

Spørsmål fra Kystverket og svar fra Forsvaret ifm. Kartlegging av U-864 i 2025

Spørsmål som ønskes besvart av forsvarssektoren er rettet mot to hovedområder i forbindelse med gjennomføring av undersøkelser av vrakdelene under det planlagte toktet:

- Operasjonelle begrensninger som bør settes for undersøkelser av vrakdelene ut fra risiko for detonasjon av eksplosiver.

Ingen spesielle begrensninger utover det å unngå harde mekaniske påvirkninger mot artilleriammunisjon, på torpedoer og eventuelle flybomber. Gjelder også for separate tennapparater og brannrør som kan være plassert i ubåten.

- Informasjon om eksplosiver om bord i U-864 – type eksplosiver, mengder og tilstand. Inspeksjon og håndtering av vrakdelene:



2024-11-26

Ammunition load U

Se rapport utarbeidet av Dr. Axel Niestlé og fremsendt til FMA

Inspeksjon og håndtering av vrakdelene:

- Kan mini-ROV benyttes innvendig i vrakdelene uten risiko forbundet med eksplosiver?

Ubetinget ja, så lenge mini-ROV ikke berører objektene. Selv en lett berøring vil ikke utgjøre noe fare for detonasjon.

- I hvilken grad kan vrakdelene beveges på i forbindelse med undersøkelsene, eksempelvis rulles eller tiltes uten at det medfører risiko forbundet med eksplosiver?

Bevegelse på vrakdelene på en skånsom måte med ROV vil ha lav sannsynlighet for negativ påvirkning på eksplosivene. Artilleri ammunisjon kan berøres og flyttes på uten at dette vil kunne føre til detonasjon. Dersom ammunisjonen er rustet og det er åpent inn til overdrager mellom brannrør og hovedladning, må det utvises stor forsiktighet dersom flytting er nødvendig. Disse vurderingene vil fagfolk fra Forsvaret kunne bistå med under utførelsen.

- Vil det være mulig å bore hull i trykkskroget inn til torpedorommet for å inspisere torpedolasten (basert på plassering ut fra tegninger)? Hvis ja, hvilke forhåndsregler og tiltak må iverksettes? Hvis nei, bes det om en begrunnelse for at dette frarådes.

Dersom en tilbyder kan levere utstyr som kan bore seg gjennom trykkskroget, vil det anbefales at det bores på en slik måte at man unngår et eventuelt treff med boret inn der hvor en torpedo er antatt plassert i torpedorommet.

- Vil det være mulig å etablere tilgang til torpedorør og eventuelle torpedoer via baug-lem for å fastslå type torpedo? Eksplosiver og ammunisjon:

For å kunne fastslå type torpedoer, vil det vanskelig la seg gjøre fra front, da disse enklest lar seg identifisere fra akterenden av torpedoer ved å studere halepartiets utforming.

Eksploder og ammunisjon:

- Er det av interesse, og vil det være mulig, å gjennomføre en inspeksjon av logistikk-containere på akterskipet under treverket på dekk og sjekke innholdet av disse? Hva vil være en anbefalt fremgangsmåte for å undersøke containeren med tanke på at denne kan inneholde torpedolast? For å få tilgang til logistikk-containere vil det være mulig å fjerne treverket på dekk over containeren med en arbeids-ROV. Deretter kan en micro-ROV benyttes for videre inspeksjon.

Dette er absolutt av interesse og det bør være relativt enkelt for en arbeids-ROV å fjerne treverket, samt at containere bør kunne åpnes for å se på innhold. Det foreligger antakelser på at denne ubåten ikke vil ha torpedoer liggende i disse containerne, men det er kun en åpning av disse som kan gi et sikkert svar på om det er tilfelle. Åpning av containere burde være en overkommelig oppgave for en arbeids-ROV og vil ikke utgjøre noen risiko for detonasjon, så fremt dette arbeidet ikke berører en eventuell torpedo grunnet hard mekanisk påvirkning.

- Det ble foreslått i møtet 30. januar å undersøke logistikk-container BB ved bruddåpning av forskipet med hensyn til om denne er intakt eller ødelagt. Er det spesielle forhold som må hensyntas ved denne operasjonen?

Se overnevnte svar.

- Forutsatt visuell tilgang inn i torpedorommet, er det av interesse å undersøke om tennapparatet er montert i torpedoer som ligger lagret i torpedorommet og ikke oppbevares separat. Er det spesielle forhold som må hensyntas ved denne operasjonen?

Dette har høy interesse, forutsatt tilgang og det er ingen spesielle forhold, annet enn at man får sett på hva videobildene kan gi av svar.

- Er det mulig, nødvendig eller ønskelig å heve torpedoer som blir funnet i vrakdelene for nærmere undersøkelser av tilstanden på disse? Er dette i så fall noe Forsvaret kan gjennomføre i forbindelse med toktet i 2025, og hva trengs i så fall av spesialutstyr?

En eventuell heving av torpedoer vil kunne være mulig, men anbefales som en opsjon til dette toktet, da det vil være meget krevende. Eksempelvis om det ligger torpedoer i containerne som ligger under dekkplankene. Disse vil potensielt kunne la seg heves ved å feste forankringer i selve containerne. Dersom dette er mulig kan man flytte container til et grunnere område for deretter å undersøke torpedo nærmere i god avstand fra selve vrakdelene. Dette avhenger selvsagt av tilstand på containerne og hvordan de eventuelt er festet.

- Er det stedlige undersøkelser som kan gjøres av torpedoene dersom tilkomst til en torpedo etableres? Med stedlige menes her enten i den posisjon som torpedoen lokaliseres, eller at den flyttes til et sted på sjøbunnen i nærheten av vrakdelene.

Svaret på dette er ja, avhengig av hva man har tått tilgang på av informasjon fra kameraene på mini-ROV'er, arbeids-ROV'er og evt dersom metningsdykkere kan eller blir benyttet, så vi disse kunne komme med gode svar.

- Hva vil undersøkelser av tilstand på torpedoer kunne gi av svar, utover det vi vet i dag?

Undersøkelse vil kunne gi svar på i hvilken grad torpedoene er erodert eller skadet, samt om deres strukturelle tilstand tillater enkelt å flytte dem før tildekking.

Undersøkelse vil kunne gi svar på i hvor torpedoene er plassert i ubåt vrakdelene, tilstand på torpedoene som er synlige og i hvilken grad disse er erodert eller skadet på noen måte.

Sedimentene:

- Er det risiko forbundet med ammunisjonen ifm. håndtering av sedimenter rundt vraket, for eksempel ved mudring og graving? Hvis ja, beskriv hvilke prosedyrer som må etableres og som må være gjeldende under denne type operasjoner.

Det ville være svært liten risiko for at artilleriammunisjonen skal bli påvirket negativt ifm mudring og graving. Disse vil i utgangspunktet kunne håndteres ved at de flyttes til sides eller samles opp i kurver, for så å heves til overflaten for håndtering videre eller legges til sides på havbunnen for evt senere tildekking.

Er det andre spørsmål knyttet til behov for ny informasjon eller til listen med foreslåtte aktiviteter?

Forsvaret har på nåværende tidspunkt ingen ytterligere spørsmål.

Svarene er utarbeidet 24. februar 2025 av:

Orlogskaptein Wiggo Korsvik, SO EOD ved Forsvarets operative hovedkvarter, i samarbeid med Sjef Minedykkerkommandoen Kommandørkaptein Christian Couillault.

Fra: Wiggo Korsvik <wkorsvik@mil.no>

Sendt: fredag 4. juli 2025 10:20

Til: Benjaminsen, Lill Veronika <lill.veronika.benjaminsen@kystverket.no>; Mortensholm, Hans-Petter Laahne <hans.petter.laahne.mortensholm@kystverket.no>

Kopi: Christian Couillault <ccouillault@mil.no>; 'Johnsen, Arnt' <Arnt.Johnsen@ffi.no>

Emne: SV: Svar på bistand ifm. tokt 2

Hei,

Jeg og sjef Minedykkerkommandoen, KK Christian Couillault støtter de svarene som FMA har svart ut i deres skriv datert 2025-06-20 med referanse 2024/042880-007/FORSVARET/2ÅR/ 872, men ønsker å påpeke følgende;

Torpedoene som måtte befinne seg i vrakdelene vil, etter vår mening, IKKE være særlig følsomme ift bevegelse i vrakdelene. Det skal svært mye til for at de vil bli utsatt for harde nok mekaniske påvirkninger som følge av dette og som er kraftige nok til å få sprengstoffet i stridshodene vil detonere.

Vi holder fast på at eneste sannsynlige mulighet for at stridshodene kan detonere, er hvis en trykkbeholder inne i en torpedo brister og høytrykk på Max 200 BAR brått frigis i et lukket rom, kan dette trykket muligens påvirke eksplosivene nok til at de detonerer med full kraft. Dette har vi tidligere nevnt og foreslått at FFI gjør praktiske tester/forsøk på. FFI kan muligens også gjøre teoretiske beregninger/simuleringer for å finne mulig svar på denne problemstillingen.

Når det gjelder annen ammunisjon, slik som 20 mm og 105 mm artilleriammunisjon, samt mulige SC 50 flybomber uten brannrør, vil denne type UXO'er tåle det meste av bevegelse, men fortsatt kunne være utsatt for detonasjon ved harde mekaniske påvirkninger i form av kraftige støt eller brekkasje.

Med vennlig hilsen

Wiggo Korsvik

Orlogskaptein

SO EOD – J4 Ingeniørseksjonen/JENG

 **Forsvarets Operative Hovedkvarter**

Tlf kontor; +47 75 53 63 26

Mobil; +47 975 39 714

Til: Kystverket

Fra: Forsvarets operative hovedkvarter

Innledning

Kystverket har stilt en del spørsmål angående risiko for detonasjon i de gjenværende eksplosive objekter på, i og rundt de to vrakdelene på den tyske WWII ubåten U-864 av IXD2 klassen, den såkalte «Kvikksølv-ubåten», lokalisert utenfor Fedje.

Undertegnede har sammen med sjef Minedykkerkommandoen, Kommandørkaptein Christian Couillault, utarbeidet vurdering av tilstand på og plassering av ammunisjon i disse vrakdelene. Dette med bakgrunn i oppdrag gitt fra Forsvarsstaben til Forsvarets operative hovedkvarter, om å støtte dere med bistand i form av ammunisjon- og eksplosivkompetanse.

Det vil ikke bli gitt noen spesifikke svar til hvert enkelt spørsmål, men det vil i stedet bli gitt en generell besvarelse for spørsmålene vedrørende fare for utilsiktet detonasjon.

Svar angående ammunisjon, mulige flybomber og andre eksplosive objekter

Forsvaret anser ikke at ammunisjon fra 20 mm og 105 mm kanonene, tilhørende U-864, vil utgjøre noen direkte fare for detonasjon ifm det videre arbeidet med undersøkelser, arbeid på og i vrakdelene, uavhengig hvilken metode som blir valgt. Dette fordi denne type ammunisjon og i den tilstand den er forventet funnet, vil trenge en betydelig mekanisk påvirkning før en eventuell detonasjon kan inntreffe. En slik mekanisk påvirkning må i så fall være av en slik art, at ammunisjonen får ett eller flere kraftige støt rettet mot selve tennmekanismen eller en oppbrekking av selve eksplosivdelen på ammunisjonen.

Artilleriammunisjonen fra U-864 er pr definisjon ansett å være uarmert ammunisjon, siden den med stor sannsynlighet aldri har vært forsøkt avfyrt. Mesteparten av denne type ammunisjon tilhørende vraket vil sannsynligvis være patronert, dvs at en hylse med krutt er tilstede og at selve prosjektillet er påkrympet denne hylsen. Dog kan det forekomme at noen av prosjektilene har løsnet fra hylsen og ligger adskilt. Videre vil uarmert ammunisjon normalt ikke

utgjøre noen fare ved berøring, flytting etc, men pga av at ubåten har blitt torpedert og at ammunisjonen har blitt utsatt for ekstreme ytre påvirkninger da ubåten ble torpedert og sank, skal man i prinsippet likevel behandle den som armert og farlig.

Når det gjelder mulige flybomber av typen SC 50, som kan befinne seg i vrakdelene, vil ikke disse være montert med tennmekanisme (Bombebrannrør). De kan derfor anses som «dumme» beholdere med sprengstoff.

Ferdigladninger for ødeleggelser, bombebrannrør og f.eks håndgranater vil alle ha en mindre mengde Netto Eksplosivinnhold og vil kun påvirkes gjennom direkte og tunge støt.

Forsvaret har lang erfaring med å håndtere ammunisjon av denne typen, fra andre verdenskrig, både over og under vann og vi anser den derfor ikke til å utgjøre noen risiko ifm arbeidene som ønskes utført.

Risikovurderingene på ammunisjonen og eksplosivene som ligger nedsenket i vann, påvirkes både av tiden i vann, korrosjon, bunnforhold, dybde, saltholdighet og ikke minst vannet som barriere for gnist og flammer.

Prosedyrene til Forsvaret tar ikke høyde for at sensitiviteten til eksplosiver under vann øker med alder, forutsatt at de ikke tas opp til overflaten, slik at de kan begynne å tørke. Eksisterende forskning er svært mangelfull på dette området, men analyser som er utført på aldrende ammunisjon fra WW II, i hovedsak, tyder på at eksplosivene er stabile. Imidlertid finnes det konkrete eksempler på at eksplosiver i kontakt med vann både kan bli betydelig mindre følsomme over tid, men at de også kan bli betydelig mer følsomme. Dette vil avhenge av en rekke ulike faktorer.

Samtidig reduseres sannsynligheten for sammenheng og overføring av energi mellom de ulike komponentene i eksplosivkjeden, grunnet barriere i vanninntrengning.

Svar angående torpedoer

Når det gjelder torpedoene, som man med høy sannsynlighet vet ligger inni vrakdelene av U-864, så vet man ikke hvilken type torpedoer og mengde ubåten var lastet opp med. Det man vet er at det er 4 stk torpedotuber inne i forre seksjon og 2 stk torpedotuber i aktre seksjon.

I tillegg er det ett torpedorom i tilknytning til disse torpedotubene, ett i forre seksjon og ett i aktre seksjon.

I disse torpedorommene kan det ligge torpedoer nede under dørkplatene. Man antar at U-864 kan ha 4 torpedoer under dørken i forre torpedorom og opptil 3 i det aktre. I tillegg kan det fremste torpedorommet ha 2 stk torpedoer liggende oppe på dørken på hver side og 2 stk torpedoer på hver side, opphengt i ett skinnesystem for å gi tilgang til de to øverste torpedotubene. Hva som er de faktiske forhold inne i vrakdelene på U-864 angående hvilke type torpedoer, antall, plassering og tilstand på disse vet man ikke pr. i dag, all den tid det ikke har vært mulig å få observert dette ifm tidligere inspeksjoner.

Det man vet, er at det dreier seg om tyske WWII krigstorpedoer som er over 7 m lange og med stridshoder inneholdende opptil 300 kg Netto Eksplosivinnhold (NEI). I tillegg inneholder disse typene torpedoer diverse luftbeholdere med opptil 200 BAR høytrykk (HT).

Følgende typer tyske WWII torpedoer anses som de mest sannsynlige:

a) **G7a(TI)** torpedoene har 1 stk stor luftbeholder på 676 liter. Denne er lokalisert i midtseksjonen på torpedoen og er i nær kontakt med stridshodet. Disse torpedoene benytter komprimert luft for fremdrift av motoren.

De neste tre torpedotypene benytter elektrisk fremdrift og blir drevet frem av en elektromotor og akkumulatorbatterier.

b) **G7e(TIII)** torpedoene har 3 stk luftbeholdere á 5 liter i hver. Disse er lokalisert i haleseksjonen på torpedoen og er ikke i kontakt med stridshodet.

c) **G7e(TIIa FatII)** torpedoene har 3 stk luftbeholdere av samme type som beskrevet ovenfor, men har i tillegg en 25 liter kuleformet luftbeholder foran batterikammeret og nært inntil stridshodet.

d) **G7es(TV)/G7es(TXI)** torpedoene har 5 stk luftbeholdere á 5 liter i hver og disse er plassert i fremre del av batterikammeret og nært inntil stridshodet.

Disse torpedotypene kan ha forskjellige tennapparater (Exploder) montert i stridshodene, men uansett type vil de være å anse som uarmerte. Det vil si at de innebygde sikringsmekanismene er intakte og at eksplosivkjeden ikke står i linje. Tennmekanismene armeres først etter at torpedoene har blitt avfyrt og forlatt ubåten.

Som ett eksempel kan det nevnes at Minedykkerkommandoen har ved et par anledninger gjennomført eksplosivrydderoppdrag under vann i Narvik-området, hvor metoden for å redusere risiko før flytting av torpedo, var å benytte detonerende lunte for å adskille stridshodet fra resten av torpedokroppen på en TI torpedo. Metoden ble valgt med viten om at hele stridshodet kunne sympati-detonere, men at sannsynligheten for dette var lav og det viste seg å stemme.

Når det gjelder sannsynlighet for sympati-detonasjon, så vil den være størst når eksplosivene ligger helt tett og i direkte kontakt med hverandre. Dette betyr at dersom en torpedo går av, trenger ikke neste torpedo å detonere, så lenge den ikke ligger tett inntil.

Angående fordemning med tildekningsmasser, så vil det være å anse som ett risikoreduserende tiltak. Forsvaret anser ikke at tildekning med masser som dumpes over vrakdelene og området rundt, vil påvirke eksplosive objekter negativt. Vanntrykket og massene vil dempe omfanget av en detonasjon, men det vil selvsagt føre til utkast og oppvirvling av tildekningsmassene dersom det skulle skje.

Konklusjon

Grunnet antatt tilstand og vannets påvirkning, skal det meget til for at gjenværende eksplosive objekter, inklusive stridshodene til torpedoene, kommer til å bli påvirket av de planlagte undersøkelser og arbeid på vrakdelene til U-864.

Forsvaret mener at torpedostridshodene ikke vil bli påvirket nok til å kunne detonere dersom de tildekkes med masser, selv om det skulle oppstå bevegelser i vraket. Det som derimot kan utgjøre en risiko, er hvis en luftbeholder brått brister og 200 BAR høytrykk frigjøres i nær tilknytning til et stridshode. Det kan hende at en slik frigjøring av høytrykk kan påvirke eksplosivene, slik at de detonerer med full kraft. Risikoen med luftbeholdere vil øke dersom torpedoene løftes mot grunnere dybder, dette fordi det omliggende trykket (mottrykket) reduseres.

Forsvaret anbefaler Kystverket til å be Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) om å utføre kalkuleringer og fysiske tester for å vurdere sannsynligheten for detonasjon dersom en luftbeholder, inneholdende 200 Bar høytrykk og som ligger tett inntil høyeksplosiver, skulle briste.

Forsvaret foreslår at Kystverket, dersom ønskelig, ber FFI om også å gjøre kjemiske og tekniske undersøkelser på ammunisjon eller eksplosiver fra vraket, som er av identiske eller tilsvarende typer.

Med vennlig hilsen

Orlogskaptein Wiggo Korsvik
SO EOD (Stabsoffiser for eksplosivrydding)
J4 Støttedivisjon - Ingeniørseksjonen
Forsvarets operative hovedkvarter