

# Undersøkelser ved vraket av atomubåten K-159

Vraket av atomubåten K-159 representerer den største enkeltkilden til potensiell radioaktiv forurensning i arktiske farvann. Norske og russiske forskere har undersøkt nivåene av radioaktiv forurensning rundt vraket, og vurdert den fysiske tilstanden til ubåten. Det ytre skroget har en rekke mangler og skader, men målinger som er gjort i fisk, sjøvann og sedimenter viser ingen tegn på lekkasje så langt.

HILDE ELISE HELDAL | hilde.elise.heldal@imr.no og JUSTIN P. GWYNN, Statens strålevern, Tromsø

Den norsk-russiske ekspertgruppen for undersøkelser av radioaktiv forurensning i de nordlige områder (se faktaboks om ekspertgruppen) gjennomførte høsten 2014 et felles norsk-russisk tokt til Murmanskfjorden. Målet var å innhente ny informasjon om den fysiske tilstanden til vraket av atomubåten K-159 (les mer om ubåten i egen faktaboks), og å undersøke nivåene av radioaktiv forurensning i det omkringliggende marine miljøet. Den forrige internasjonale ekspedisjonen til K-159 fant sted i 2007. Det er ikke gjennomført russiske ekspedisjoner til området etter dette.

## Inspiserte skrog

I løpet av toktet ble K-159 filmet med en såkalt ROV (fjernstyrt undervannsfarkost). Videobildene viste at K-159 står oppreist på havbunnen og er dekket av et lag sediment. En rekke forskjellige fiskearter og andre levende organismer ble observert rundt ubåten. Inspeksjonen av det ytre skroget viste en rekke mangler og skader. Ved hjelp av et

gamma-spektrometer som var festet på ROV-en, ble det gjennomført målinger av radioaktiv stråling på kritiske steder rundt ubåtvraket, blant annet over reaktorrommet. Målingene viste ingen tegn på forhøyete nivåer av radioaktiv stråling. Lignende observasjoner ble gjort i 2007.

## Tok prøver av sedimenter

En grabb som var festet på ROV-en tok sedimentprøver nær baugen, nær akterenden og på hver side av reaktorrommet. Disse prøvene ble analysert om bord. Foreløpige resultater viser nivåer av cesium-137 ( $^{137}\text{Cs}$ ) opptil  $1,0 \pm 0,2$  Bq/kg våtvekt. Dette er sammenlignbart med nivåene vi finner i det åpne Barentshavet. Ytterligere prøver av sedimenter og sjøvann ble samlet inn rundt vraket. Disse vil bli analysert på laboratorier i Norge og Russland i etterkant av toktet.

## Lave nivåer i fisk

Av fisk ble det samlet inn muskelprøver av torsk, hyse og sandflyndre. Disse prøvene er analysert for  $^{137}\text{Cs}$  på



Foto: Hilde Elise Heldal

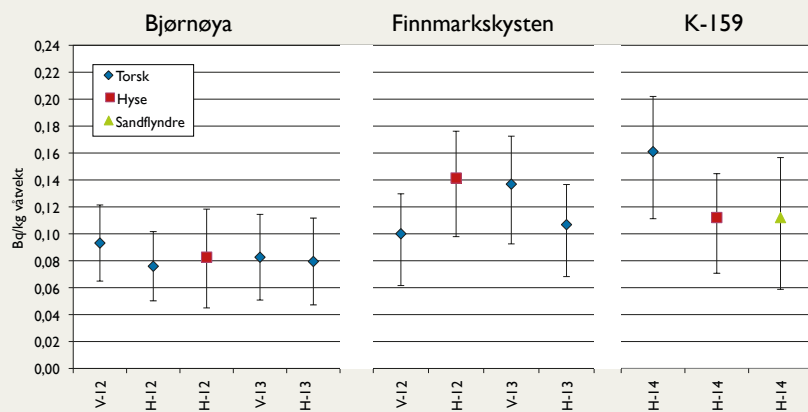
Forberedelser til ROV-undersøkelser. Preparing for ROV investigations.

Havforskningsinstituttet, og viser nivåer fra  $0,11 \pm 0,04$  til  $0,16 \pm 0,05$  Bq/kg våtvekt. Dette er sammenlignbart med det vi generelt finner i fisk i Barentshavet (figur 1).

Basert på resultatene oppnådd så langt, er den foreløpige konklusjonen at det ikke har funnet sted noen lekkasje fra reaktorene i ubåten til marint miljø. En endelig rapport basert på funnene vil bli publisert innen utgangen av 2015.

## Modellstudie

Havforskningsinstituttet har gjennomført en modellstudie av pulsutslipp av den totale mengden  $^{137}\text{Cs}$  i K-159. Studien viser at et slikt utslipp kan øke konsentrasjonene av  $^{137}\text{Cs}$  i muskel av torsk opptil 100 ganger dagens nivå – i omtrent to år etter utslippet. Men selv ved et slikt utslippsscenario vil nivåene i fisk trolig være under grenseverdien på 600 Bq/kg som ble fastsatt av Mattilsynet etter Tsjernobyl-ulykken. En lekkasje av radioaktiv forurensning fra K-159 kan likevel få økonomiske konsekvenser for norske og russiske fiskerier på grunn av publikums generelle frykt for radioaktiv forurensning.



Figur 1. Nivåer av cesium-137 ( $^{137}\text{Cs}$ ) ved Bjørnøya, finnmarkskysten og K-159 i torsk, hyse og sandflyndre vår (V) og høst (H) 2012–2014. Resultater fra målinger i torsk, hyse og sandflyndre tatt ved K-159 viser ingen tegn på forhøyete nivåer av  $^{137}\text{Cs}$ .

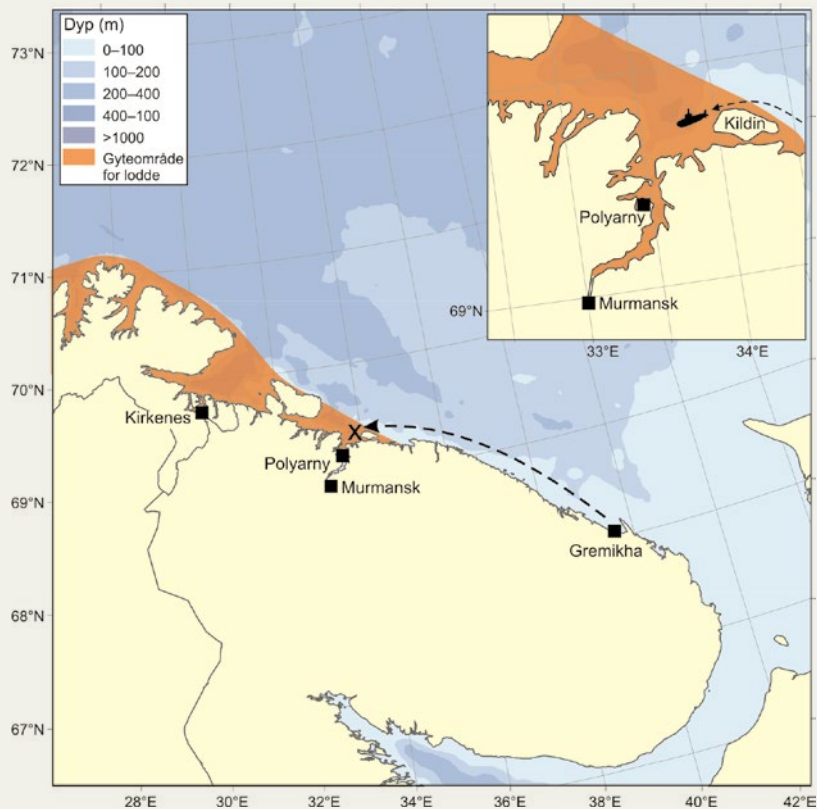
Levels of caesium-137 ( $^{137}\text{Cs}$ ) in fish samples from the area around K-159 compared to levels in fish collected near Bear Island and along the coast of Finnmark between 2012 and 2014. There were no signs of elevated levels of  $^{137}\text{Cs}$  in the samples collected in the area around K-159.

## Den norsk-russiske ekspertgruppe for undersøkelser av radioaktiv forurensning i de nordlige områder

- Etablert i 1992 og underlagt Den blandete norsk-russiske miljøvern-kommisjon
- Inngår som en del av samarbeidet under regjeringens handlingsplan for atomsaker (atomhandlingsplanen), som finansieres av Utenriksdepartementet.
- Arbeider hovedsakelig innen områdene miljøovervåkning, beredskap, konsekvensvurderinger og generelt myndighetsarbeid
- Viktig forum for samarbeid mellom norske og russiske myndigheter innen atomsikkerhet, strålevern og beredskap
- Ledes av Statens strålevern på norsk side og Roshydromet (den føderale tjenesten for hydrometeorologi og miljøovervåkning) på russisk side
- Havforskningsinstituttet er medlem av ekspertgruppen

## K-159

- Er av såkalt november-klasse
- Tilhørte Sovjetunionens første generasjon av atomubåter
- Har to 70 MW trykkvannsreaktorer som har vært stengt siden 1989
- Det finnes rundt 800 kg brukt atombrensel om bord
- Forliste og sank den 30. august 2003 nordvest for øyen Kildin i Barentshavet, mens den var under slep fra den tidligere ubåtbasen lokanga i Gremikha til skipsverftet i Polyarny, der den skulle hugges opp (figur 2)
- Det er anslått at reaktorene inneholdt en total mengde radioaktivitet på 7,4 PBq (Peta Becquerel= $10^{15}$  Bq) da den sank
- Ligger på 246 meter i Barentshavet i russisk territorialfarvann, nær viktige fiskefelt og i en avstand på mindre enn 130 km fra den norske grensen



Figur 2. Atomubåten K-159 sank ved utløpet av Murmanskfjorden 30. august 2003 mens den var under slep fra den tidligere ubåtbasen lokanga i Gremikha til skipsverftet Nerpa i Polyarny, der den skulle hugges opp. Området er et svært viktig fiskeriområde, blant annet som gyteområde for lodde (skravert oransje).

The nuclear submarine K-159 sank near the entrance to Murmansk Fjord on the 30th of August 2003 while being towed from the former submarine base lokanga in Gremikha to the Nerpa shipyard in Polyarny for final dismantlement. K-159 lies within known spawning areas of capelin (marked in orange) and close to important fisheries.

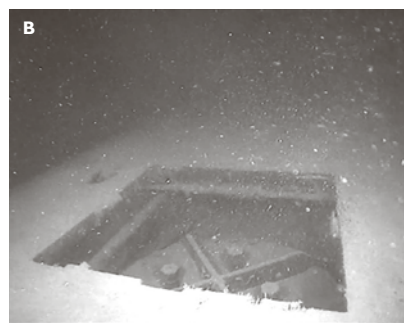


Foto: Statens strålevern

Eksempler på stillbilder fra videoer tatt på forskjellige lokasjoner rundt vraket av K-159. De viser ødeleggelse på dekk nær akterende (A) og reaktorrom (B).

Examples of images from videos taken of the K-159 at various locations around the hull. They show damage to deck near stern (A) and reactor compartment (B).

### Investigations of the nuclear submarine K-159

The sunken nuclear submarine K-159 in the Barents Sea represents the single largest potential source of radioactive contamination in Arctic waters. In 2014, a Norwegian–Russian expedition investigated the current status of the submarine. Video surveillance of K-159 was carried out with a remotely operated submersible (ROV). Further, radiation measurements were conducted at critical locations around the submarine

such as above the reactor compartment. Sediment samples were recovered with the ROV close to the bow, stern and on either side of the reactor compartment. Further samples of seawater, sediment and biota were collected in the area around K-159. They will be analysed to determine the exact radiological status of the marine environment. Based on the results obtained so far, the conclusion of the Norwegian–Russian expedition is that no leakage has occurred from the reactors of the submarine to the marine environment.

# Nytt forskningsfartøy og Fisk for utvikling blir pilarer i norsk bistandsarbeid

Fiskeri og oppdrett er viktige satsingsområder i norsk bistandsarbeid, og innsatsen styrkes ytterligere i årene som kommer. Bistandsprogrammet Fisk for utvikling er i ferd med å ta form – med Havforskningsinstituttet som en sentral medspiller, og i starten av 2017 sjøsettes det nye forskningsfartøyet Dr. Fridtjof Nansen.

NJÅRD HÅKON GUDBRANDSEN | njard.gudbrandsen@imr.no

Det har vært et mål for norsk utviklingspolitikk at Norge skal bidra på områder der vi har spesiell kompetanse. Fra flere hold innenfor fiskeri og oppdrett, blant annet fra Havforskningsinstituttet, er det uttalt at det er rom for å øke norsk bistand i utviklingsland med marine og akvatiske ressurser. Slik kan Norge være med på å bidra til økt matsikkerhet, høyere inntekter og bedre forvaltningssystemer i fiskeriene og oppdrettsnæringen nasjonalt, regionalt og globalt.

## Fisk for utvikling i statsbudsjettet

Det har vært på trappene noen år, og i fjorårets statsbudsjett var etableringen av programmet Fisk for utvikling (FFU) tatt med for første gang. Innholdet i programmet, hvordan det skal organiseres og forvaltes og i hvilken grad det fører til konkrete endringer i fiskeribistanden, er foreløpig ikke klart. Havforskningsinstituttet er spurt til råds, og har vært involvert med flere personer i ulike innspillgrupper.

Samarbeidsforumet Fiskerifaglig Forum, som i en årrekke har arrangert årlige faglige seminarer og møter om bistand i marine og akvatiske miljø, har vært blant initiativtakerne til det nye programmet. Forumets sekretariat og ledelse er hos Havforskningsinstituttet.

## Sikrer best mulig ekspertise

Fiskerifaglig senter for utviklingssamarbeid (CDCF) ble etablert i sin nåværende form i 2003. Den første avtalen mellom Fiskeridirektoratet og Norad ble imidlertid signert allerede i 1973. Havforskningsinstituttet overtok ansvaret for bistandsarbeidet – lenge i hovedsak Nansenprogrammet – da instituttet ble skilt ut fra direktoratet i 1989. Ved siden av Nansenprogrammet, administrerer og driver senteret nå åtte bilaterale prosjekter i Afrika, Asia og Latin-Amerika. I tillegg har senteret mindre enkeltoppdrag for Norad, Utenriksdepartementet og andre. Ved siden av egen stab, blir hele Havforskningsinstituttets kompetanse

brukt der det er hensiktsmessig. Et nært samarbeid med andre institusjoner involvert i fiskeri og akvakultur gjør at CDCF kan trekke på store deler av norsk ekspertise, avhengig av prosjektenes mål og samarbeidslandenes ønsker og behov.

Byggingen av fartøyet som skal erstatte dagens FF Dr. Fridtjof Nansen er – ved siden av det nye FFU-programmet – et utvetydig signal om at norske myndigheter satser på utviklingssamarbeid innenfor fiskeri. Byggingen har hatt god fremdrift og vi sikter nå mot ordinær toktvirksomhet med nytt fartøy fra og med årsskiftet 2016/2017.

## FAKTA

Norsk bistand tilsvarer vel én prosent av bruttonasjonalproduktet, og har i de siste årene ligget på i overkant av 30 milliarder kroner (32,5 i 2015). De siste 10–15 årene har fiskeri- og oppdrettsprosjekter utgjort en svært liten del av dette (under 1 %).

Illustrasjon: Wärtsilä Ship Design



Slik vil den nye Dr. Fridtjof Nansen se ut. Fartøyet blir et topp moderne forskningsfartøy. The new Dr. Fridtjof Nansen will be a state of the art research vessel.

Fotomontasje: CDCF



CDCF og Havforskningsinstituttet har hatt et langvarig og bredt engasjement for bistandsarbeid innenfor fiskeri, oppdrett og miljø.

CDCF and the IMR have a long history of broad engagement in development cooperation related to fisheries, aquaculture and environment.

## FAKTA

## Dette står om fiskerifaglig bistand i statsbudsjettet for 2015:

Fisk utgjør opptil 70 prosent av proteininntaket i enkelte fattige land, og behovet for fisk øker. Fiskerisektoren gir arbeid til mellom 160 og 200 millioner mennesker, og svært mange av disse befinner seg i land i sør. Norge er faglig sett i verdens toppen innenfor fiskeriforvaltning og akvakultur. Denne kompetansen utgjør grunnlaget for det nye programmet Fisk for utvikling som regjeringen iverksetter i 2015. EAF Nansenprogrammet, og det nye forskningsfartøyet som er under bygging, vil være viktige komponenter i Fisk for utvikling.

## Fish for development and new research vessel are pillars in Norwegian fisheries and aquaculture development cooperation

The Norwegian official development cooperation aimed at fisheries and aquaculture projects, has during the last 10–15 years, been a very small fraction (below 1 per cent) of the total development cooperation budget, despite the fact that this is an area where Norwegian competency is usually regarded among the best in the world. The Government has now initiated a new programme, called Fish for Development, that most likely will secure a stronger emphasis on projects within the aquatic environment in Norwegian development cooperation.