen på sirklene viser hvor mye vi har fisket i hvert dyp, og prikkene viser hvor vi har fått blåkveite.  
Pelagic catch of Greenland halibut (dots) and fishing effort (circles) with vertical longlines against fishing depth (vertical axis) and bottom depth (horizontal axis).



Det viser seg at blåkveite er individualister med ulike vaner, og noen er betydelig mer frittsvømmende enn andre. Det er også store variasjoner gjennom året. Foreløpige analyser antyder at en betydelig del av blåkveiteforekomstene langs eggakanten om høsten finnes i de frie vannmassene. Hvis vi klarer å koble fangstene av blåkveite i pelagisk trål til forekomsten av frittsvømmende (pelagisk) blåkveite, så har vi straks et middel til å sikre at våre egne faste tokt kan brukes til å overvåke hele bestanden.

#### Vokser sakte og blir gammel

For at havforskerne skal kunne gi gode råd om høsting av en art må vi kjenne produksjonen i bestanden. Både veksten av hvert individ, tilførsler av nye rekrutter og dødeligheten er viktige størrelser som studeres best hvis man kjenner fiskens alder. Vanligvis anslår man alderen til villfisk ved å telle årringer i øresteinerne (otolittene), men ofte er det svært vanskelig å avgjøre hvor nøyaktig aldersangivelsen er. Som en del av den økte satsingen på blåkveiteforskning har vi utviklet en ny og forbedret metode for å anslå alderen. Den baserer seg på nye rutiner helt fra øresteinerne tas ut av fisken og frem til aldersanslaget foreligger. Resultatet er mye mer pålitelige analyser av aldersrelaterte prosesser. Det viser seg bl.a. at gjennomsnittlig aldersanslag på blåkveite fanget i trål langs eggakanten nesten er fordoblet ved bruk av den nye metoden. Mens man tidligere trodde at blåkveite var blant de mest hurtigvoksende flatfisk og sjelden ble særlig eldre enn 12 år, så indikerer nye resultater at den vokser meget sakte, i hvert fall som voksen, og at aldre langt opp i 20-årene ikke er uvanlig. Dette betyr at blåkveite trolig er mer sårbar for overfiske enn tidligere antatt.

Riktig aldersbestemmelse er altså et sentralt ledd i god bestandsvurdering, og det er viktig å vite hvor nære våre anslag er den sanne alderen. For villfanget fisk kjenner vi vanligvis ikke fasiten. Men for 1–2 år gammel blåkveite kan vi med stor sikkerhet fastslå alderen ut fra lengden. Ved hjelp av innleide fartøyer har vi merket mange 1–2 år gammel blåkveite nord og øst for Svalbard. Når disse forhåpentligvis blir gjenfanget om noen år, vil vi få tak i øresteiner med kjent alder. Dette vil være av meget stor betydning for å redusere usikkerheten i bestandsberegningene av blåkveite.

#### Hvorfor bruke forskningskvote?

Forskningskvotene brukes som betaling til de innleide kommersielle fartøyene ved at de får beholde en andel av kvoten som avsettes til et spesifikt tokt. Noe av forskningsaktiviteten nevnt ovenfor kunne nok ha vært gjort med Havforskningsinstitut-

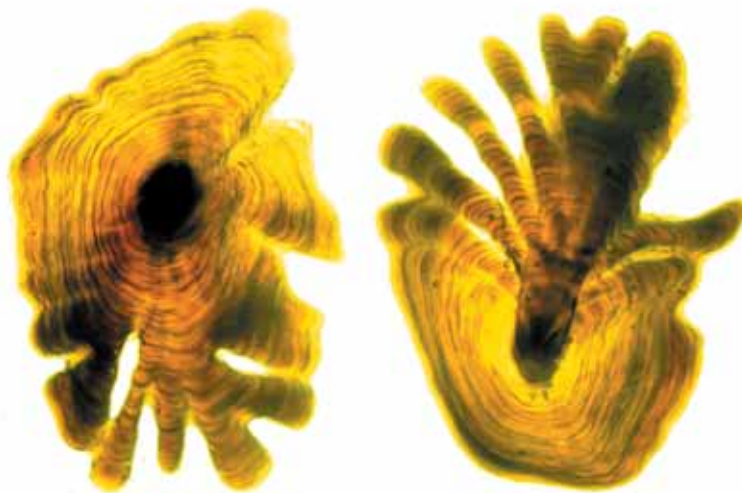
tets egne fartøyer, men det er flere grunner til at innleide fartøyer er å foretrekke. For det første gir de flere muligheter mht. redskapsbruk. Ingen forskningsfartøyer er utstyrt for effektiv linedrift, og både størrelsen og riggingen av en kommersiell bunntål er mye bedre egnet for fangst av voksen blåkveite enn den lille trålen som benyttes på forskningsfartøyene. Sammenligning av både fangstsammensetning og videoopptak foran trålen viser at den kommersielle trålen er bedre egnet til å fange den relativt store kjønnsmodne fisken som finnes langs eggakanten. For det andre er tilgjengelig tokttid med forskningsfartøy begrenset. Bruk av innleide kommersielle fartøyer øker derfor fleksibiliteten og muliggjør aktivitet som det ellers ville vært vanskelig å gjennomføre. Spesielt gjelder dette for blåkveite og annen dyphavsfisk, som forekommer i andre områder enn de fleste andre viktige fiskebestander, og derfor også utenfor de faste økosystemtoktenes dekningsområde.

#### Strengt krav

Den totale forskningskvoten på blåkveite fastsettes årlig av Den norsk-russiske fiskerikommisjon på bakgrunn av russiske og norske forskningsbehov. De siste årene er totalkvoten satt langt høyere enn

Havforskningsinstituttet har bedt om, og vi har bare utnyttet omtrent halvparten av kvoten. Selv om omfanget av forskningskvotene bestemmes av andre enn forskerne, kan bruk av forskningskvote ha uheldige sider. Spesielt gjelder dette hvis det kan stilles spørsmål ved forskningsinstitusjonens uavhengighet i forhold til næringsinteresser, eller hvis forskning og rådgiving påvirkes av økonomiske egeninteresser.

Havforskningsinstituttet har derfor vært meget påpasselig med at ekstrasatsingen på blåkveite er strengt knyttet til behovet for bedre kunnskapsgrunnlag for bestandsrådgivningen, at aktiviteten planlegges uten budsjettmessige overskudd, samt at valg av fartøy skjer i en åpen prosess der alle fartøyer som oppfyller angitte krav, har lik mulighet til å søke. Kravene som stilles til et potensielt leiefartøy, er dels at det er godt utstyrt og bemannet for effektiv håndtering av redskapene vi må benytte til formålet og den fangsten vi regner med å få, og dels at båten er egnet til innkvartering og arbeidsplass for våre folk uansett værforhold. Det er derfor det forskningsfaglige formålet med toktet som bestemmer hvilke redskaper og fartøytyper som er aktuelle å benytte i hvert enkelt tilfelle.



Figur 4.8.5

Øresteiner (otolitter) av blåkveite. Hva som tilsvarende årringer er et tolkningsspørsmål. Gjenfangst av blåkveite med kjent alder vil kunne gi sikre svar.

*Greenland halibut otoliths: Recapture of fish with known age will help defining annuli.*

#### Better stock assessments using research quotas

Since 2003, the Institute of Marine Research has conducted a research project to improve our knowledge of the distribution and stock dynamics of Greenland halibut. The project is a cooperation between Russian and Norwegian scientists and is made possible by hir-

ing commercial vessels fishing on dedicated research quotas. The results have changed our perception of the species behaviour and biology, and may lead to changes in future stock assessments. This article gives a brief summary of the main research activities of the project.