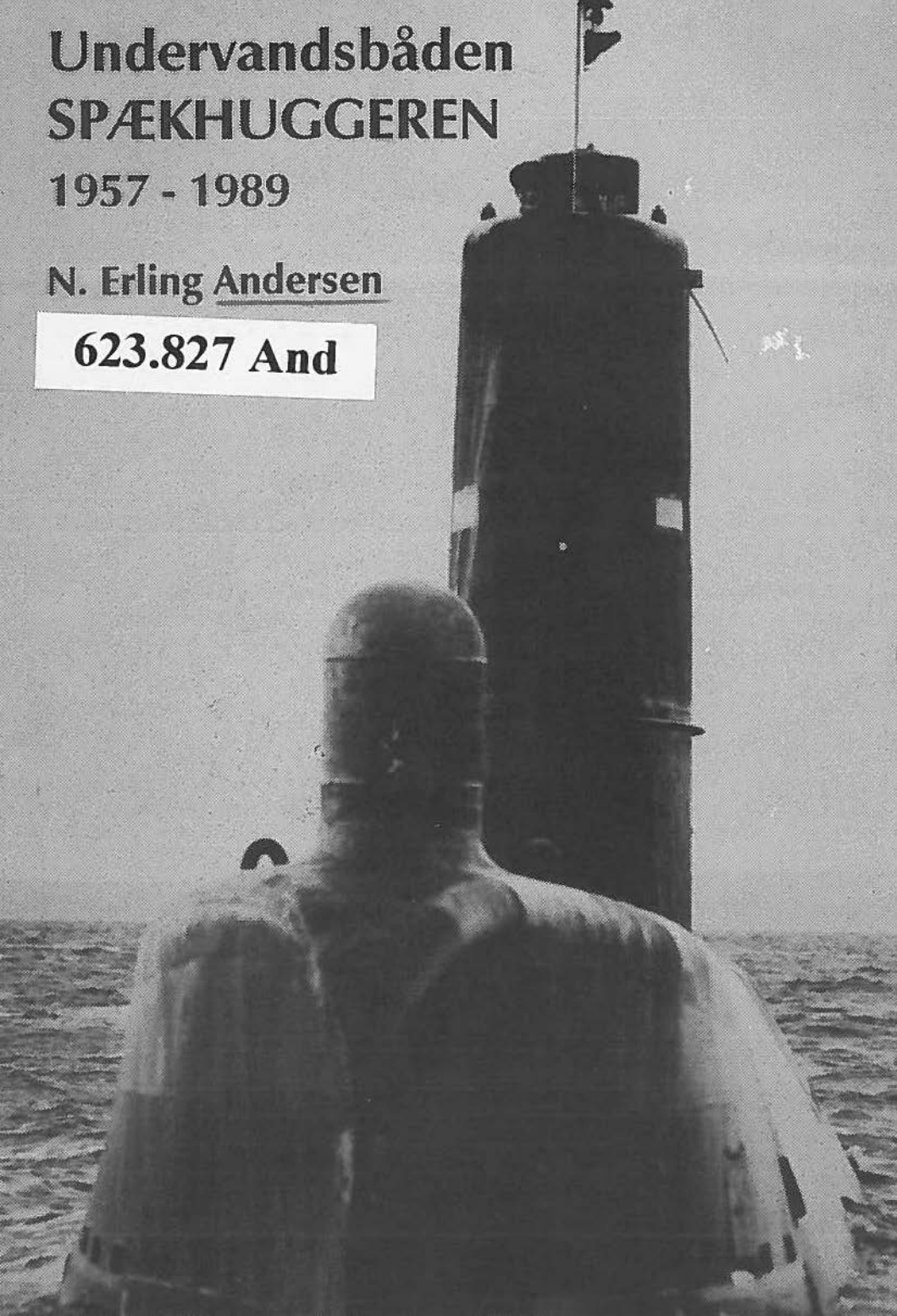


Undervandsbåden SPÆKHUGGEREN

1957 - 1989

N. Erling Andersen

623.827 And



Copyright: N. Erling Andersen 1992.
Udgivet af Orlogsmuseet, København.
Sats og tryk: Orlogsmuseet

ISBN 87-89322-08-8

Marinens
Bibliotek



000000501603



Forsvarets Bibliotek

Forsiden:

Ubåden SPÆKHUGGEREN. Nordfoto.

623.827 And

**Undervandsbåden
SPÆKHUGGEREN**

1957 - 1989

af

N. Erling Andersen

 **UDGÅET AF
BIBLIOTEKETS
Forsvarets Bibliotek **SAMLING****

Ex 2

SYS: 86525

Orlogsmuseet 1992

FORORD

I Orlogsmuseets faste udstilling indgår nu et interiør i naturlig størrelse, der indeholder ubåden SPÆKHUGGERENS kommandorum, officersmesse, kabys, radio-radarrum m.m.

Arbejdet med udstillingen har været en langvarig proces, hvor mange positive kræfter har arbejdet for sagen. Søværnet har bl.a. skænket ubådens indre, "A.P. Møller og Hustru Chastine Mc-Kinney Møllers Fond til Almene Formaal" har bestøttet ubådens "skrog" og seks pensionerede teknikofficerer fra Søværnet har i et års tid arbejdet med monteringen af de mange tekniske apparater og inventaret i ubådsskroget. Som et hjælpemiddel til forståelsen af ubådens funktion er nærværende katalog skrevet af ubåden SPÆKHUGGERENS første chef.

Orlogsmuseets tak skal derfor gælde alle, der har støttet projektet og en særlig tak skal hermed rettes til SPÆKHUGGERENS sidste "besætning": Knud Bøje, John Holten, Svend Aage Jørgensen, Anders Kjeldsen, Poul Lewinsky og Egon Madsen, samt dette katalogs forfatter N. Erling Andersen.

Ole Lisberg Jensen

INDHOLD

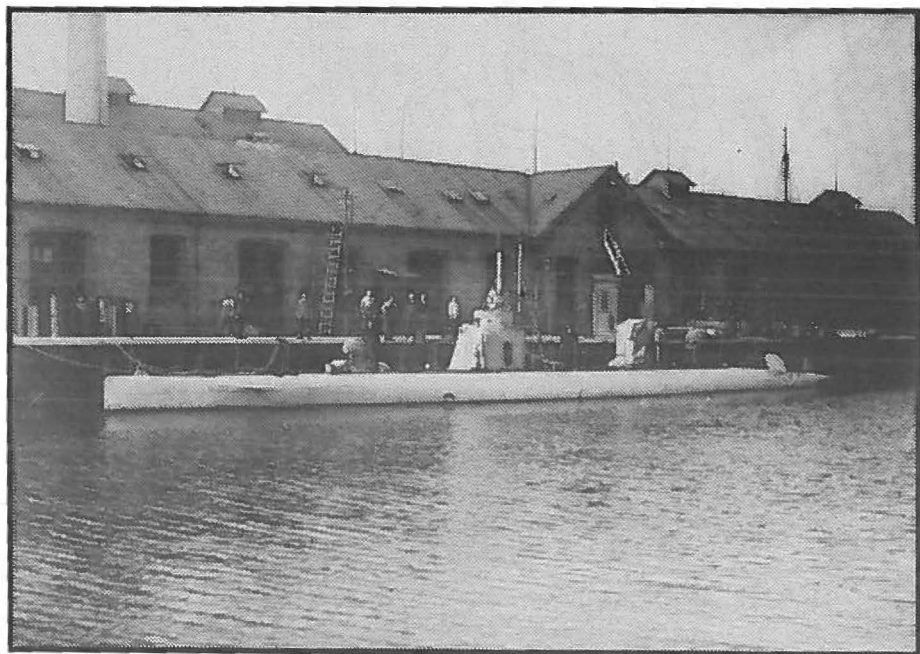
Forord.....	2
Danske undervandsbåde	
- et historisk tilbageblik.....	3
SPÆKHUGGEREN.	
Hvordan dykker en undervandsbåd?.....	11
Tanksystem m.v. Figur 1	12
Plan over Kommandorumssektion. Figur 2	14-15
Fremdrivning.....	17
Navigation og detektionsmidler.....	19
Våbensystemet.....	22
Besætningen	22
Tillæg:	
1. Bemandingsoversigt.....	26
2. Hoveddata.....	27
Aktuel litteratur.....	27

DANSKE UNDERVANDSBÅDE

- et historisk tilbageblik.

Danmark var tidligt med, hvad angår anskaffelse og brug af undervandsbåde - ubåde, som de almindeligvis benævnes. Allerede i 1909 anskaffedes den første danske undervandsbåd, navngivet DYKKEREN og bygget i Spezia i Italien hos firmaet Fiat-San Giorgio. Sverige havde i 1904 fået sin første ubåd HAJEN, bygget på Orlogsværftet i Stockholm, og Norge fulgte efter med sin første ubåd KOB-BEN, bygget på Germaniaværftet i Kiel i 1909.

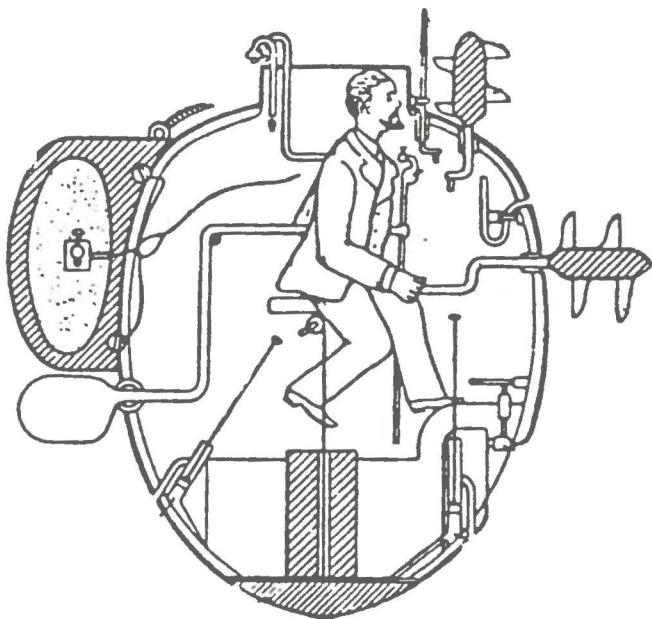
Til sammenligning kan det oplyses, at Frankrig byggede sin første ubåd NARVAL i 1898, U.S.A.s Flåde anskaffede ubåden HOLLAND No. 9 i 1900 og i 1901 anskaffede England 5 ubåde. Herefter kom Rusland, og som den sidste af de store flådemagter anskaffede Tyskland U 1 i 1905.



Ubåden DYKKEREN. Bygget 1909. Forlist 1916. Hævet og udgået 1917. Orlogsmuseet.

Den franske NARVAL ansås på flere punkter for at have været banebrydende, og for os danske er det interessant, at denne båds konstruktør Labeuf hentede inspiration fra et dansk projekt, fremlagt i London i 1888, af den danske søofficer og skibskonstruktør C.W. Hovgaard. Dennes forskellige projekter og bestræbelser på at få indført ubåde i Danmark bar ikke umiddelbart frugt, men efter at en anden dansk søofficer O. Aarestrup fortsatte bestræbelserne, ændredes opfattelse af ubåde i dansk søforsvar, og i 1909 blev det besluttet at anskaffe en mindre ubåd - DYKKEREN.

Mange fantasifulde og mere eller mindre realiserbare projekter var forekommet før de første ubåde kunne bygges. Tanken om at kunne bevæge sig under vandet er vel lige så gammel som drømmen om at kunne flyve, og man kender da også beskrivelser af dykkeprincipper og primitive ubådsprojekter fra 1500- og 1600-tallet.



Bushnells ubåd "The Turtle", bygget i Amerika i 1775. Dens angreb på det engelske blokadeskib EAGEL under den Nordamerikanske Frihedskrig mislykkedes, da den medførte mine ikke kunne fastgøres til skibets bund på grund af kobberforhudningen. U-både gennem 75 år, Forum 1984.

Den første anvendelige ubåd blev bygget af amerikaneren David Bushnell i 1775 som en en-mands ubåd drevet frem af en håndbetjent skrue. Denne "The American Turtle", formet som 2 skildpaddeskjolde, medbragte en mine, som skulle bruges til angreb på engelske blokadeskibe.

Andre primitive projekter med fremdrivning ved håndkraft fulgte, herunder også danske projekter, men et virkeligt gennembrud blev der først tale om i slutningen af 1800-tallet. Det teknologiske stade gav nu mulighed for neddykket fremdrivning ved EL-kraft, overfladesejlads ved damp, forbedret dybdekontrol, bevægeligt periskop til observation i neddykket tilstand samt et effektivt angrebsvåben i torpedoen. I begyndelsen af 1900-tallet introduceredes dieselmotoren til fremdrivning i uddykket tilstand og til ladning af akkumulatorbatterierne.

De tekniske fremskridt for ubåds konstruktion, DYKKERENs ankomst her til landet, og de fremtidige muligheder for byggeri på Orlogsværftet øgede interessen for det nye ubådsvåben. I tiden op til 1. Verdenskrig blev der også af Marinen gjort meget for at udbrede kendskabet til ubådene.

I årene 1911 - 1914 byggedes 6 danske ubåde, de 3 af dem i udlandet hos Whitehead - Fiume i Østrig, og de øvrige 3 på Orlogsværftet i København, som herved skabte sig et solidt teknisk grundlag for dansk ubådsbyggeri indtil slutningen af 1960erne.

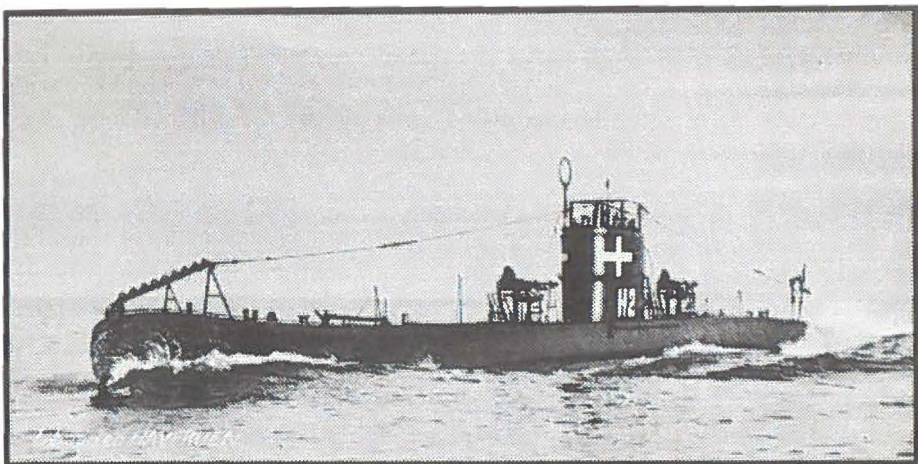
Under 1. Verdenskrig byggedes yderligere 5 både, således at den totale styrke ved krigens afslutning skulle have været på 12 ubåde. Imidlertid gik DYKKEREN tabt under krigen, idet den sank efter i neddykket tilstand at have kollideret med en norsk damper i Øresund den 9. oktober 1916. Af besætningen på 9 mand blev de 8 reddet, medens chefen omkom under forsøg på udslusning gennem ubådens tårn. 3 mand slap ud gennem tårnet, og de resterende 5 mand kom ud gennem lugerne til torpedorørerne i forskibet, idet Switzers Bjærgningsentreprise med løftepontoner fik forskibet med torpedorørerne løftet så meget, at portklapperne kom fri af vandoverfladen.

Erfaringerne med brugen af ubåde under krigen blev indgående studeret af sømagterne og neutrale lande som Danmark, og til overraskelse for mange havde ubåden trods sin lidenhed og mangel på neddykket udholdenhed vist gode resultater ved offensive operationer mod fjendtlig skibsfart langt fra de hjemlige farvande. Især det tyske ubådsvesen, hvis operationer til at begynde med nærmest var at betegne som bevægelige minefelter - altså i en defensiv rolle - opnåede

store resultater ikke mindst efter, at den uindskrænkede ubådskrig blev indført i 1917. Ubådens fordel var stadig, uopdaget, at kunne komme tæt på målet og overraske dette. Den ringe neddykkede udholdenhed kunne der delvis kompenseres for ved uddykket og i ly af mørket at forlægge over store afstande på dieselmotorerne og herunder angribe fjendtlige mål.

Det danske ubådsbyggeri fortsatte i roligt tempo, og i perioden 1914 til 1926 byggedes 10 ubåde, og efter en pause på en halv snes år søsattes 1937 til 1940 4 ubåde af H-klassen: HAVMANDEN, HAVFRUEN, HAVKALEN OG HAVHESTEN.

Fra de første både til H-klassen var der sket en betragtelig udvikling. Tonnagen var steget fra ca. 200 tons til 400 ts, maskinkraften for diesel/el-motorer fra 450/275 HK til 1200/450 HK og farten uddykket steget til 15 knob. Antallet af torpedorør var kommet op på 5 rør. H-klassemens levetid var kort, idet alle 4 blev sænket på Holmen den 29. august 1943, senere hævet og solgt til ophugning i 1950.



Ubåd af H-klassen, HAVFRUEN, søsat 1937, udgået 1943. Orlogsmuseet.

Mellemlkrigsårene var en god tid for det danske ubådsvåben. Materiellet var godt og erstatningsbyggeri blev løbende iværksat. Fra politisk hold var der ikke den store modstand mod ubådsvåbnet, som stadig blev betragtet som et defensivt våben i dansk sammenhæng. Anskaffelsesprisen var heller ikke afskrækkende sammenlignet med store panserskibe.

Uddannelsen blev effektiviseret og systematiseret og ret realistiske øvelser gennemført. Teknisk fulgte man godt med, og H-klassen var udstyret med noget af det nyeste inden for støjlytning og signalering under vand.

Alt dette fik en brat ende ved sænkningen af Flåden den 29. august 1943, og man stod nu overfor at skulle begynde næsten helt forfra efter afslutningen af den 2. Verdenskrig i 1945.

Erfaringerne fra den 2. Verdenskrig befæstede ubådenes evne til at operere over store afstande i fjendtligt kontrolleret farvand. Behovet for større udholdenhed, kravet om at kunne medbringe flere torpedoer samt nyt teknisk udstyr tvang størrelsen i vejret, således at et displacement på 1000 til 1500 ts ikke var ualmindeligt.

De tyske ubåde havde i begyndelsen meget stor succes ved angreb på de allieredes forsyningslinier over Atlanterhavet, men i 1943 tabte de kapløbet om nye tekniske hjælpemidler, hvor de allieredes radarsystemer på skibe og fly, samt mere effektive undervandssøgemidler (ASDIC/SONAR) tvang de tyske ubåde i defensiven. Deres "ulveflokk" - taktik, hvor flere ubåde om natten på overfladen jagtede de allierede konvojer, og som gav gode resultater i begyndelsen, endte med at give bagslag. Koordineringen af den tyske konvojagt foregik ved hjælp af radiokommunikation, og disse signaler blev pejlet af de allieredes skibe og fly, og ubådsjagtenheder var hurtigt på stedet og angreb ubådene, ofte inden de nåede at dykke. Hertil kom, at englænderne var i stand til at tyde de hemmelige tyske koder, hvilket gav mulighed for at dirigere konvojerne uden om større koncentrationer af ubåde.

Under krigen i Stillehavet havde amerikanske ubåde stor succes under operationer i japansk kontrolleret farvand, og efterhånden blev den japanske kysttrafik helt lammet. I Middelhavet havde engelske ubåde en vis succes ved angreb på de tyske og italienske forbindelseslinier til tropperne i Nordafrika.

Tilbage til Danmark, hvor en i 1946 nedsat Forsvarskommission skulle fremsætte forslag til en reorganisation af Forsvaret.

Vedrørende ubåde opgav man at ombygge H-klassen, og overvejede i stedet at anskaffe ubåde i England, hvor flere danske søofficerer havde gjort tjeneste de sidste år af krigen. Amerikanske ubåde var for store, og det tyske ubådsvåben var nedlagt og al produktion stoppet. Imidlertid havde en tysk nykonstruktion fra de

sidste krigsår - type XXIII - de allieredes store interesse ved fremtidige ubåds konstruktioner. Denne ubåd, konstrueret af den tyske ingeniør Walter, blev stamfaderen til den moderne kystubåd. Egnen skrogform til stor neddykket manøvre dygtighed samt snorkelmast med luftindtag til neddykket kørsel med dieselmotorerne. Endvidere var ubåden forsynet med en såkaldt walterturbine, som i tilknytning til den mere traditionelle batteridrift og med brintoverilte som brændstof kunne give båden meget store hastigheder neddykket.

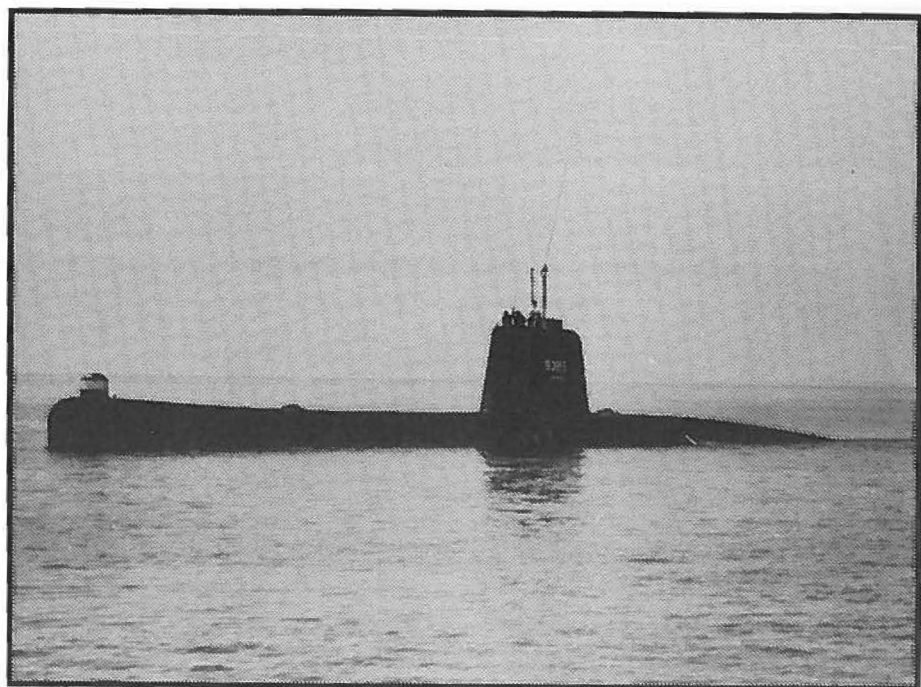
Walterturbineprincippet er opgivet som fremdrivningsmaskineri bl.a. på grund af mange uheld med det højeksplosive brintoverilte. Ander luftuafhængige fremdrivningssystemer har været forsøgt, men tendensen ser nu ud til at gå i retning af en højteknologisk udvikling af ubådsbatterierne. Atomubåden er med sit reaktorsystem i princippet uafhængig af luft, men systemet kan ikke installeres i mindre ubåde som kystubåde.

Herhjemme endte overvejelserne med at vi tog imod et engelsk tilbud om at leje 3 ubåde af den såkaldte U- og V-klasse. De var nærlig ens og ret nye, søsat i 1942 til 44. Det var betydeligt kraftigere ubåde end H-klassen, men i bund og grund en konventionel ubåd. De operative egenskaber blev forbedret ved at Orlogsværftet i perioden 1953 til 54 installerede et snorkelsystem, således at dieselmotorerne kunne køre og lade batterierne i neddykket tilstand. Den oprindelige engelske lejeaftale blev forlænget, og i 1951 fik de navnene SPRINGEREN, STØREN og SÆLEN.

De gjorde udmærket tjeneste i en halv snes år. Det betød også at personalet kunne uddannes, og der blev tid til overvejelser om den næste ubåds generation.

Valget faldt på en videreudvikling af de engelske ubåde under behørig hensyntagen til den teknologiske udvikling, ikke mindst hvad angår skrogform og lydløs fremdrivning. Resultatet blev DELFIN-klassen, hvoraf der blev bygget 4 ubåde, den sidste i en moderniseret udgave. Bygning no. 2 blev SPÆKHUGGEREN (S 327), som hejste kommando i 1959.

Disse ubåde var fuldt på højde med andre landes kystubåde, og de har på lige fod med andre NATO-styrker deltaget i avancerede øvelser i danske og tilstødende farvande, rækkende fra Østersøen til Nordsøen og Norskehavet. Bådenes operative effektivitet blev væsentlig forbedret ved indførelse af fjernstyrede (trådstyrede) torpedoer samt et moderne ildledelsesanlæg til beregning af måldata og styring af torpedoer.

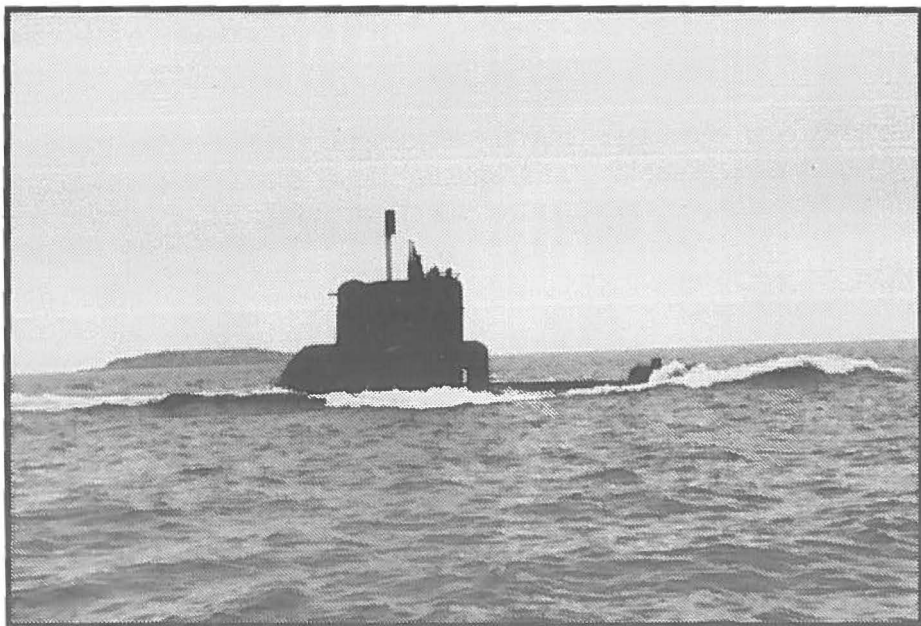


Ubåden SPÆKHUGGEREN 1957 - 1989. Foto forfatteren.

Yderligere 2 ubåde skulle anskaffes for at opnå målsætningen på ialt 6 både. Svære overvejelser om enten at standardisere ved at bygge 2 både af DELFINEN-klassen i moderniseret udgave eller finde en mere avanceret type endte med sidstnævnte mulighed. Valget faldt på et tysk projekt, hvorved der også blev taget hensyn til en vis NATO-standardisering af danske, tyske og norske ubåde, idet Norge også havde valgt et tysk projekt.

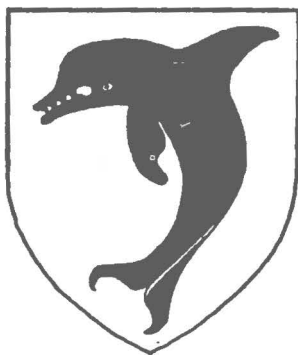
Resultatet blev de 2 både af NARHVALEN-klassen, bygget af Orlogsværftet på licens fra Kieler Howaldtwerke. NARHVALEN blev søsat i 1968 og NORDKAPEREN i 1969. Disse både har med deres skrogudformning og fremdrivning særdeles gode neddykkede egenskaber.

I slutningen af 1970erne og begyndelsen af 1980erne bedømtes flere udenlandske projekter med henblik på afløsning af DELFINEN-klassen. Et dansk projekt kunne ikke komme på tale, efter at Orlogsværftet var overgået til udelukken-



Ubåd af NARHVALEN-klassen, NORDKAPEREN, søsat 1969. Orlogsmuseet.

de at være et reparationsværft. På grund af manglende politisk tilslutning til et nyt og omkostningskrævende projekt valgte man at købe 3 norske ubåde af KOB-BEN-klassen (tysk projekt), som efter en kraftig modernisering vil kunne gøre en god operativ fyldest.



SPÆKHUGGEREN.

Hvordan dykker en ubåd?

Lad os tænke på den gamle græske fysiker og matematiker Arkimedes (ca. 285 til 212 f.kr.), når vi skal forstå hvordan en ubåd dykker. Han sagde i sin berømte lov: "Et legeme, der nedsænkes i væske, taber tilsyneladende lige så meget i vægt, som den fortrængte væskemængde vejer". Sagt på en anden måde: opdriften - altså det der bærer skibet oppe - er lig med vægten af den fortrængte væskemængde.

Betragter man en ubåd eller et andet fartøj, ses, at det har en dybgang, som kan aflæses ved vandoverfladen. Tages der mere gods, forsyninger eller fragt ombord trykkes fartøjet længere ned i vandet, opdriften forøges (større nedsænket legeme), og den større vægt balanceres herved. Bliver vi ved med at forøge ubådens vægt, ender den med at komme helt under vand, og den bæres nu oppe af en kraft, der svarer til vægten af den fortrængte væskemængde, altså ubådens rumfang ganget med vægtfylde af havvandet. I SPÆKHUGGERENS tilfælde 643 m^3 ganget med f.eks. 1.006 (vægtfylde af Østersøvand) = 647 ts . Var ubåden i Skagerak med vægtfylde 1.025 skulle den for at kunne forblive neddykket veje ca. 643 m^3 ganget med $1.025 = 659 \text{ ts.}$, altså ca. 12 tons mere end i Østersøen. Ved forlægning fra Østersøen til Skagerak og Nordsøen skal der således pumpes ca. 12 ts. mere havvand ind i båden.

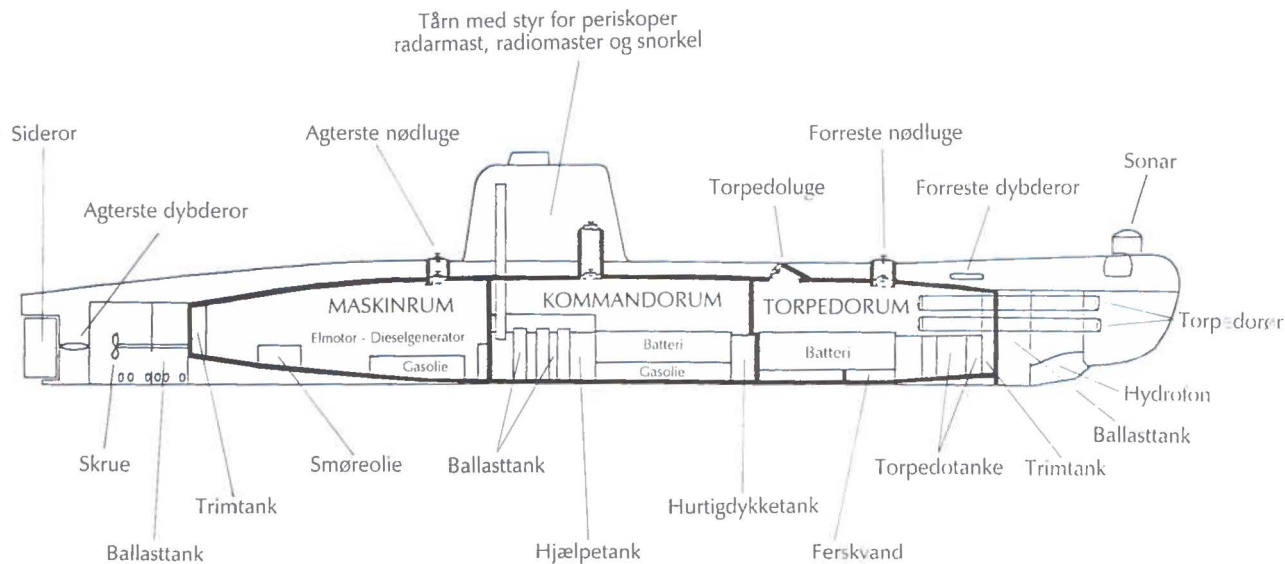
Til at dykke med har SPÆKHUGGEREN 3 hovedballasttanke, forreste, midterste og agterste, se fig. 1. Til finafvejning benyttes bådens indenbords trimsystem, hvor vandet kan pumpes frem og tilbage mellem trimtankene eller til eller fra det omgivende havvand. Forreste og agterste trimtank bruges primært til at regulere bådens langskibs trim, f.eks. når nogle besætningsmedlemmer bevæger sig fra for til agter.

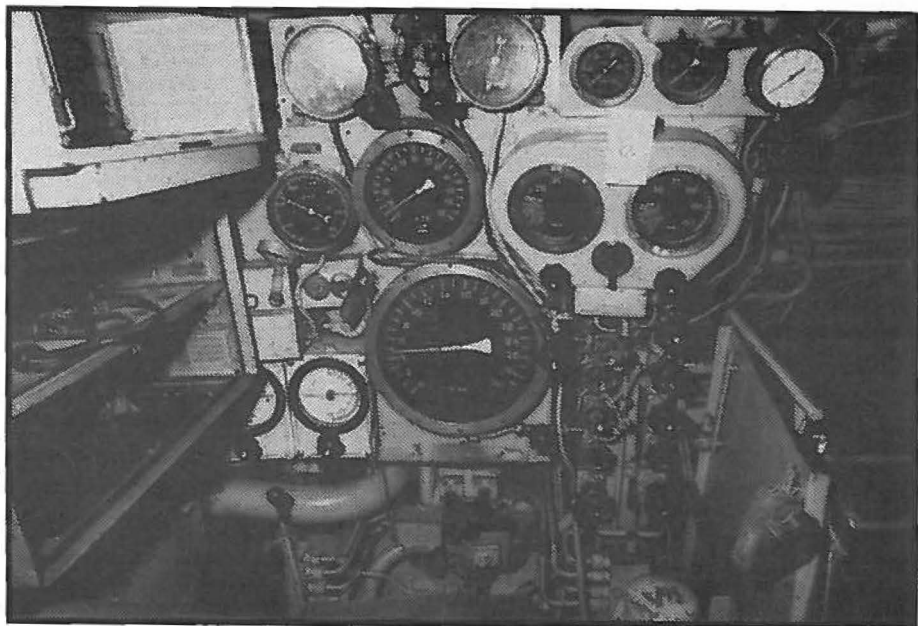
Hjælpetanken, som befinder sig omkring bådens opdriftscenter (ca. i midten) bruges til at kompensere for bådens ændrede vægt, når vandets vægtfylde ændres og ved forbrug f.eks. af proviant og ferskvand.

Endvidere kan der kompenseres nærligt momentalt for ændringer i bådens vægt og langskibs hældning ved hjælp af forreste og agterste dybderor, som kan give opdrift under anvendelse af fart.

Fig. 1

TANKSYSTEM m.v.





Dybdestyrestand, se fig. 2, no. 7.

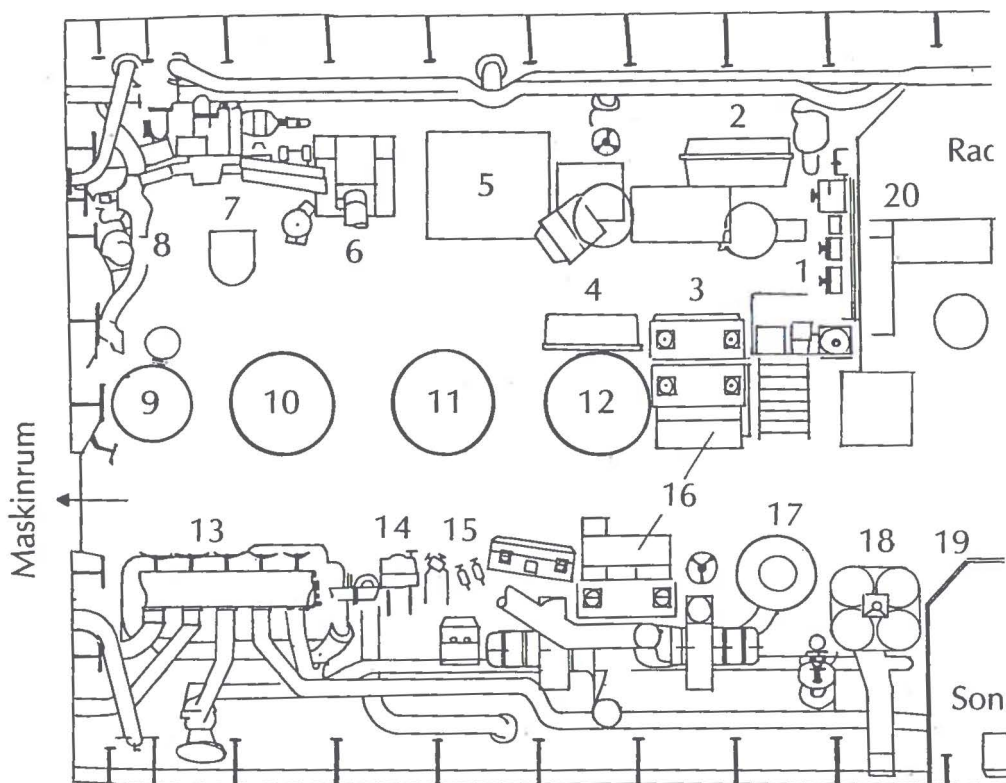
En hurtigdykketank er anbragt i den forreste del af kommandorummet. Den kan fyldes på få sekunder og giver båden mulighed for hurtig dykning eller hurtig dybdeændring.

Fyldning af hovedballasttankene og hurtigdykketanken kontrolleres centralt fra kommandorummets dykkepanel. Ballasttankenes luftafgangsventiler i toppen af de 3 tanke åbnes hydraulisk, hvorefter havvandet løber ind gennem hullerne i bunden af forreste og agterste tank, og for den midterste ballasttanks vedkommende gennem 2 bundventiler, som er blevet åbnet med håndkraft ved klarføring til dykning.

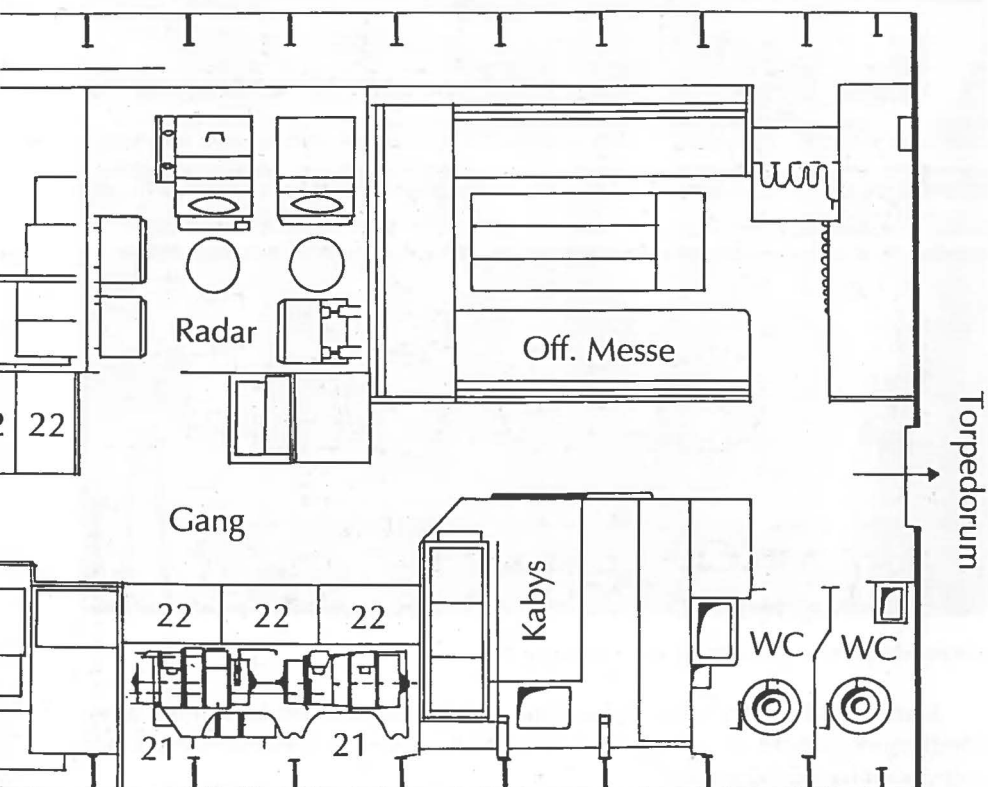
Når båden er dykket og tankene fyldt med vand lukkes luftafgangsventilerne hydraulisk fra kommandorummet, og når det beordres, kan båden dykke ud ved fra kommandorummets højtrykspanel at blæse vandet ud af ballasttankene gennem hullerne i bunden.

Fig. 2

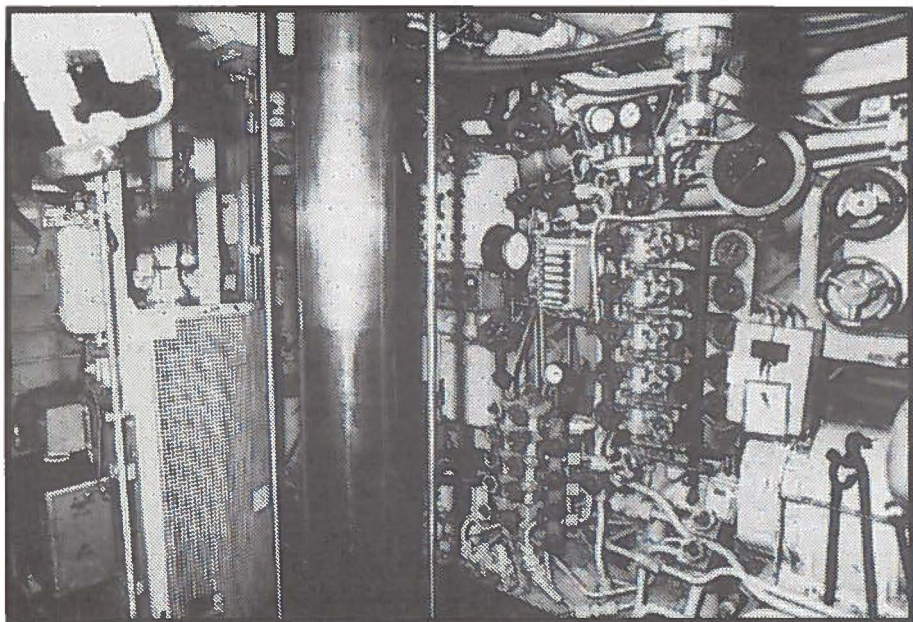
KOMMANDO



1. Sidestyrestand med rorviser, kompas og 2 maskintelegrafer.
2. Ekkolod.
3. Sonarplot
4. VELOX Sonar Alarm.
5. Plotterbord, kompas og log.
6. Radar Display.
7. Dybdestyrestand med visere for forreste og agterste dybderor, hældningsmåler, dybdemålere og omdrejningstællere for 2 skruer.
8. Ordreanlæg.
9. Snorkelbrønd.
10. Angrebsperiskop.
11. Observationsperiskop.



12. Radarmast.
13. Ventilkasse med trimpumpe.
14. Hydraulisk betjening af luftafgange.
15. Højtryksblæsning.
16. T.C.I. - angrebsinstrument og torpedokontrol.
17. Hovedgyro kompas
18. Luftrensning (CO₂).
19. Luftafgang til hurtigdykketank.
20. Betjening af radiomaster (HF og UHF).
21. Omformere.
22. Reolstativer til besætningens kuffter.



Kommandorummets dykkepanel, se fig. 2, no. 14 og 15.

Hurtigdykketanken fyldes ved at åbne en hydrauliskbetjent bundventil og en håndbetjent indenbords luftafgang. Tanken tømmes ved at blæse vandet ud med højtryksluft fra blæsepanelet.

Flytning af vand i det indenbords trimsystem sker med en trimpumpe, der via en ventilkasse med mange kombinationsmuligheder sender vandet derhen, hvor det ønskes.

På fig. 1 ses omridset af SPÆKHUGGEREN trukket op med en kraftig sort streg. Det er ubådens trykskrog, som skal kunne modstå vandtrykket på store dybder, samt chokbølgen fra dydebomber. Trykskroget består af af meget kraftige stålplader, bøjet og svejset over tætsiddende stålpanter. Igennem nødlugerne kan enkeltmandsudslusning finde sted i en nødsituation, hvor ubåden ligger på bunden uden at kunne komme op ved egen hjælp.

Det med en tynd streg markerede omrids er ubådens formskrog lavet af væsentligt tyndere stålplader. Formskroget tjener flere formål: En god hydrodyna-

misk udformning til neddykket fremdrift, platform for besætningen under havne-manøvre eller andre overfladeaktiviteter, opbevaring af trosser og andet dæksudstyr, plads og styr/lejer for en masse udstyr såsom tårnets 2 periskoper, snorkelmast, radarmast og 2 radiomaster. Endvidere sideror, dybderor, skrueakslar, torpedorør, sonar og hydrofon.

Endelig er der adgang gennem 2 luger til en lille platform i forreste og øverste del af tårnet, hvorfra navigationen foregår under sejlads i overfladen.

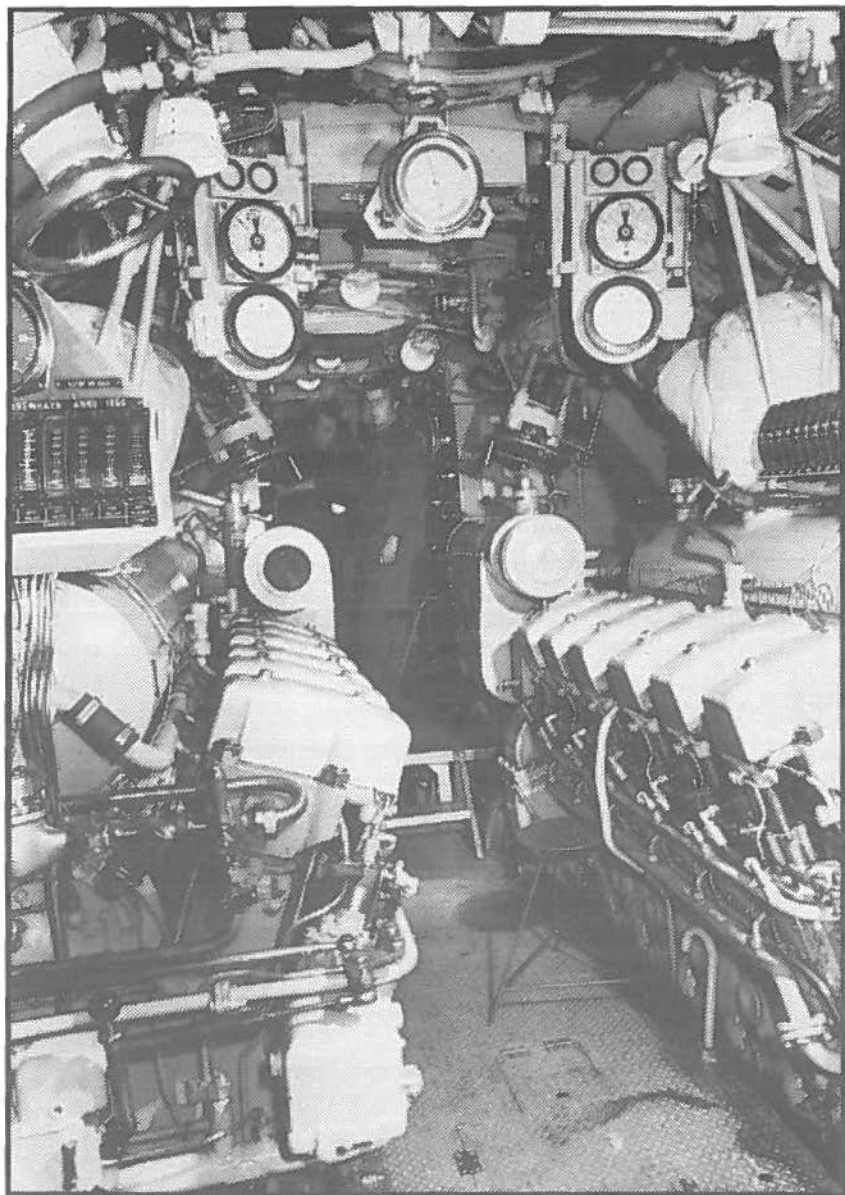
FREMDRIVNING.

SPÆKHUGGEREN drives frem af et såkaldt diesel-elektrisk system. 2 dieselmotorer trækker 2 generatorer, som leverer strøm til ladning af bådens gigantiske akkumulatorbatterier, bestående af 2 x 110 celler. Hver celle er ca. 1/2 meter høj og vejer ca. 1/2 ton. Disse batterier leverer strøm til 2 elektromotorer, som drejer skrueakslarne. Batterierne leverer også strøm til andre formål, f.eks. belysning, pumper og omformere til vekselspænding.

Dieselmotorerne behøver luft, og til dette formål skydes en "snorkelmast" op til overfladen. Gennem en snorkelventil, der åbnes og lukkes af en flyder, suges luft ned til dieselmotorerne, medens udstødsgassen presses op gennem snorkelmastens udstødsrør og slipper ud lige under havoverfladen. Hvis ubåden kommer til at gå for dybt, dyppes snorkelventilen, flyderen lukker for lufttilgang, hvorefter dieselmotorerne suger fra bådens rum. Lufttrykket falder alarmerende hurtigt, men normalt kommer båden med snorkelventilen hurtigt igen over vandoverfladen, ventilen åbner og trykket stiger igen i bådens rum. Kommer båden ikke hurtigt nok op til den korrekte dybde standses dieselmotorerne.

Snorkelsejlads med trykken og sugning i ørerne, samt neddykket start og stop af dieselmotorerne belaster besætningen. Man snorkler dog kun i korte perioder for at nedsætte muligheden for at blive opdaget af en fjendtlig radar.

I ubådens maskinrum findes endvidere en kraftig lænsepumpe, samt 2 undervandssignalkanoner, hvorfra forskelligtfarvede røgbøjer og lyskugler kan skydes op til overfladen, bl.a. til brug som markering under øvelser.



Maskinrummet. Foto forfatteren.

Et særligt teknisk problem udgør udformningen af ubådens drivskruer. De skal støje mindst muligt, og mange kræfter er lagt i forsøg med forskellige skruer, som er blevet afprøvet af SPÆKHUGGEREN og de andre både af DELFINEN-klas- sen på målebaner, såvel herhjemme som i udlandet.

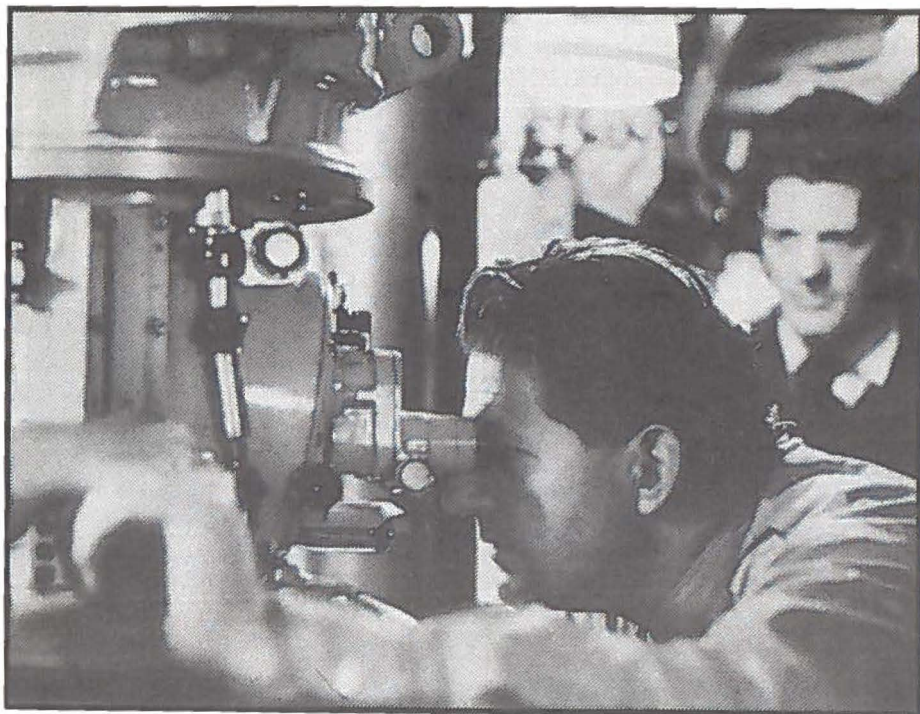
NAVIGATION OG DETEKTIONSMIDLER.

Når SPÆKHUGGEREN sejler i periskopdybde, kan den stikke et periskop op og observere, hvad der foregår omkring båden. Endvidere kan radiomaster stikkes op til brug for kommunikation med omverdenen. Båden er altså i denne situ- ation, hvor toppen af båden er et par meter under havoverfladen, i princippet stillet som et overfladefartøj med hensyn til navigation og kommunikation. Kan man se land, udtages pejlinger til positionsangivelse, og radiomasterne er også i stand til at modtage signaler fra diverse radionavigationssystemer som f.eks. Dec- ca og Satellit-navigation. Radarmasten stikkes kun sjældent op, da en fjendtlig radarsøger meget vel kan opdage SPÆKHUGGEREN, uden at ubåden ved det.

I periskopdybde er ubåden også i stand til at kommunikere med andre skibe og stationer i land på almindelig vis. Men så snart ubåden går dybt, begrænsen kommunikations- og navigationsmulighederne. Til en vis dybde kan man mod- tage signaler på meget lave frekvenser fra en kraftig sender. Men i 100 meters dybde er der ikke megen kontakt med omverdenen, ud over hvad der kan høres på ubådens sonar og hydrofonsæt. Navigationen indskrænkes i det væsentligste til bestiksejlads, d.v.s. at afsætte sin kurs og distance i søkortet. Dette giver rime- lige resultater, bl.a. fordi ubåden neddykket ikke har overfladefartøjets afdrift for kraftig vind.

Navigationesnøjagtigheden kan forbedres ved anvendelse af et såkaldt inerti- navigationssystem, der registrerer de inertikræfter, der opstår ved drej eller æn- dring i bådens hastighed. Et sådant bekosteligt system er ikke indført i danske ubåde.

SPÆKHUGGERENS hydrofonanlæg er bådens vigtigste varslingsanlæg. Den kan bruges i alle dybder og er altid bemanded neddykket. Hydrofonen opsnapper skruestøj fra andre skibe på afstande større end egen radar kunne give. Den angiv- er pejlingen til støjilden, og en erfaren operatør kan opnå stor pejlnøjagtighed,



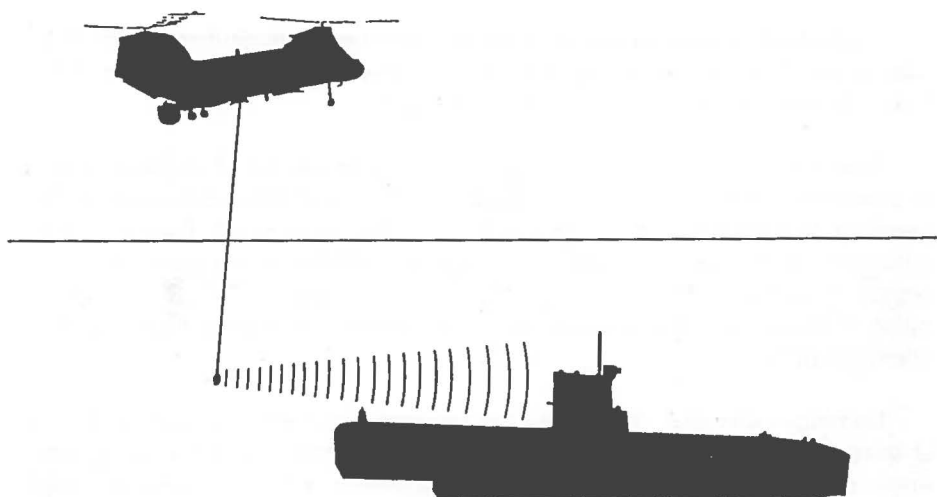
Officer ved periskopet, 1961. Nordfoto.

anslå farten ved at tælle omdrejninger på målets drivskruer samt identificere skibstypen, bl.a. ved at sammenligne med lydbånd af kendte skibes skruestøj. Et avanceret hydrofonsystem vil i dag have tilknyttet et analyseudstyr. Et hydrofon-anlæg består iøvrigt af et stort antal hydrofoner anbragt hele vejen rundt i skroget, for SPÆKHUGGERENS vedkommende dog kun i den forreste del af kølen, se fig. 1.

SPÆKHUGGEREN har også en Sonar, som foruden at modtage støjsignaler under vand, også kan udsende en "lydstråle", som tilbagekastet fra et mål giver en afstand - som en slags undervandsradar. Den bruges imidlertid ikke aktivt af ubåden, idet udsendelserne vil afsløre bådens tilstedeværelse.

For overfladeskibe og helikoptere har Sonaren stor betydning til eftersøgning og angreb på ubåde. Denne ubådens fjende no. 1 har store muligheder, hvis

den sender sine lydimpulser gennem homogent vand. Eftersøgningen af ubåde i danske og i tilstødende farvande hæmmes dog voldsomt af, at lydbølgerne afbøjes af diverse saltholdigheds- og temperaturlag.



Helikopter på ubådsjagt.

SPÆKHUGGEREN har endvidere en sonarvarsler (Velox), som ved hjælp af mikrofoner indbygget i tårnet kan opsnappe sonarudsendelser fra et andet skib, angive en pejling og signalstyrken. Sonarvarsleren kan opsnappe signaler 4-5 gange så langt væk, som det søgende skib kan gøre sig håb om at få et ekko fra ubåden.

Ubåden har også en radarvarsler på en mast, som giver ubåden oplysning om radarudsendelser fra skibe og fly, før disse har en rimelig chance for at få radarekko fra ubådens periskop eller snorkelmast. Det giver ubåden mulighed for at trække "følehornene" til sig, før den bliver opdaget.

VÅBENSYSTEMET.

SPÆKHUGGERENS våbensystem består af 8 torpedoer med ildledning. 4 torpedoer er anbragt i de 4 torpedorør i stævnen og 4 i torpedorummet som reserve, 2 i hver side. Miner kan medføres i stedet for torpedoerne, så man er i stand til at placere et mindre minefelt på fjendtligt territorium uden at blive opdaget.

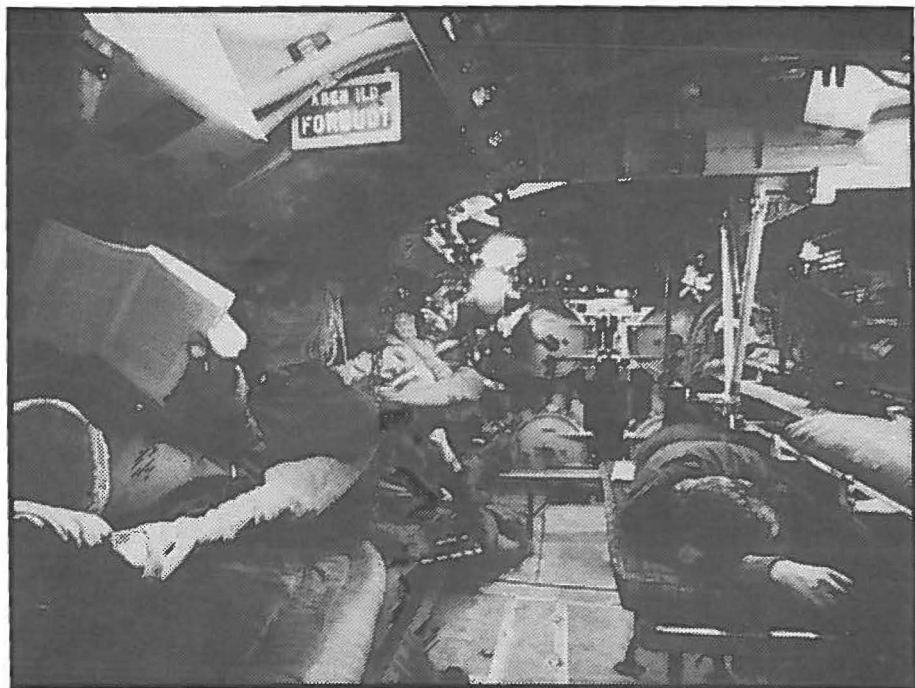
Torpedoen er fuldt moderne, langtrækkende og trådstyret (fjernstyret). Sidstnævnte egenskab gør det muligt at korrigere torpedoens kurs, efter den er affyret, f.eks. når målet ændre kurs og fart efter affyringen.

Ildledelses anlægget - T.C.I anlægget - er udviklet specielt til ubådene. Det er et computersystem, som ved at modtage impulser fra ubådens detektionsmidler, periskop og hydrofon, kan udregne forslag til målets kurs og fart. Endvidere giver anlægget impulser gennem tråden til torpedoen, således at den styres på kollisionskurs mod målet. Periskopet og hydrofonen kan også via T.C.I.'en levere impulser til torpedoen, så den styres efter målet direkte. Der "sigtes" med periskopet eller hydrofonen.

Rammes målet ikke i første omgang kan torpedoen efter passage vendes for at komme tilbage for endnu et forsøg. Systemet har efter mange forsøg og justeringer opnået en stor træfsikkerhed. Et hurtiggående mål kan forsøge at undgå ubådens torpedo ved med høj fart at sejle væk fra torpedoen. Torpedoens fart og ubådens evne til uopdaget at komme tæt på målet, gør imidlertid sådan en undvigemanøvre problematisk.

BESÆTNINGEN.

Som det fremgår af tillæg 1, består besætningen hovedsagligt af fast personel. Det er nødvendigt med længere tids tjeneste for at opbygge et professionelt hold, som kan operere ubåden under alle tænkelige forhold. Personellet er frivilligt og udtages efter grundig lægeundersøgelse. Nogle indledende prøver i tryktanke og tilvending til at færdes under vand skærper yderligere udvælgelsesproceduren. Herefter påbegyndes ubådsskoler af kortere eller længere varighed, og for de meniges vedkommende er en stor del af uddannelsen "on-the-job-training- om-



Torpedorummet fyldt godt op med mandskab. I baggrunden ses torpedorørerne. 1961. Nordfoto.

bord. Som et led i personelsikkerheden trænes og uddannes besætningen i såkaldt fri udslusning fra en sunken undervandsbåd. Det sker i samarbejde med den norske og tyske Marine inden for NATO, idet disse lande har fortrinlige træningsfaciliteter, bl.a. en vandtank, hvori udslusning fra 30 meters dybde øves.

Tjenesten under neddykket patrulje er indrettet med besætningen delt i 2 hold, således at man døgnet rundt i dagevis er på vagt i 4 timer og derefter har 4 timer "fri" til at spise, sove og deltage i forefaldende skibsarbejde.

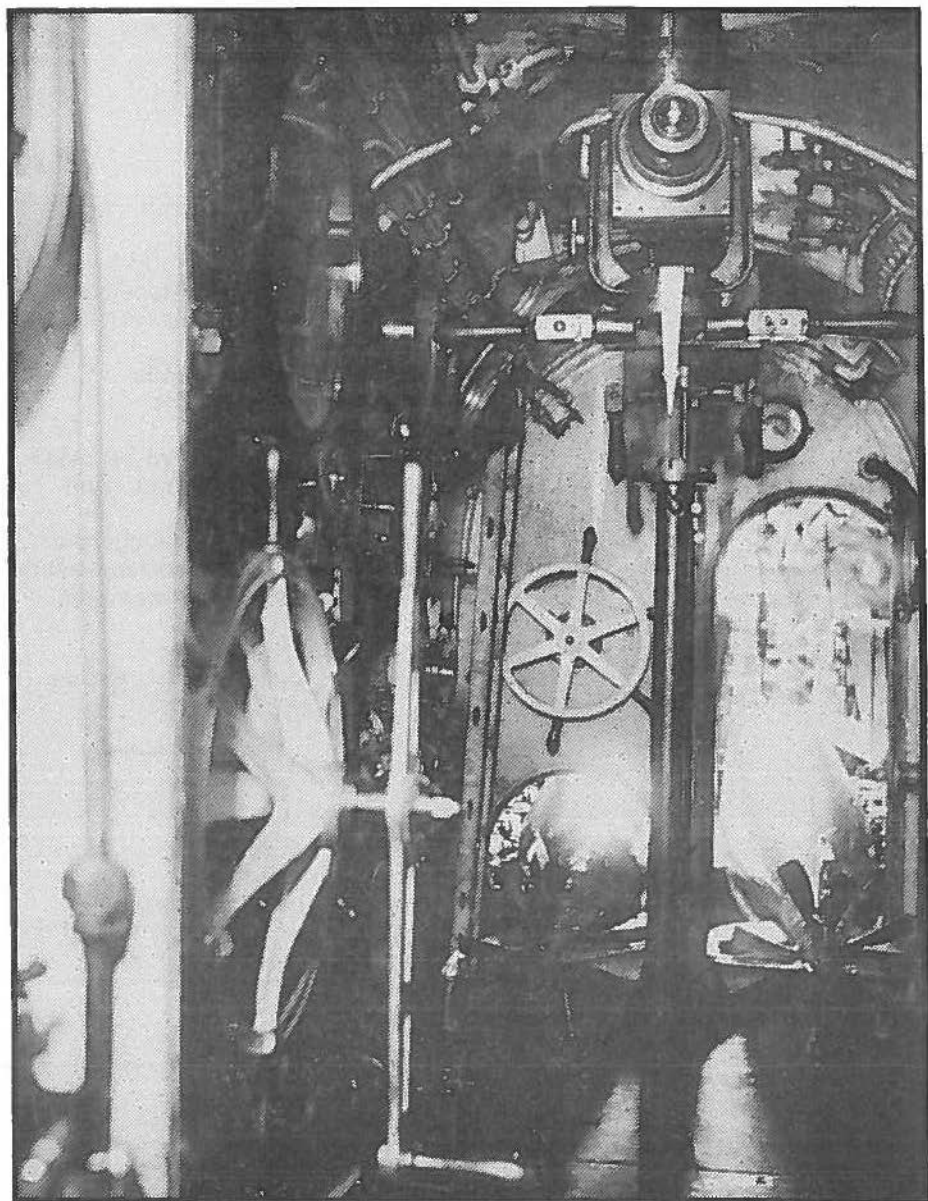
De fysiske trange forhold og den langvarige tjeneste ryster besætningen godt sammen. Mange ubådsfolk forretter tjeneste i flere år. Der er ingen overflødige "luksusjob" ombord, alle har en særdeles meningsfyldt tjeneste og en lang arbejdsdag. Formel disciplin praktiseres ikke, men en fornuftig arbejdsdisciplin binder besætningen sammen.



Ubådene DELFINEN og SPÆKHUGGEREN på siden af depotskibet ÆGIR, ex TANGA, søsat 1937, udgået 1967. Foto forfatteren.



Depotskibet HENRIK GERNER, ex HAMMERSHUS, søsat 1936, udgået 1975. Foto forfatteren.



Ubåden DYKKERENs (1909) Kommandorum. Orlogsmuseet.

Tillæg 1.

Bemandingsoversigt.

Delfin - klassen

Grad	Hovedfunktion
Kaptajnløjtnant	Chef
Premierløjtnant	Næstkommanderende, angrebskoordinator
Premierløjtnant	Operationsofficer, ildledelsesoperatør
Premierløjtnant	Våbenofficer, ildledelsesoperatør
Premierløjtnant	Teknikofficer, ABCD-officer
Premierløjtnant	Driftofficer, maskinvagthavende
Premierløjtnant	Elektroofficer, ABCD-assistent
Oversergent/sergent	Elektronikbefalingsmand, ECM-bef.mand
Oversergent/sergent	Kommunikationsbefalingsmand, radio- rumsleder og banjermester
Oversergent/sergent	Torpedobefalingsmand, minebef.mand
Oversergent/sergent	Maskinbefalingsmand, trimbefalingsmand
Oversergent/sergent	Dæksbefalingsmand, dybderorgænger
Overkonstabel/konstabel	Elektronikgast, ECM-operatør
-	Radiooperatør, operationsdagbogsfører
-	Periskopbetjening (aflæsning)
-	Siderorgænger
-	Plottergast
-	Plottergast
-	Hydrofonoperatør
-	Sonaroperatør
-	Torpedo- og minegast SB
-	Maskingast, torpedo- og minegast BB
-	Maskingast, periskopbetj. (op-/nedhejsning)
-	Maskingast, manøvregast
-	Maskingast, manøvregast
-	Maskingast, ABCD-gast
-	Maskingast, ABCD-gast
-	Maskingast, ABCD-gast
-	Maskingast, ABCD-gast
Værnepligtig menig	Kok, ABCD-gast
-	Messegast, ABCD-gast

Normalbesætning, ialt 31 mand.

Tillæg 2. Hoveddata.

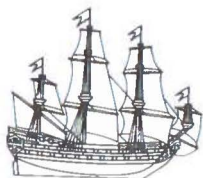
Længde overalt	53,90 m
Diameter	4,70 m
Højde over køl til top af dæk	5,35 m
Højde over køl til top af tårn	9,53 m
Højde over køl til max. periskop	13,24 m
Bredde i vandlinie	3,64 m
Middeldybgående	3.84 m
Tilsvarende displacement	575 ts
Kritisk konstruktionsdybde	250 m
Tilladelig dykkedybde	100 m
Volumen neddykket	643 m
Reservedeplacement (vægtfylde 1,015)	76,5 m
Dieselmotorer	
2 stk. 12 cyl. 2 takt B&W	2 x 600 BHK
Dynamoer (BBC)	
2 stk. direkte koblet 240-325 V	2 x 370 KW
EL-motorer. 2 stk (BBC)	2 x 1050 BHK
Akkumulatorbatteri	2 x 112 celler
Fart max.	Over 15 kn
Søsat	1957
Kommandoen hejst første gang	1959
Kommandoen strøget sidste gang	1989
Udgået af flådens tal	1989

Aktuel litteratur.

R. Steen Steensen: Vore undervandsbåde gennem 50 år (1909-1959), Kbh. 1960

Hans Chr. Bjerg, Hans Chr. Dahlerup Koch, P.B. Nielsen: U-både gennem 75 år, Det danske ubådsvåben 1909-84. Kbh. 1984.

ORLOGSMUSEETS VENNER



Selskabets formål er at yde økonomisk støtte til driften af Orlogsmuseet. Selskabet ser det samtidig som sin opgave at virke for forøgelse og forbedring af museets samlinger og at støtte det forskningsarbejde, der løbende foregår i museets regie.

Gennem medlemskab af Orlogsmuseets Venner er De med til at støtte museet, dets forskning og formidling.

Det årlige kontingent er 100 kr. for ordinære medlemmer. Ægtefæller 125 kr. Pensionister og juniorer under 20 år 50 kr. og 500 kr. for firmaer og institutioner.

Som medlem af selskabet har De gratis adgang til:

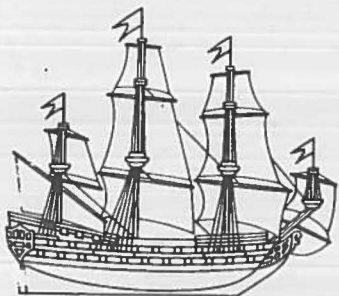
Orlogsmuseet.
Handels- og Søfartsmuseet på Kronborg.
Vikingskibshallen, Roskilde.

Endvidere modtager De 4 gange årligt MARINEHISTORISK TIDSSKRIFT.

STØT ORLOGSMUSEET
bliv medlem af ORLOGSMUSEETS VENNER.



Orlogsmuseet ligger på det maleriske Christianshavn, Overgaden oven Vandet 58, i Søkvæsthusets Bådsmandsstrædefløj. I tre etager på ca. 2000 m² vises Søværnets historiske samlinger i nyrestaurerede lokaler. Foruden flådens historiske modelsamling, som trods alle krige og ildebrande har overlevet siden slutningen af 1600-tallet, råder Orlogsmuseet over en betydelig malerisamling samt våben, uniformer og skibstilbehør, der i høj grad er med til at supplere modellerne og give et godt billede af den danske orlogsflådes historie.



ORLOGSMUSEET
 ROYAL DANISH NAVAL MUSEUM
 Overgaden oven Vandet 58
 1415 København K. Tlf. 31 54 63 63.
 Åbent 12.00 - 16.00 (mandag lukket)