

## Referanser – Liste over anvendt litteratur

- Nordsjødykking: "Pionerårene 1966 – 1979", En historisk oversikt over utviklingen av arbeidskulturen innenfor dykkevirksomheten på den norske kontinentalsokkel  
Hovedfagoppgave i historie Universitetet i Bergen ved Jørn Bjerga 2003, Norsk Oljemuseum
- Hovedoppgave ved Sjøforsvarets stabsskole: "Dypdykking, redgjør for utviklingen av moderne dykkersystemer. Vurder i hvilken grad resultatene av denne utvikling vil kunne få nytte for Norge i fremtiden". Ved OK E Ø H Magnussen 1973. Marinemuset
- Norsk offentlig utredning 2003:5 Pionerdykkerne i Nordsjøen "Lossius kommisjonen"
- Kommunaldepartementets utvalg om helse og sikkerhet i dykkevirksomheten, rapport nr 2 november 1993
- SUP 13(B) Håndbok for dykking, KNM Tordenskjold Dykker- og froskemannsenteret
- SUP 12(C) Bestemmelser for dykking, overflatesvømming og operering av trykkammer
- "Best på bunnen – NUI gjennom 25 år" av Odd Pedersen, 2001, Norsk Undevannsintervensjon
- "Nordsjødykkerne" av Kristin Øye Gjerde og Helge Ryggvik. Dette er et samarbeidsprosjekt mellom Universitetet i Oslo, Universitetet i Stavanger, Høgskolen i Bergen, dykkerutdanningen, tidligere dykkeansvarlig i Statoil/Hydro og Mobil og Universitetet i Bergen, Wigestrands forlag 2009
- "Norsk dykking en historien til en profesjon, men og en fritidsvirksomhet" av Bjørn W Kahrs, 2014, Kolofon forlag
- "Fra marinedykkings historie i Norge" av Erling Krangle 1994, Erkra forlag
- "Sjøforsvarskommando Vestlandet - Marinekommando Vestlandet – Vestlandet sjøforsvarsdistrikt 1945 – 2000" av Hans C Smith-Sivertsen 2001, Norsk tidsskrift for Sjøvesen
- "Det Norske ubåtvåpen 1909 – 1979" av H B M Rønneberg 1979, KNM Tordenskjolds trykkeri
- NUI Report No 30 80 datert 18.09.80 "Modified Air and Nitrox Diving and Treatment tables, Norwegian Underwater Institute". Utarbeidet av KK Arne-Johan Arntzen og KK (San) Svein Eidsvik
- SINTEF rapport A 99150 "Rekruttering av offshoredykkere" september 1999

**Definisjoner**

*Dykking:* Når begrepet dykking skal defineres, ser man ofte at de tillegges forskjellige betydning. Her er det søkt å bruke de definisjonene som er allment akseptert.

*Bunntid:* Den tid det fra en dykker starter et dykk (Forlater overflaten) til vedkommende forlater bunnen/dykkedybden.

*Trykk:* Utøvelsen av dykking medfører at den som dykker utsetter seg for trykk. Trykk er definert som kraft pr. flateenhet. Det finnes flere betegnelser for trykk. I dykkesammenheng er det vanlig å bruke bar. Lufttrykket i atmosfæren måles med barometer, og oppgis normalt i enheten millibar (mb) som vi for enkelthets skyld setter til 1/1000 bar (Egentlig er det gjennomsnittlige atmosfæretrykket ved havoverflaten 1013,2 mb). En bar er altså tilnærmet lik en atmosfære, det vil si at det er normaltrykket på overflaten. Dette er lik en vannsøyle på 10 meter. På 10 meters dyp har vi derfor et trykk på 2 bar. Er det et trykk på 7 bar på dybden, er dybden 60 meter osv. *Deltrykk* (Partialtrykk) fremkommer ved å bruke Daltons lov. En multipliserer trykket ved dybden med prosenttallet gassdelen består av. Hvis dybden er 50 meter og vi dykker med vanlig luft finner vi deltrykk oksygen: 50 meter gir 6 bar. Det er ca 20% oksygen i luft.

Vi får derfor  $6\text{bar} \times 0,2 = 1,2$  bar oksygen deltrykk.

*Dykketabell:* En tabell som angir hvor lang tid en dykker skal bruke fra bunn til overflaten/atmosfæretrykk. Denne tiden kalles dekompresjonstid og kan inneholde en eller flere stopp.

*Dekompresjonstid:* Den tid det tar på vei opp fra bunn/dykkedybden (Hastigheten opp er bestemt av en tabell) til dykkeren er kommet til overflaten/atmosfæretrykk. Det kan være flere stopp underveis avhengig av dykkedybde og bunntid. Stoppene kalles dekompresjonsstopp.

*Fridykking* Er den enkleste form for dykking, hvor man fyller lungene med luft på overflaten, svømmer ned og holder pusten til vedkommende er tilbake på overflaten. Denne form for dykking er i dag ikke aktuell dykkemetode for yrkesdykkere i oppdrag. Slik dykking utføres imidlertid av instruktører under unnsliplings treningstank (UTT) for ubåter ved Haakonsvern.

*Pustegass:* Er den gassen dykkeren får tilført for å puste. Ved vanlig luftdykking vil luften inneholde ca 20 % oksygen (O<sub>2</sub>) og ca 80 % nitrogen (N<sub>2</sub>). Da nitrogen ikke deltar i cellenes kjemiske livsprosess kan nitrogen erstattes med annen gass, for eksempel helium. Dykkeren kan også tilføres andre blandinger av oksygen og nitrogen. Økning av oksygenprosenten kan gi gevinst i lengre dykketid før dekompresjon. Denne gassblandingen kalles nitrox. NATO har standardisert med tre slike blandinger, eksempelvis NATO B blanding (60 % Oksygen og 40 % nitrogen). Nitrox brukes også i sivile arbeidsoppgaver. For dypere dykk enn 50 meter brukes blandinger mellom oksygen og helium. Dette er mer utførlig forklart i kapittel om tabeller. Blanding med oksygen og helium kalles *heliox*. Nitrogen og helium kalles i denne sammenheng for inertgass. Deltrykket (Partialtrykket) til oksygen må ikke overstige 1,7 bar da oksygen har den egenskapen at den da blir giftig og kan medføre akutt oksygenforgiftning ved høyere partialtrykk. 75 meters dyp gir et oksygen deltrykk på 1,7 bar (Daltons lov). Derfor må oksygenprosenten gradvis reduseres på dypere dykk. Dersom nitrogenets deltrykk

overstiger 3,6 bar, vil nitrogenet virke tiltagende narkotisk på kroppen (35 meter). Dette kalles nitrogennarkose eller dybderus.

*Selvforsynt dykking:* Med selvforsynt dykking (SCUBA diving) menes dykking hvor pustegassen bare tilføres fra et forråd som dykkeren bærer på seg (Eksempelvis luftflasker på ryggen). SCUBA står for: Self Contained Underwater Breathing Aparatus. Ved minedykking brukes ofte rebreatherapparater. Disse apparatene leverer blandingsgass som pustegass. En del av gassen som pustes ut blir rensset for CO<sub>2</sub> og gjenbrukt. Gassbeholdningen får derved lengre varighet.

*Hjelmdykking:* Med hjelmdykking menes dykking med tradisjonelt tungt hjelmdykkerutstyr hvor pustegass tilføres med slange fra overflaten. Dette utstyret brukes fremdeles i eksempelvis tyngre konstruksjonsarbeider under vann. Hjelmdykkerutstyret som Siebe Gorman & Co Ltd produserte fra 1879 er i prinsippet i bruk ennå.

*Slangedykking:* Med slangedykking menes all dykking med pustegasstilførsel gjennom slange fra overflaten med annet utstyr enn hjelmdykkerutstyr. Det kan være tilfeller hvor det er vanskelig å skille mellom slangedykking og hjelmdykking. Normalt har en slangedykker lettere hjelm og ellers lettere utstyr.

*Overflateorientert dykking:* Med overflateorientert dykking menes det at dykket utføres fra vannoverflaten. Dykkeren starter dykket på overflaten og avslutter dykket på overflaten. Det kunne dykkes fra ulike typer båter. I 1970 årene ble det i Nordsjøen dykket en del fra mindre båter, eksempelvis gummibåter. Det ble også dykket fra løftekurver/basket som ble kranoperert fra plattform eller litt større båter med kran.

*Klokkedykking:* Ved klokkedykking svømmer dykkeren ut fra en trykkfast dykkerklokke. Klokken er et transportmiddel mellom overflaten og arbeidsstedet under vann. Det eliminerer behovet for å dekomprimere dykkeren i vannet, idet dette kan skje under kontrollerte forhold i klokka. Klokka kan da heises opp og kobles til et boligkammer mens dykkeren fremdeles er under trykk, hvor da dykkeren kan sluses over mens dekompresjon fremdeles pågår. Ved metningsdykking kan dykkeren opprettholde ønsket trykk/dybde over lengre tid. Dykkeren er koblet til klokken med en slange, kalt *Umbilical* (Navlestreng) med livline, pustegasstilførsel, kommunikasjon og varmtvann til oppvarming av dykkedrakten. Tilført varme er nødvendig på grunn av stort varmetap via utpustet heliumgass.

*Kammerdykk:* Med kammerdykking menes dykking hvor dykkeren ikke forlater kammeret under dykket. Slik dykking brukes til å simulere dykk, øve dykkeren, teste dykkeren og ved behandling av trykkfallsyke (TFS). Et kammer kan være tørt (Bare luft eller andre pustegassblandinger), eller ha en våt del, slik at dykkeren kan være under vann i kammeret i hele eller deler av dykket. Da kan en også simulere et vanlig dykk i vann.

*Metningsdykk:* En dykkemetode hvor kroppsvevet blir helt eller nesten mettet av inertgass på den dybden dykkeren oppholder seg. Dekompresjonstiden vil ikke øke om dykkets varighet øker ytterligere. Metningsdykking kan brukes ved alle dybder, men fordelene er størst ved store dybder. Er dykkedybden over 150 meter vil all dykking være metningsdykking. Dette fordi nedstigningstiden til et slikt trykk tar lang tid og at bare en kort tid nede gjør at man nærmer seg metning. Normalt regner en med at kroppsvevet mettes etter ca 12 timer. Det er imidlertid ikke graden av metning som avgjør om et dykk skal betegnes som metningsdykk, men hvorvidt man dekomprimerer dykkeren i henhold til en metningdykketabell eller ikke.

*Eskursjonsdykking:* I forbindelse med metningsdykking brukes betegnelsen eskursjonsdykking. Det betyr at dykkeren endrer dykkedybden. Dykkeren kan under et metningsdykk bevege seg relativt fritt innen visse dybdegrensener uten dekompresjon.

*Bounce dykking:* Bounce dykking brukt i Nordsjøen er en metode for dype og relativt korte dykk med bunntid gjerne under en time. De ble vanligvis utført ifra klokke med dekompresjonskammer på overflaten. To dykkere gikk inn i dykkerklokke på overflaten under vanlig atmosfæretrykk og stengte luker. Klokken ble så firt ned til arbeidsstedet fremdeles under atmosfæretrykk. På aktuell dybde eksempelvis 100 meter gjør en dykker seg klar til å utføre en jobb, mens den andre er sikringsmann (Stand-by dykker) i klokken. Klokken komprimeres raskt ved å trykke inn ren helium inn i klokken gjennom gasslange fra overflaten (Klokkeumbilical). Pustegassen får da en lavere prosent oksygen som er nødvendig ved høyt trykk. Når trykket inne i klokken er lik vanntrykket utenfor åpnes bunnluka i klokken, og dykkeren må raskt ut for å gjøre jobben. Bunntiden regnes fra en starter trykksetting. Når jobben er gjort svømmer dykkeren inn i klokka og stenger bunnluka. Da kan allerede dekompresjonen begynne. Klokken heises opp. Ved 50 meter ble pustegassen i klokken skiftet ut med luft. Deltrykket for oksygen ved 50 meter er da 1,2 bar. Når klokken er heist opp til overflaten, kobles den til dekompresjonskammeret fremdeles under trykk og under stadig dekompresjon i henhold til de tabeller som ble brukt. Dekompresjon etter et slikt dykk kan ta mange timer.

*Dypdykking:* Begrepet Dypdykking brukes på flere måter. Tidligere ble dypdykking definert som dykking dypere enn 30 meter og ned til 60 meter (Fra 1978 var maksimal dykkedybde 50 meter) som var dybdebegrensning i Sjøforsvaret og ved hjelmdykking. Etter hvert som behovet for dypere dykking oppsto var det vanlig å definere dypdykking til d

Oslo, den 28 JUN 1957

Vår ref: 10523/57/MOK-AI/RB/ib/315.74.

Marinekommando Østlandet (2)  
Marinekommando Sørlandet (3)  
Marinekommando Vestlandet (2) ✓  
Marinekommando Trøndelag (2)  
Marinekommando Nord-Norge (4)  
Sjefen for Kysteskadren (2)  
Undervannsinnspeksjonen (10)  
Marinens froskemanneskole (20)  
Marinens maskininspeksjon (ABGD-skolen) (20)  
Marinens torpedo/mineinspeksjon (10)  
Marinens minevesen (1)  
Marinens skipstilsyn (1)  
Sjömilitære korps (1)  
Sjøkrigsskolen (1)  
Alle Marinens skip (1 hver)

Intern fordeling:

(1)  
(1)  
(1)  
(1)  
(1)  
(2)

308  
M. K. S.

04869 29 JUN 57

ARKIV 209-BEH. P. via U. S. m.  
o- Lav. H. An.  
Maskinord.

Arnaldt  
O. P. Ikenes

RETNINGSLINJER FOR ANVENDELSE, OG ORGANISASJON AV UNDER-  
VANNSSVØMMERE I MARINEN. - MÅLSETTING.

1. Vedlagt oversendes etter ovennevnte fordeling "RETNINGSLINJER FOR ANVENDELSE, OG ORGANISASJON AV UNDERVANNSSVØMMERE I MARINEN. - MÅLSETTING", fastsatt til midlertidig bruk av Sjefen for Marinen.

O. P. IKENES  
Orlogskaptein  
Sjef for AI.

Roar Børter  
R. BÖRTER  
Kapteinløytnant.

RETNINGSLINJER FOR ANVENDELSE, OG ORGANISASJON AV  
UNDERVANNSSVÖMMERE I MARINEN. - MÅLSETTING.A. INNLEDNING.

1. Marinen har siden 1953 utdannet personell i undervannssvømming med bruk av selvforsynende dykkerapparater. Utdannelsen har vært drevet med henblikk på å få en kjerne frivillig personell innen Marinen som kan løse spesielle undervannsoppgaver i fred og krig.
2. Etter innvundne erfaringer og en nærmere vurdering av organisasjonen og de funksjoner som undervannssvømmerne skal ivareta, fastsetter Marinens overkommando hermed foreløbig de nedenfor-nævnte retningslinjer for anvendelse, utdanning og organisasjon av undervannssvømmere i Marinen.

Marinens overkommando viser forøvrig til følgende referanser:

- a) Sirkulære nr. 1297 klasse 3 - Frogkemannstjenesten i Forsvaret - datert 21. august 1956.
  - b) Reglement for drift av Marinens trykkamre,
  - c) Instruks for lettdykking og frogkemannsoperasjoner i Marinen - datert 19. februar 1957.
- 3 De oppgaver undervannssvømmerne kan løse er både av offensiv og defensiv art. For tiden finner imidlertid Marinens overkommando det nødvendig at hovedvekten legges på å få utdannet og opplært tilstrekkelig personell for løsning av de rent defensive oppgaver med prioritet på lokalisering og uskadeliggjørelse av miner. Utenom de rent defensive oppgaver tas kun sikte på å utdanne undervannssvømmere for de offensive oppgaver de vil kunne løse i en defensiv strategi, men denne utdanning skal gis en lavere prioritet.
  4. De defensive oppgaver kan deles i to hovedgrupper:
    - a) I havarikontrolltjenesten.
    - b) I havneforsvaret.
  5. Oppgaver i havarikontrolltjenesten.
    - a) Inspeksjon av fartøyer undervanns.
    - b) Klaring av propellere som er behengt med vaier etc, rengjøring av asdic-dome, rensing av suksjonsinntak m.v.

FORTEOLIG

- c) Undersøkelse av skader påført fartøyer undervanns ved uhell eller krigshandlinger og eventuell assistanse ved foreløbig utbedring av slike skader på skrog, rør etc.
- d) Livredning.

6. Oppgaver i havneforsvaret.

- a) Lokalisering og uskadeliggjøring av miner i havner og skipsleder (minesveiping).
- b) Besiktige fartøyer, kai'er og havneinstallasjoner, undervannsforsvarsmidler m.v. som et ledd i forsvaret mot fiendtlige froskemenn/sabotasje.
- c) Anbringe/fjerne sprenglegemer på skipssider, skipsbunn, kaianlegg og havneinstallasjoner.
- d) Havnerydding etter fiendtlig angrep, sprengningsarbeider og undervannsdemolering.
- e) Assistanse for hjelpedykkere i planlegging og utførelse av havnearbeider/undervannsforsvar/bergningsarbeider når praktisk og mulig.
- f) Undervannsfotografering i forbindelse med (e).

C. ORGANISASJON.

7. De forannevnte oppgaver deles på to uavhengige grupper personell:

- a) Lettdykkere: - som skal løse oppgavene i havarikontrolltjenesten.
- b) Froskemenn: - som skal løse oppgavene i havneforsvaret.

I. LETTDYKKERE.

8. Lettdykking er en bifunksjon ved siden av normaltjenesten ombord og iland. Lettdykkere skal derfor inngå i den eksisterende organisasjon og bemanningskala ombord og iland.

Den faglige ledelse av personellet og kontroll av materiell foretas av en dertil beordret befalingsmann med utdanning som lettdykker.

9. Behov.

Det foreløbige mål for lettdykkere i stadig tjeneste er:

|  |             |
|--|-------------|
| Jagere og fregatter                                      | hver 2 mann |
| Depotfartøyer  | " 2 "       |
| Selvstendige skvadroner eller divisjoner (MTB, MS og ML) | " 2 "       |
| Undervannsbåter  | " 1 "       |
| MK'er (baser)  | " 4 "       |

10. Utdannelse av personell.

- a) Utdannelse som LETTDYKKER gis følgende personell på frivillig basis:
- i. kadetter (M)
  - ii. konstabler (M)
  - iii. " (B)
- b) Hvis behovet for lettdykkere ikke kan dekkes på frivillig basis, kan dertil egnet personell som fyller de fastsatte helsekrav gis obligatorisk utdanning som lettdykkere.
- c) Forutsetningen for utdannelsen er at vedkommende personell fyller de spesielle fysiske krav som må stilles for denne tjeneste.
- d) Utdannelsen av ovennevnte type personell vil omfatte bruken av selvforsynende dykkerapparat og opplæring i praktiske undervannsarbeider.

11. Krav til personellet.

a) Helsekrav.

Bestemmelser for helsekravene er fastsatt i "Reglement for medisinsk undersøkelse av personell i Marinen" av 3/6-1955.

b) Dykkermessige kvalifikasjoner.

De dybdere lettdykkere må kunne dykke til er begrenset til maksimum 20 meter, og det vil kun være behov for opplæring i bruk av en type dykkerapparater. Lettdykkere



FORTROLIG

skal alltid dykke med assistanse og under kontroll fra overflaten hvor de strengeste sikkerhetsforanstaltninger skal iakttas. De dykkermessige kvalifikasjoner bør således ikke være særlig omfattende.

Tekniske kvalifikasjoner.

Personellet bør ha eller gis så meget innsikt at det etter en undervannsbesiktigelse kan uttale seg om en skades omfang og tilråde forholdsregler som må iaktas for å utbedre skaden. Ennvidere bør personellet kunne behandle verktøy og utstyr for å kunne utføre mindre reparasjoner undervanns.

II. FROSKEMENN.

12. Ved mobilisering settes opp froskemannstropper for løsning av regionale oppgaver. Det tas foreløpig sikte på å utdanne en tropp for hver MK. Troppen må være så mobil at den kan settes inn der hvor oppgavene melder seg innen MK'en og må også kunne forsterke tilgrensende MK'er når nødvendig. Hver MK-sjef har full kommando over den tildelte froskemannstropp. Operativ kontroll kan delegeres eller avgis til annen MK etter omstendighetene.
13. a) I fred holdes de froskemenn som utdannes for de 4 sydlige MK'er, i beredskap ved froskemannsskolen. Denne tropp som vil omfatte ca. 16 mann, vil utføre øvelses- og arbeidsoppdrag i Syd-Norge for Marinen og andre forsvarsgrener.
- b) De froskemenn som årlig utdannes for MKN, ca. 4 mann, fordeles etter endt utdanning til MK'en som beredskapstropp. Troppen vil utføre øvelses- og arbeidsoppdrag i Nord-Norge for Marinen og andre forsvarsgrener. Troppen skal stå under ledelse av en kvalifisert befalingsmann.
- c) Froskemannstroppene må holdes i høy mobiliseringsberedskap, og må kunne settes inn i hard og krevende tjeneste øyeblikkelig ved mobilisering.
14. Behov.
- a) En froskemannstropp vil normalt bestå av 1 offiser, 1 kvartermester, 10 menige froskemenn og 5 menige reserve. Med en tropp i hver MK vil behovet for froskemenn være:
- 5 offiserer
  - 5 kvartermestere
  - 50 menige
  - 25 menige hjelpere

b)

- c) Instruktørene ved froskemannsskolen mob. fordeles til hver sin MK som ledere (befal ved froskemannstroppene).

15. Utdannelse av personell.

Allerede ved utskrivningen må fysisk skikkede og frivillige mannskaper velges ut for utdanning som froskemenn. Såvidt mulig utskrives ikke personell som har sitt yrke i handelsflåten.

16. Krav til personellet.

a) Helsekrav.

Bestemmelser for helsekravene er fastsatt i "Reglement for medisinsk undersøkelse av personell i Marinen" av 3/6-1955.

b) Dykkermessige kvalifikasjoner.

c) Övrige kvalifikasjoner.

Personellet må under tjenestetiden opplæres i alle nødvendige og kjente prinsipper i anti/minekrigen og i havneforsvaret, og opplæres i bruk av våpen, spesialverktøy og sprengstoffer for løsning av de forannevnte oppgaver. Froskemannstjenesten er særdeles risikobetonet og det er derfor nødvendig at det personell som tas ut til denne tjeneste er frivillig, intelligent og besitter en meget høy fysisk og psykisk standard.

III. FROSKEMANNSSKOLEN.

17. Organisasjon.

Marinens froskemannsskole er idag kommandomessig og faglig underlagt Undervannsbåtinspeksjonen. Skolen skal inntil videre ha sitt tilholdssted i BAKARVÅGEN ved BERGEN.

Når UVBI's skoleanlegg på HAAKONSVERN er ferdig bygget, skal Froskemannsskolen overføres dit, og de to dykkerskoler slås sammen til en skole - Marinens dykkerskole - under felles ledelse og med en hjelmdykkeravdeling og en froskemannsavdeling.

18. Oppgaver.

Inntil videre pålegges Marinens Froskemannsskole, under UVBI's ledelse, følgende oppgaver og funksjoner:

- a) I samarbeide med MMAI og ABCD-skolen å sørge for utdanning og oppøving av personell til LETTIDYKKERE.
- b) I samarbeide med MTMI å sørge for utdanning og oppøving av personell til FROSKEMENN.
- c) I samarbeide med EC, MK'er, MFI og MTMI å planlegge operative øvelser for froskemenn.
- d) Utdanning av froskemenn for andre forsvarsgrener.
- e) Den fagmessige og tekniske kontroll med lettdykkere og all froskemannsvirksomhet i Forsvaret, også når froskemennene gjør tjeneste i de andre forsvarsgrener.

IV. MATERIELL.

19. Marinens skipstilsyn er fagteknisk myndighet for alt dykkermateriell. Undervannsbåtinspeksjonen er Skipstilsynets rådgiver i alle spørsmål om anskaffelse og vedlikehold av dykkermateriellet og foretar i samråd med Skipstilsynet inspeksjon og kontroll av materiellet.

# BEGRENSET VEDLEGG 3

SJØFORSVARETS OVERKOMMANDO

IG

Vår ref: H2264/67/A/SOK/AI

14

Oslo, 14 juli 1967.

|  |     |
|--|-----|
| Sjøforsvarskommando Østlandet                        | 4   |
| Sjøforsvarskommando S rlandet                        | 4   |
|  | t 4 |
| Sjøforsvarskommando Trøndelag                        | 4   |
| Sjøforsvarskommando Nord-Norge                       | 4   |
| Stavanger sjøforsvarsavsnitt                         | 2   |
| Narvik sjøforsvarsavsnitt                            | 2   |
| Harstad sjøforsvarsavsnitt                           | 2   |
| Tromsø sjøforsvarsavsnitt                            | 2   |
| Hovedkvarteret for sjøstridskreftene i Sør-Norge (2) |     |
| Sjøforsvarets forsyningskommando                     | 3   |
| Sjefen for Kysteskadren                              | 2   |
| Eskortefartøyinspeksjonen                            | 2   |
| Minefartøyinspeksjonen                               | 2   |
| Undervannsbåtinspeksjonen                            | 3   |
| Torpedokanonbåtinspeksjonen                          | 2   |
| Sjøforsvarets stabsskole                             | 2   |
| Sjøkrigsskolen                                       | 2   |
| Sjømilitære korps                                    | 2   |
| KNM TORDENSKJOLD                                     | 4   |
| Sjøforsvarets maskin- og elektrikerskole (2)         |     |
| KNM HARALD HÅRFAGRE                                  | (2) |

## Gjenpart:

Det kongelige forsvarsdepartement  
Forsvarsstaben  
Øverstkommanderende i Nord-Norge  
Hærens overkommando (3)  
Luftforsvarets overkommando (3)

## Intern fordeling:

SOK/A, SOK/P, SOK/F, SOK , SOK/SAN

## RETNINGSLINJER FOR ANVENDELSE OG ORGANISASJON AV UNDERVANNSSVØMMERE I SJØFORSVARET - MÅLSETTING

- 1 Sjefen for Sjøforsvaret har latt utarbeide nye retningslinjer for anvendelse og organisasjon av undervannssvømmere i Sjøforsvaret. I retningslinjene inngår også det personellmessige behov og målsetting. Retningslinjene følger vedlagt og iverksettes fra dags dato.
- 2 Sjøforsvarets overkommando viser til vedleggets hovedpunkt D "Iverksetting av de nye retningslinjer", og pålegger impliserte adressater å ta de nødvendige skritt for at den nye organisasjon skal komme i gang og målsettingen nås innen rimelig tid.

SJØFORSVARSKOMMANDO  
VESTLANDET

12770 18.7.67

FORTROLIG

8 351107

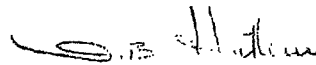
(BEGRENN FT)

FORTROLIG

3. En viser for øvrig til følgende referanser som fortsatt er gyldige:
- a. BFS nr A 22 - Froskemannstjenesten i Forsvaret.
  - b. BFS nr A 41 - Bestemmelser vedrørende lettdykkere, kombinerte dykkere og froskemenn i Sjøforsvaret.
  - c. BFS nr A 76 - Instruks for fartøyinspektørene i Sjøforsvaret.
  - d. BFS nr F 82 - Pusteapparat godkjent til bruk i Sjøforsvaret.
  - e. Reglement for drift av Sjøforsvarets trykk-kamre.

I Sjefens for Sjøforsvarets fravær

T Holthe  
Kontreadmiral



O B Hatlem  
Kommandørkaptein  
Sjef for Plan- og  
operasjonsavdelingen

SJØFORSVARSKOMMANDO  
VESTLANDET  
12770 | 18.7.67

FORTROLIG

RETNINGSLINJER FOR ANVENDELSE OG ORGANISASJON AV UNDERVANNSSVØMMERE I SJØFORSVARET - MÅLSETTING

A. INNLEDNING

1. Sjøforsvaret har siden 1953 utdannet personell i undervannssvømming med bruk av selvforsynende dykkerapparater. Utdannelsen har vært drevet med henblikk på å få en kjerne frivillig personell innen Sjøforsvaret som kan løse spesielle undervannsoppgaver i fred og i krig.
2. Etter innvunne erfaringer og en nærmere vurdering av organisasjonen og de funksjoner som undervannssvømmerne skal ivareta, fastsetter Sjøforsvarets overkommando hermed de nedenfor nevnte retningslinjer for anvendelse, utdanning og organisasjon av undervannssvømmere i Sjøforsvaret.

B. OPPGAVENE

3. De oppgaver undervannssvømmere kan løse er både av defensiv og offensiv art.
4. De defensive oppgaver deles i grupper for å kunne løse oppgaver innen følgende tjeneste:
  - a. Mine mottiltak og havneforsvar.
  - b. Havarikontroll.
  - c. Praktisk undervannsarbeide.
 De offensive oppgaver består i:
  - d. Undervannssabotasje og spesialoppdrag.
5. OPPGAVER I MINE MOTTILTAK OG HAVNEFORSVAR:
  - a. Lokalisering og uskadeliggjøring av miner og andre sprenglegemer i havner, skipsleder og trange farvann (minesveiping).
  - b. Besiktige fartøyer, kaier og havneinstallasjoner, undervannsforsvarsmidler m v som et ledd i forsvaret mot fiendtlige froskemenn/sabotasje.
  - c. Kontrollering og vedlikehold av egne minefelter.
  - d. Havnerydding etter fiendtlige angrep, sprengningsarbeider og undervannsdemolering.
  - e. Assistanse for slangedykkere i planlegging og utførelse av havnearbeider/undervannsforsvar/bergningsarbeider når praktisk og mulig.

## 6. OPPGAVER I HAVARIKONTRO

- a. Inspeksjon av fartøye .
- b. Klargjøring av propellere som er behengt med wire etc, rengjøring av asdic-dømer, rensing av suksjonsinntak m v.
- b. Undersøkelse av skader påført fartøyer undervanns ved uhell eller krigshandlinger og eventuell assistanse ved foreløpig utbedring av slike skader på skrog, ror etc.
- d. Utføre tetnings- og stemplingsarbeider under le.
- e. Utføre systematisk undervannssøk av fartøysbunn.

## 7. OPPGAVER I PRAKTISK UNDERVANN SARBEIDE:

- a. Utføre undervannsbrenning og sveising.
- b. Skifte ror, propeller, asdicdom etc under vann.
- c. Behandle og bruke cox-gun og luftdrevet verktøy under vann.
- d. Utføre enkle bergningsoppdrag.

## 8. OPPGAVER I UNDERVANNSSABOTALJE OG SPESIALOPPDRAG:

- a. Behandle og bruke demoleringsmateriell under vann.
- b. Anbringe/fjerne sprenglegemer på skipssider, skipsbunn, kaianlegg og havneinstallasjoner.
- c. Over- og undervannsrekognosering.
- d. Fjerne/ødelegge undervannshindere før landstigningsoperasjoner.
- e. Utføre kupp- og infiltreringsoppdrag.
- f. Samarbeide med andre forsvarsgrener i å utføre spesialoppdrag.
- g. Fallskjermhopping i forbindelse med spesialoppdrag.
- h. Assistere i mine mottiltaksoppdrag.

## C: ORGANISASJON, UTDANNING OG BEHOV

## 9. De forannevnte oppgaver utføres av følgende grupper personell innen undervannstjenesten:

- a. Froskemenn/minedykkere - som skal løse oppgavene i mine mottiltak og havneforsvaret.
- b. Froskemenn/marinejegere - som skal løse oppgavene i undervannssabotasje og spesialoppdrag.
- c. Slangedykkere - som skal løse oppgavene i praktisk undervannsarbeide.
- d. Lettdykkere og dykkerledere - som skal løse oppgavene i havarikontrolltjenesten.

I FROSKEMENN

10. Ved mobilisering settes opp froskemenn/minedykkertropper for løsning av regionale oppgaver. Det tas foreløpig sikte på å utdanne en tropp for hver SK. Troppen må være så mobil at den kan settes inn der hvor oppgavene melder seg innen SKen og må også kunne forsterke tilgrensede SKer når nødvendig. Hver SK-sjef har operativ kommando over den tildelte minedykkertropp. Operativ kontroll kan delegeres eller avgis til annen SK etter omstendighetene.
11. a. I fred holdes de froskemenn/minedykkere som utdannes for de 4 sydlige SKer i beredskap ved SKV. Denne tropp som vil omfatte ca 15 mann, vil utføre øvelses- og arbeidsoppdrag i Sør-Norge for Sjøforsvaret og andre forsvarsgrener.
- b. De froskemenn/minedykkere som utdannes for SKN, ca 15 mann, fordeles etter endt utdanning til SKen som beredskapstropp. Troppen vil utføre øvelses- og arbeidsoppdrag i Nord-Norge for Sjøforsvaret og andre forsvarsgrener. Troppen skal stå under ledelse av en kvalifisert befalingsmann.
- c. Minedykkertroppene må holdes i høy mobiliseringsberedskap og må kunne settes inn i hard og krevende tjeneste øyeblikkelig ved mobilisering.
12. BEHOV:
- a. En minedykkertropp vil normalt bestå av 1 offiser, 2 kvartermestre, 12 menige minedykkere og 5 menige hjelpemannskaper. Minedykkertroppen må kunne deles opp i 2 minedykkerlag som skal kunne operere uavhengig. Med én tropp i hver SK vil behovet for minedykkere være:
- 5 offiserer
  - 10 kvartermestre
  - 60 menige minedykkere
  - 25 menige hjelpemannskaper.
- b. For å dekke behovet utdannes ca 15 minedykkere pr kurs 2 ganger i året, dvs 6 minedykkere fra hver SK. Ved mobilisering fordeles de froskemenn som er inne til opplæring til SKenes minedykkertropper. I tillegg hertil mobiliseringsfordeles de to neste årsklasser som froskemenn, og eldre årsklasser som hjelpere.
- c. Instruktører ved Dykker- og froskemannsskolen mobiliseringsfordeles til hver sin SK som ledere (befal ved minedykkertroppene).
13. UTDANNELSE AV PERSONELL
- Allerede ved utskrivningen må skaper velges ut for utdanning utskrives ikke personell som Utdannelsen legges an slik at spesielle oppdrag som skal ut Minedykkerne skal ikke opptrenes på større dybder enn det som er nødvendig for den spesielle oppgave som skal løses.

FORTROLIG



14. KRAV TIL PERSONELLET:

**BEGRENSET**

a. Helsekrav.

**I h. t. Sikkerhetsinstruksen**

Bestemmelser for helsekravene er fastsat i Reglement for medisinsk undersøkelse av personell i Marinen" av 1955. (Reglementet er under revidering og den nye utgave er ennå ikke utkommet).

b. Dykkermessige kvalifikasjoner.

Minedykkerne må under tjenestetiden opplæres i bruk av de selvforsynede pusteapparater som er nødvendig for å løse deres oppgaver. De krav som må stilles når det gjelder innsatsvilje og tillit må være meget høye. Personellets fysiske egenskaper må være av høyeste kvalitet.

c. Øvrige kvalif

Personellet må under tjenestetiden opplæres i alle nødvendige og kjente prinsipper i anti-minekrigen og havneforsvaret, og opplæres i bruk av våpen, spesialverktøy og sprengstoffer for løsning av de forannevnte oppgaver. Minedykkertjenesten er risikobetont, og det er derfor nødvendig at det personell som tas ut til denne tjeneste er frisk, intelligent og besitter en meget høy fysisk og psykisk standard.

II. FROSKEMENN/MARINEJEGERE

15. Ved mobilisering settes opp marinejegerlag for løsning av spesialoppdrag. Det tas foreløpig sikte på å utdanne et lag for Sør-Norge og et lag for Nord-Norge. Lagene må være meget mobile og kunne operere sammen eller atskilt og de må lett kunne samarbeide med andre forsvarsgrener. Operativ kommando over lagene tilligger Sjefen for SKN og SJØSØR respektivt. Lagene kan avgis til annen SK eller forsvarsgren for oppdrag etter omstendighetene.

16. a. I fredstid skal det opprettes 1 marinejegerlag i beredskapsmessig trening med stasjon i KV. Laget vil bestå av ca 11 befal og menige som vil utføre øvelsesoppdrag over hele landet for Sjøforsvaret og andre forsvarsgrener.

b. Laget må kunne inngå i en beredskapstropp av minedykkere og assisterende under øvelser.

c. Marinejegere må holdes i høy mobiliseringsberedskap, og må kunne settes inn i hard og krevende tjeneste øyeblikkelig ved mobilisering.

17. BEHOV:

a. 1 marinejegerlag vil normalt bestå av 1 offiser, 2 kvartermestre og 8 menige marinejegere samt 1 signalmann. Med 1 lag i Sør-Norge og 1 lag i Nord-Norge vil behovet for marinejegere være:

- 2 offiserer
- 4 kvartermestre
- 16 menige
- 2 hjelpemannskaper.

FORTROLIG

- b. For å dekke behovet ut Ved mobilisering fordele e skemenn som er inne til opplæring til de 2 lagene. I tillegg hertil mobiliseringsfordel-les de 2 neste årsklasser som aktive marinejegere. er i året.
- c. Instruktører ved DFS mobiliseringsfordel-les til hvert lag som befal.

#### 18. UTDANNELSE AV PERSONELL

Som for minedykkere.  
 I utdannelsen inngår også fallskjermhopperutdanning. Denne utdanning gis kun til det aller nødvendigste antall elever fra hvert kurs for at laget til enhver tid skal kunne løse sine oppgaver.

#### 19. KRAV TIL PERSONELLET:

##### a. Helsekrav.

Som for minedykkere.

##### b. Dykkermessige kvalifikasjoner.

Marinejegerne må under tjenestetiden opplæres i bruk av de selvforsynende pusteapparater som er nødvendig for å løse deres oppgaver. Det er i første rekke oksygenapparater. I annen rekke tas sikte på å benytte pressluftapparat med henblikk på å kunne assistere minedykkerne i minesøk.

##### c. Øvrige kvalifikasjoner.

Personellet må under tjenestetiden opplæres i å kunne klare seg selv i alle situasjoner og leve atskilt fra andre avdelinger i lengre tid. Det må stilles store krav til utholdenhet og innsatsvilje og de fysiske egenskaper må være av høyeste kvalitet.

Marinejegertjenesten er i likhet med minedykkertjenesten risikobetont og det er derfor nødvendig at det personell som tas ut til denne tjeneste er frivillig, intelligent og besitter en meget høy fysisk og psykisk standard.

#### III. SLANGEDYKKERE

20. Slangedykking er en erstatning for hjelmdykking. Slangedykkere stasjoneres hovedsakelig i land, og inngår likesom lettdykkere i den eksisterende organisasjon og bemanningsskala. Slangedykkernes arbeidsfelt blir vesentlig større undervannsarbeider.

Foruten lettdykkerutdanning gis slangedykkerne en videre utdanning i likhet med hjelmdykking. Slangedykkere avviker fra en vanlig undervannssvømmer i og med at de ofte ved bruk av utstyret er avhengig av luftforsyning fra overflaten, og at de ofte p g a arbeidets art må benytte blystøvler i stedet for svømmeføtter.

FORTROLIG

## 21. BEHOV

Det foreløpige mål for slangedykkere er å erstatte hjelmdykkere, dvs ca 2 mann ved hver SK unntatt SKT og 1 mann på ubåt depotfartøy.

## 22. UTDANNELSE AV PERSONELL

Slangedykkere rekrutteres direkte fra et lettdykker grunnkurs etter behov. For å kunne regulere behovet kan dessuten slangedykkerutdanning gis personell som allerede er utdannet som lettdykker. Det må i første rekke tas sikte på å benytte personell som er kjent med å behandle verktøy og utføre reparasjoner.

## 23. KRAV TIL PERSONELLET:

## a. Helsekrav.

Bestemmelser for helsekravene er fastsatt i "Reglement for medisinsk undersøkelse av personell i Marinen" av 1955. (Reglementet er under revidering og den nye utgave er ennå ikke utkommet).

## b. Dykkermessige kvalifikasjoner.

Slangedykkere må kunne dykke til maksimum tillatt dykkedybde, 60 meter. Foruten det dykkerutstyr som lettdykkere benytter, skal slangedykkeren også kunne dykke med luftforbindelse til overflaten. Likesom for lettdykkere skal det alltid dykkes med assistanse og under kontroll fra overflaten hvor de strengeste sikkerhetsforanstaltninger skal iakttas.

## c. Tekniske kvalifikasjoner.

Som for lettdykkere, men slangedykkere må kunne utføre større reparasjonsarbeider undervanns. Det tas særlig sikte på bruk av undervannsbrenner og sveiseutstyr, luftdrevet verktøy og coxgun. Personellet må ha god innsikt i mindre bergningsoperasjoner.

## I LETTDYKKERE OG DYKKERLEDERE

24. Lettdykking er en bifunksjon ved siden av normaltjenesten om bord og i land. Lettdykking utføres også av utlært befal med dykkerlederkurs ved siden av deres tjeneste om bord. Lettdykkere og dykkerledere skal derfor inngå i den eksisterende organisasjon og bemanningskala om bord og i land.

Den faglige ledelse av personellet og kontroll av materiellet foretas av en dertil beordret befalingsmann med utdanning som lettdykker eller dykkerleder. Personell utdannet som dykkerledere gjennomgår full lettdykkerutdanning med unntakelse av de to siste uker på ABCD-skolen.

25. BEHOV

|                             |      |        |
|-----------------------------|------|--------|
| Det foreløpige              | ttt  | e      |
| Fregatter                   | hver | 2 mann |
| Patruljefartøyer            | "    | 2 "    |
| Depotfartøyer               | "    | 2 "    |
| Mineleggere                 | "    | 2 "    |
| Minesveperskvadron          | "    | 2 "    |
| Skole- og opptreningsfartøy |      | 2 "    |
| SK og sjøforsvarsavsnitt    |      | 1-3 "  |

26. UTDANNELSE AV PERSONELL:

- a. Utdannelse som LETTDYKKER eller DYKKERLEDER kan gis til befal og menige i Sjøforsvaret på frivillig basis for til enhver tid å dekke behovet.
- b. Obligatorisk DYKKERLEDER-utdanning gis:
  - i kadetter (M)
  - ii offiserer til UVB-tjeneste
  - iii konstabler (M)
- c. Hvis behovet for lettdykkere ikke kan dekkes på frivillig basis, kan dertil egnet personell som fyller de fastsatte helsekrav gis obligatorisk utdanning som lettdykker.
- d. Forutsetningen for utdannelsen er at vedkommende personell fyller de spesielle fysiske krav som må stilles til denne tjeneste.
- e. Utdannelsen av ovennevnte type personell vil omfatte bruken av selvforsynende dykkerapparater og opplæring i praktiske undervannsarbeider og enkle undervannssøk.

27. KRAV TIL PERSONELLET:

- a. Helsekrav.  
Som for slangedykkere.
- b. Dykkermessige kvalifikasjoner.

De dybder lettdykkere og dykkerledere må kunne dykke til er begrenset til maksimum 30 meter, og det vil kun være behov for opplæring i bruk av en type dykkerapparater (pressluft-apparatet). Lettdykkere skal alltid dykke med assistanse og under kontroll fra overflaten hvor de strengeste sikkerhetsforanstaltninger skal iakttas. De dykkermessige kvalifikasjoner bør således ikke være særlig omfattende.

- c. Tekniske kvalifikasjoner.

Personellet bør ha eller gis så meget innsikt at det etter en undervannsbesiktigelse kan uttale seg om en skades omfang og tilråde forholdsregler som må iakttas for å utbedre skaden. Enn videre bør personellet kunne behandle verktøy og utstyr for å kunne utføre mindre reparasjoner undervanns.

V - OG

SKOLEN DFS

**BEGRENSET**

## 28. Organisasjon.

**I h. t. Sikkerhetsinstruksen**

Sjøforsvarets dykker- og froskemannsskole er faglig underlagt Undervannsbåtinspeksjonen. Dykker- og froskemannsskolen deles i tre avdelinger:

- Froskemannsavdelingen (minedykkere og marinejegere)
- Lettdykkeravdelingen (lettdykkere og slangedykkere)
- Tankavdelingen.

## 29. OPPGAVER

Dykker- og froskemannsskolen pålegges følgende oppgaver og funksjoner:

- a. I samarbeide med T/M-skolen å sørge for utdanning og oppøving av personell til froskemenn/minedykkere.
- b. Sørge for utdanning og oppøving av marinejegere.
- c. Sørge for utdanning og oppøving av slangedykkere.
- d. I samarbeide med ABCD-skolen å sørge for utdanning og oppøving av personell til lettdykkere.
- e. Utdanning av undervannssvømmere for andre forsvarsgrener.
- f. Den fagmessige og tekniske kontroll med all undervannssvømmervirksomhet i Forsvaret, også når undervannssvømmerne gjør tjeneste i andre forsvarsgrener.

## VI. MINEDYKKER BEREDSKAPSTROPP

## 30. ORGANISASJON

Hver minedykkertropp står under kommando av en kvalifisert befalingsmann.

Minedykkertroppen for Sør-Norge står under operativ kommando av SKV, og SK-sjefen er nærmeste foresatte for troppens leder. Minedykkertroppen for Nord-Norge står under operativ kommando av SKN, og SK-sjefen er nærmeste foresatt for troppens leder. Forslag til beordringer som befal ved troppen gis av UVBI/DFS.

## 31. OPPGAVER

Minedykkertroppen har følgende oppgaver og funksjoner:

- a. Vedlikeholde troppens beredskapsmessige nivå gjennom trening og øvelser.
- b. I samarbeide med Dykker- og froskemannsskolen å trene personellet i nye søksmetoder og samøvelser med skolens personell.
- c. I samarbeide med SJKE, SKer og MFI å planlegge operative øvelser for minedykkere.

FORTROLIG

## VII. MARINEJEGER BEREDSKAPSLAG

**BEGRENSET**

## 32. ORGANISASJON

**I h. t. Sikkerhetsinstruksen**

Marinejegerlaget som er oppsatt i fredstid har normalt stasjon ved SKV. Laget ledes av en kvalifisert befalingsmann og står under operativ kommando av SJØSØR. Forslag til beordringer som befal ved laget gis av UVBI/DFS.

## 33. OPPGAVER

Marinejegerlaget pålegges følgende oppgaver og funksjoner:

- a. Vedlikeholde lagets beredskapsmessige nivå gjennom trening og øvelser.
- b. I samarbeide med Dykker- og froskemannsskolen å trene personellet i nye metoder og drive samøvelser med skolens personell.
- c. I samarbeide med SJKE, SKer og andre forsvarsgrener å planlegge operative øvelser for marinejegere.

## VIII. MATERIELL

34. Sjøforsvarets forsyningskommando er fagteknisk myndighet for alt dykker- og undervannssvømmemateriell. Undervannsbåtinspeksjonen er forsyningskommandoenes rådgiver i alle spørsmål om anskaffelse og vedlikehold av materiellet og foretar i samråd med SFK inspeksjon og kontroll av materiellet.

## D. IVERKSETTING AV DE NYE RETNINGSLINJER

35. UVBI pålegges å utarbeide spesifiserte kursplaner for de forskjellige kategorier undervannssvømmere. Kursplanene sendes SOK for approbasjon. UVBI skal videre iverksette den nye utdanningsordning for undervannssvømmere etter hvert som nye kontingenter av de respektive personellkategorier er tilgjengelige.
36. På grunn av utdanningens lengde og spesielle karakter, de fysiske krav, og for å øke beredskapstroppenes effektivitet skal behovet for personell til froskemannstjenesten i størst mulig grad søkes dekket med vervede.
37. SFK pålegges i samarbeide med UVBI på landsomfattende basis å overta forvaltningen av dykker- og froskemannsutstyret (både utrustnings- og reservemateriell) ifølge de samme prinsipielle bestemmelser som gjelder for annet materiell.
38. En oppfyllelse av målsettingen for undervannssvømmere vil kreve materiellinvesteringer i en størrelsesorden av kr 5 mill i tillegg til det planbeløp som er avsatt for et nytt dykkerfartøy under prosjekt nr 6 - Havnefartøyer i SJØFORSVARETS MATERIELLPLAN (Januar 1967). Som det vil fremgå av materiellplanen, skal de videre materiellinvesteringer på dette felt inngå i prosjekt nr 3 - Minesveipere hvor det i perioden 1972-75 er avsatt et planbeløp på kr 150 mill til mine mottiltak. Hvis mulig, vil

de nødvendige materi  
 settingen for undervannssvømmere sø lse av mål-  
 ligere tidspunkt, I denne forbindelse bes Sjøforsvarets for- set på et tid-  
 syningskommando i samråd med UVBI utarbeide en anskaffelsesplan  
 for ovennevnte materiell innenfor et samlet planbeløp på  
 kr 5 mill. Planen fremmes SOK innen 1 september 1967.

39. UVBI må inntil videre basere seg på å fortsette utdanning av sivile hjelmdykkere. Denne utdanning søkes tilpasset den militære slangedykkerutdanning slik at helt separat opplegg for hjelmdykkerkurs unngås. En eventuell senere avvikling av sivil dykkerutdanning vil avhenge av departementale myndigheters avgjørelse.
40. I forbindelse med beredskapsutstyr for operasjon "SUBSUNK", som UVBI i sitt forslag anfører ikke har vært i en forsvarlig forfatning, bes UVBI fremme forslag til SOK om etablering av et utvalg som skal komme med innstilling om hvorledes dette forhold kan rettes på. Utvalget bør gå i UVBIs regi, og forslaget skal også omfatte utvalgets mandat. I forbindelse med mandatet må det tas hensyn til den plikt NORGE har til å assistere utenlandske UVBer, jfr STANAG 1092.

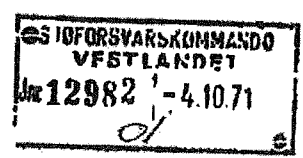
Sjøforsvarets overkommando, Oslo, 14 juli 1967.

VEDLEGG 4  
4

FORSVARETS OVERKOMMANDO  
SJØFORSVARSTABEN  
Oslo ml  
OSLO 1

Vår referanse  
63258/71/B/FO/SST/ORG-1/EM/UB/010.7  
Tidligere referanse  
FO/SST/ORG/60035/71/BE/EM/010.7 av 16 sep 71

Date  
1 okt 1971



Det kgl utenriksdepartement  
Det kgl justisdepartement  
Det kgl industridepartement  
Det kgl kommunaldepartement/Arbeidstilsynet  
Det kgl forsvarsdepartement  
Sjøfartsdirektoratet  
Oslo Universitet v/verneleder oand real O A Bull  
Forsvarets forskningsinstitutt  
Sjøforsvarets forsyningskommando  
Undervannsbåtinspeksjonen

Int ford  
Forsvarssjefen  
Sjefslegen for Sjøforsvaret

**SJØFORSVARETS ROLLE I UTVIKLINGEN PÅ KONTINENTALSOKKELEN**

./.  
Vedlagt oversendes referat fra møtet holdt i Forsvarets Overkommando/Sjøforsvarsstabens 28 sep 71 om ovennevnte sak.

Som det fremgår av dette var det full enighet om at Staten i forbindelse med utviklingen på kontinentalsokkelen har et behov for øket dykkerteknisk kompetanse og at denne lettest kan oppnås ved å utvide Sjøforsvarets kapasitet på dette felt. Det var videre enighet om å utvirke et utvalg oppnevnt for å komme videre med saken.

Skulle adressatene ha bemerkninger til dette eller den foreslåtte sammensetning av utvalget, referatets pkt 11, bes SST underrettet innen 10 okt. Kontaktmann komkapt N Tiltnes.

SST vil så foreslå utvalget oppnevnt og tar sikte på å få avholdt 1 møte ultimo okt. Utvalget utarbeider forslag til mandat etter retningslinjer gitt i referatet (Pkt 11 og 12).

Etter fullmakt  
*N. Owren*  
N Owren  
Kommandør  
Sjef for Organisasjons-  
avdelingen

Vedlegg

*Bjarne Eia*  
Bjarne Eia  
Kommandørkaptein



REFERAT FRA MØTE

OM

SJØFORSVARETS ROLLE I UTVIKLINGEN PÅ KONTINENTAL-  
SOKKELLEN

1. Møtet ble avholdt i FO/SST 28 sep 71.

./1

Deltagere: Se vedlagte deltagerliste.

2. Kom Owren åpnet møtet ved å understreke Sjøforsvarets begrensede muligheter til å kontrollere den stadig økende dykkertekniske aktivitet på kontinentalsokkelen. Han håpet møtet ville belyse problemene og føre til at disse snarest ble løst.

./2

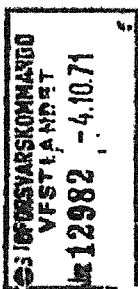
./3-6

3. Deretter fulgte de 5 orienteringer nevnt i agendaen. De fire første av disse følger som egne vedlegg.

4. Konsulent Tresselt fra UD kom i sin orientering inn på grensene for den norske del av kontinentalsokkelen. Først i 1958 ble nasjonenes rett til å underlegge seg kontinentalsokkelen fastslått folkerettslig. Syd for 62°N er grensene fastsatt og følger stort sett midtlinjeprinsippet. Nord for 62°N må grensene betraktes som flytende idet de er avhengige av våre tekniske muligheter for utnyttelse av havbunnen. I Barentshavet er grenseoppgang av kontinentalsokkelen på det rent forberedende stadium. Hevdelse av suverenitet over havbunnen anses ikke som noe problem overfor de kommersielle selskaper som selv har bedt om rettsregler for sine respektive tildelte områder. Vår suverenitet er i prinsippet begrenset til utforskning og utnyttelse på havbunnen og i undergrunnen. Tresselt avsluttet med å si at det er et statlig behov for å holde seg ajour med den tekniske undervannsutvikling for å kunne ta stilling til problemene når de kommer.

5. I diskusjonen som fulgte fikk Oing Winsnes først ordet. Han uttalte seg svært tilfreds med den måte Sjøforsvaret hadde kontrollert alt som hadde med hjelmdykkerutstyr og utdanning å gjøre. Imidlertid har ikke Sjøforsvaret hatt samme kompetanse når det gjelder svømmedykkerutstyr, blandingsgassutstyr og dykkerklokkeutstyr samt utdannelsen på disse nå så vesentlige felt. Kontroll av slikt utstyr og slik dykkerutdanning må nå foregå i utlandet og ofte ved hjelp av nettopp de firmaer som er interesserte i å få norske kontrakter og som skal kontrolleres av Arbeidstilsynet!. Et uavhengig organ for utdanning og kontroll anses nødvendig og det er sterkt ønskelig at Sjøforsvaret igjen får kompetanse på dette felt. SJIS's forslag om opprettelse av et dykkerinstitutt ble støttet. Han ønsket videre samarbeide med Veritas slik at man i Norge kunne unngå dobbeltarbeide.

6. Verneleder Bull uttalte at Universitetet har behov for forskjellig tjenestedykking, men var usikker på hvorvidt deres folk hadde adekvat utdanning, hvorvidt deres utstyr var godt nok kontrollert (hvem er autoriserte for å kontrollere dykkermateriell) og



savnet retningslinjer for sikkerhetsregler, inkludert klare ansvarsregler. (Bull ble overlevert Sjøforsvarets nye bestemmelser vedrørende undervannssvømmer/dykkertjenesten. BFS A-41 9 sep '71). På spørsmål om hvordan han kunne få rede på hvor man av militære grunner ikke får dykke, ble han henvist til Sjøforsvarskommandoene/Sjøforsvarsavsnittene. Han avsluttet med at Universitetet var interessert i at man på nytt får full kompetanse på dykkerområdet.

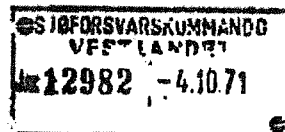
7. Byråsjef Bangor fra Kommunaldepartementet uttalte at gjennomføring av gitte regler er avhengig av Sjøforsvaret igjen får den nødvendige kapasitet.
8. Industridepartementet ved Oing Christiansen imøteså et stort behov for uavhengig norsk kompetanse. Den nåværende avhengighet av utenlandske firmaer som selv er interesserte i kontrakter er uholdbar. Han forutså fysisk kontroll av utstyr plasert på havbunnen ville bli nødvendig og understreket betydningen av et sentralt dykkerforskningscenter.
9. Oing Winsnes mente FFI burde utvikle bedre apparater innen undervannskommunikasjon sammen med norske firmaer.
10. Konsulent Ertzaas sa at Politiet også var avhengig av dykkervirksomhet og ville gi Justisdepartementets støtte til oppnåelse av den nødvendige kapasitet.
11. Kom Owren konstaterte det udekkede behov for kompetanse og foreslo oppnevnt et utvalg for snarest å komme videre med saken. Utvalget bør selv formulere sitt mandat på grunnlag av følgende stikkord:
  - Identifisere problemene
  - Beskrive Statens engasjement med hensyn til dykkerkompetanse.
  - Formulere målsettingen med og størrelsen av Statens innsats i omfang og tid.

Kommandøren tilbød formann og sekretær fra Sjøforsvaret. Etter en kort diskusjon ble man enig om følgende sammensetning av utvalget:

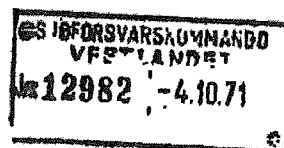
Formann og sekretær fra Sjøforsvaret og et medlem fra hver av Industridepartementets oljekontor, Kommunaldepartementet og Arbeidstilsynet.

Det ble en viss diskusjon om hvorvidt Kirke- og undervisningsdepartementet burde være representert, men man fant at Industridepartementets tekniske undervisningskontor kunne klare de utdannelsesmessige aspekter.

Hvis de deltagende institusjoner ønsker annen sammensetning av utvalget har man anledning til å fremholde dette etter mottagelsen av referatet. Det er vesentlig at utvalget må kunne konsultere alle nødvendige institusjoner.



12. Det kom klart frem at Sjøforsvarets økonomiske engasjement i den ønskede utbygging ikke på noen måte kunne dekke behov ut-  
over Sjøforsvarets egne. Støtte fra andre interesserte institu-  
sjoner ville dermed være uomgjengelig nødvendig.
13. Kom Owren takket for deltagelse, innlegg og kommentarer og  
uttrykte håp om at det foreslåtte utvalg ville utvirke en god  
og snarlig løsning.

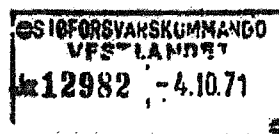


*Uddlegg 1*

DELTAGERE - MØTE 28 SEP 71 - KL 1000 I FO/SST ROM V3

SJØFORSVARETS ROLLE I UTVIKLINGEN PÅ KONTINENTALSOKKELEN

|                         |                           |
|-------------------------|---------------------------|
| UD                      | Konsulent Tresselt        |
| Justisdep               | Konsulent Ertzaas         |
| Industridep             | Oing Olav K Christiansen  |
| Komunaldep              | Byråsjef Kåre Bangor      |
| Dir for arbeidstilsynet | Oing Winsnes              |
| FD                      | Konsulent Y Gabrielsen    |
| "                       | Orlkapt Monsen            |
| Sjøfartsdir             | Konsulent A Stavland      |
| Oslo Universitet        | Verneleder cand real Bull |
| FFI                     | Forskningssejef Engelsen  |
| "                       | Forsker Tveten            |
| FO                      | Kom O B Hatlem            |
| "                       | Komkapt Helle             |
| SST                     | Kom N Owren               |
| "                       | Kom O A Mortensen         |
| "                       | Komkapt B Eia             |
| "                       | Komkapt N Tiltnes         |
| "                       | Komkapt E Mollekleiv      |
| UVBI                    | Komkapt J Meyer           |
| "                       | Orlkapt W Andersen        |
| "                       | Orlkapt S Farstad         |



~~12.10.71~~

A G E N D A

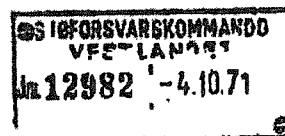
Møte i FO 28 sep 1971

VEDRØRENDE SJØFORSVARETS ROLLE I UTVIKLINGEN PÅ KONTINENTALSOKKELEN

- Kl 1000 - Møtet settes i rom V3 under ledelse av Kommandør N Owren sjef SST/ORG
- Kl 1005 - 1020 - Status i Sjøforsvaret med hensyn til dykkerkompetanse  
Kommandørkaptein J Meyer sjef UVBI  
Orlogskaptein W Andersen sjef DFS
- Kl 1020 - 1030 - Det dykkermedisinske aspekt  
Kommandør O A Mortensen  
Sjefslegen for Sjøforsvaret
- Kl 1030 - 1045 - Relevante forskningsoppgaver  
Forskningssjef I Engelsen  
Sjef FFI/U
- Kl 1045 - 1100 - Aktuelle kommentarer  
Konsulent Tresselt UD

DISKUSJON - KONKLUSJONER

- Ca kl 1230 - Møtet slutt



STATUS I SJØFORSVARET MED HENSYN TIL DYKKETKOMPETANSE  
(GITT AV UNDERVANNSBÅTINSPEKTØREN 29 SEP 71)

Når Sjøforsvaret har funnet det riktig å ta opp til diskusjon problemer knyttet til dykking og kontinentalsokkelen har dette to årsaker.

Den ene har sammenheng med den generelle sikkerhetspolitiske utvikling og vårt ansvar for virksomheten på de områder hvor Norge hevder statshøyhet.

Den andre er knyttet til Sjøforsvarets ansvar for utdanning av ervervsmessige dykkere. I denne forbindelse vil jeg referere § 121 av Kgl res av 25 aug 67 om sikkerhetsforskrifter m v for undersøkelse og boring på bl a kontinentalsokkelen. Det vil også fremgå av den redegjørelse vi vil gi at utviklingen på det dykketeknologiske område har ført til at Sjøforsvaret ikke lenger har den nødvendige kapasitet og ekspertise til å ivareta statens interesser i forbindelse med den ervervsmessige dykking, og videre at denne utvikling også skaper bekymring i sikkerhetspolitisk henseende.

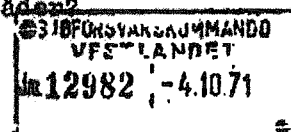
Problemet slik vi ser det er knyttet til den målsetting staten måtte ha når det gjelder vår praktiske evne til dykking og da ikke minst evne til å overvåke og kontrollere den virksomhet som foregår og kan forventes på kontinentalsokkelen.

Sjøforsvarets egen målsetting er i dag av militær, taktisk art og omfatter ikke de oppgaver som kan gjøre seg gjeldende på kontinentalsokkelen.

Det er mulig at problemet kan formuleres på denne måte:

For det første:

- Ønsker Norge, som suveren stat, fysisk sett å utøve nødvendig undervanns overvåking og kontroll med den virksomheten som kan finne sted på den norske del av kontinentalsokkelen og tilstøtende havområder?



Berrest:

- Fvordan kan Norge best utføre den fysiske overvåking og kontroll med virksomhet som nevnt ovenfor?

Sjøforsvaret er av den mening at en slik fysisk overvåking og kontroll også må bestå i et engasjement hvor det menneskelige element direkte tar del i oppdrag under vann, at staten må ha til sin disposisjon midler og ekspertise omfattende alle aspekter av dykking til de aktuelle dyp.

For bedre å kunne vurdere problemene har en funnet det riktig å gi et generelt inntrykk av hvor vi i dag står innenfor dykketeknologien og den utvikling som ligger bak denne.

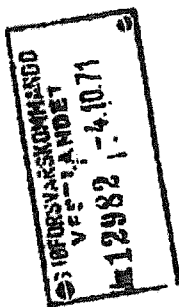
I motsetning til romfart er dykking en meget gammel aktivitet. De fleste lærebøker i faget innledes med en historie om Alexander den Store som lot seg senke ned i en dykkerklokke i Middelhavet.

Før i landet ble dykking aktuelt omkring siste århundreskifte. På militær side i forbindelse med minekrig, bjerging av fartøyer, redning av mannskaper fra ubåter o l. Kommersielt i forbindelse med havneutbygging, etablering av bjergings- og redningsselskaper o l.

Frem til siste verdenskrig var dykking så og si utelukkende begrenset til utstyr med lufttilførsel fra overflaten. Riktignok ble en istand til å gå dypere, men da med anvendelse av pansret utstyr som sterkt hindret mobilitet og arbeids-evne.

Dykkingen til de større dyp var dengang utelukkende motivert ut fra muligheten for de store gevinster og besto i bjerging av verdifull last s s gullbarrer o l.

Dykkingens grunnleggende problemer som har sammenheng med trykkstigningen på 1 atmosfære pr 10 meter dybde, ble i denne perioden grundig bearbeidet og tildels forstått. Problematikken som er knyttet til teknologi og den menneskelige faktor når en går stadig dypere var imidlertid av liten generell interesse fordi behovet for å gå dypere ikke markert var tilstede.



På grunnlag av det utstyr som var utviklet for unnslipping fra en sunket ubåt ble det i 30-40-årene konstruert et praktisk anvendbart dykkerutstyr hvor dykkeren selv medbringer sin luftforsyning. Dette gjennombrudd sammen med en økende interesse for havet og ikke minst de verdier som kan hentes fra havbunnen har akselerert de dykketekniske utvikling og ført oss frem til en status hvor en som i romfarten anser resultatene som grepet ut av "science fiction".

Undervannsfarkoster har besøkt bunnen på de største havdyp. Kolonier av mennesker har oppholdt seg og levd under vann i uker ad gangen.

Farkoster, dykkere og undervannssvømmere utfører idag praktiske arbeidsoppdrag på stadig dypere vann.

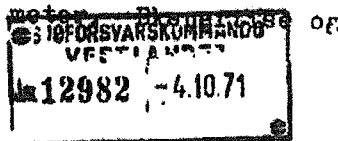
Idag er de nasjoner som har tatt del i denne utvikling istand til effektivt å kontrollere all virksomhet på den definerte kontinentalsokkelen og dypere.

Hvor står vi? - I vårt land har dykking militært sett vært begrenset til sikring av fartøyer og havner, kommersielt til bjerging av fartøyer sunket i grunt kystfarvann. En formu- lert målsetting omfattende de større dyp har ikke vært ansett som nødvendig.

I dagens situasjon er det som nevnt særlig to ting som vekker bekymring i Sjøforsvaret. Den ene er knyttet til usikkerheten når det gjelder dykkingens målsetting, den andre gjelder fremtiden for den alminnelige dykking og spesielt ervervs- messig dykking.

Med bakgrunn i arbeidervernloven og et ønske om sikkerhet på arbeidsplassen ble det i 50-årene fattet vedtak om at yrkes- dykkere skulle ha autorisasjon og at staten gjennom Sjøfor- svarets ekspertise skulle utdanne og gjennom arbeidsdirek- toratet sertifisere disse dykkere.

Idag er Sjøforsvarets egen dykkemålsetting for arbeidsopp- drag begrenset til en dybde av ca 60 meter.



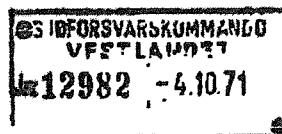


praktisk erfaring utover denne dybde er derfor meget begrenset. Yrkesmessig dykking derimot, har ingen dybdebegrensning utover det praktisk mulige til enhver tid. Yrkesmessig dykking foretas derfor ofte til vesentlig større dybder enn disse 60 meter.

Sjøforsvaret og staten som helhet er i denne forbindelse nå akterutseilt av utviklingen. De spørsmål som straks melder seg er: "Hvorfor har Sjøforsvaret begrenset dybden til 60 meter; og hvilke konsekvenser vil det få om en utvider målsettingen?" Før vi ser nærmere på disse spørsmål vil jeg gjennom dette kart over dybdeforholdene på kontinentalsokkelen forsøke å belyse den geografiske utstrekning av aktuelle dybdeområder.

(Plansje - ikke vedlagt).

Sjefen for Sjøforsvarets Dykker- og froskemannsskole, orlogskaptein Willy Andersen, vil nå ta for seg de spørsmål jeg nevnte.



STATUS I SJØFORSVARET MED HENSYN TIL DYKKERKOMPETANSE

Gitt av Sjef DYKKER- OG PROSKEMANNSKOLEN 28 sep 71.

Det kan sies meget om den form for dykking som foregår i Sjøforsvaret i dag. For ikke å gjøre det hele for innviklet, vil jeg konsentrere meg om noen vesentlige punkter innen dette området som forhåpentligvis kan gi et inntrykk av hvordan vi rent dykkerteknologisk og utdanningsmessig sett står i dag og hva som skal til for å følge opp til den standard som er nødvendig for å kunne beherske havbunnen ned til f eks kontinentalsokkelen.

En total beherskelse av havbunnen vil nemlig i fremtiden bli nødvendig for å kunne studere havdypet og utvinne dets rikdommer og resurser såvel i vannet som på havbunnen. Dette vil ikke skje før mennesket er i stand til å leve, bo og kunne utføre et bestemt arbeid effektivt, økonomisk og uten risiko for liv og helse under de ekstreme annerledes forhold som havet og dets omgivelser representerer. I dag kan dette la seg gjøre, og er allerede blitt gjort, men dybdene avgjør i meget stor utstrekning i hvilken grad man kan være effektiv.

Som eks kan jeg nevne at man har vært nede på 250 m dyp i flere døgn. I forsøkskammerer har det vært foretatt simulerte dykk til ca 520 m og med dyr har det vært dykket til ca 700 m. Videre har dyr levd under vann med lungene fylt med oksygenrik væske.

Dette var utopisk for noen få år tilbake og viser hvilke muligheter mennesket har for å kunne dykke til de store havdybder.

Jeg skal meget enkelt vise noen av de muligheter en i dag har for å kunne komme seg under havflaten og ned til bunnen for å utføre et arbeide.

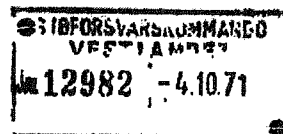
PLANSJE 1

Hvis en nasjon i dag er i stand til å mønstre alle disse tekniske hjelpemidler, har det de nødvendige muligheter til å være med i kappløpet om havbunnen.

Hvor kommer så vi inn i bildet i dag?. Jeg skal prøve å anskueliggjøre dette ved en annen plansje som viser hva vi står for i dag og hva som må være fremtidige siktemål om vi i det hele tatt skal kunne beherske de havbunnsområder landet har proklamert suverenitet over.

PLANSJE 2

Dette var på det rent tekniske plan. Medfølgende problem på samme plan er mange. Jeg kan bare nevne oppvarming av drakter og pustegasser, kommunikasjoner og for ikke å glemme de rent biofysiske



ettervirkninger som ennå på langt nær er kjente.

Hva så med personellet?

Ved DFS utdannes alle kategorier konvensjonelle dykkere. Befalet, dvs instruktørene i tjenesten har alle en eller annen form Dykker/Undervannssvømmer utdanning bak seg, enkelte dessuten utenlandske kurs i tillegg. Befalet er i stor utstrekning bygget opp omkring innavl, med en forholdsvis stor utskiftningsfrekvens. Dette har i høy grad kommet det sivile marked til gode.

Foruten å utdanne dykker/undervannssvømmere til våre egne militære formål, gir vi også en grunnleggende utdanning for sivile hjelmdykkere, som skal drive ervervsmessig dykking. Disse oppnår nemlig det nødvendige sivile sertifikat. Når det gjelder disse, er man i dag allerede kommet så langt at de fleste som avslutter sin utdanning, blir knyttet til en eller annen arbeidsplass hvor en mere utviklet form for dykking foregår og hvor det må settes langt andre krav til utstyret og sikkerhetsreglene. Man kan derfor sette en finger på om den form for utdanning vi kan gi i dag har noe for seg.

Vi har i dag en skole som ligger fullt på høyde med de aller fleste andre skoler i utlandet som driver lignende form for utdanning.

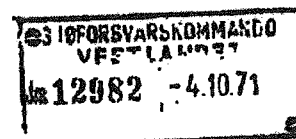
Skolen har internasjonalt som nasjonalt sett har et godt rykte. Jeg er imidlertid redd for at et slikt godt rykte kan være skadelig når utviklingen går så raskt som nå og en ikke er i stand til å følge opp. Ryktet blir som regel hengende ved i lang tid, mens situasjonen kanskje er en annen.

Skolen er forholdsvis ny, men vi lider allerede nå under plassmangel. Skolen er utstyrt med de nødvendige hjelpemidler og litt til. Med det siste mener jeg bl a vårt såkalte tørr og våt trykkammer hvor vi er i stand til å kunne simulere dykking ned til 200 m, altså et langt skritt på veien til videreutvikling.

P g a manglende midler og kvalifisert personell, blir dessverre ikke dette trykkammerkompleks utnyttet i den grad som kunne være ønskelig. (Det står i alle fall der).

Foruten teknisk utstyr på land, disponerer også skolen båtmateriell som gjør det mulig å foreta alle former for konvensjonell dykking. Jeg kan her nevne at vi i disse dager bl a har overtatt et nytt dykkerfartøy på 210 tonn som er et moderne og teknisk sett glimrende fartøy for den form for dykking vi driver og som vil høyne og effektivisere dykkerutdanningen i Sjøforsvaret, men fremdeles på et plan som er tilstrekkelig i den store sammenheng.

Interessant i denne anledning vil kanskje være å klarlegge hva som kan gjøres for å kunne nå opp til den standard som er nødvendig for å kaste seg over den fase av undervannsvirksomheten som vil foregå på dybder ned til kontinentalsokkelen.



- 1 -

Det vil ikke være riktig av meg å prøve på, her og nå, å legge fram planer og beregninger på hva som må til for å utbygge eksisterende etablissementer for å kunne stå rustet til å møte den utvikling som er innledet.

Jeg vil kun peke på noen få momenter slik at forsamlingen i alle fall får en idé om hva det vil medføre.

- a. Utdanningen må altså utvides til å omfatte dykking med andre gassblandinger enn O<sub>2</sub> og N<sub>2</sub>.

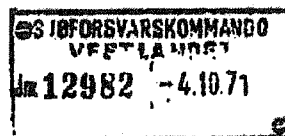
Til dette kreves at det trykkammerkompleks DFS disponerer må moderniseres og utstyres med en rekke instrumenter. For å få plass til det nødvendige utstyr må skolebygningen utbygges.

Videre må personellsektoren utvides.

- b. Videre må overvåkingen av dykkingen bli bedre. Med dette mener jeg at det sikkerhetsmessige stiller så store krav at fast dykker-medisk ekspertise må være tilgjengelig kontinuerlig. Ikke som i dag ved at dykkerlegen er ansatt på halvdags stilling. Utviklingen må kunne følges opp med dertil kvalifisert personell.
- c. Det må legges opp til et faginstansorgan som må kunne planlegge, tilrettelegge og koordinere den forsøksvirksomhet som det bli a blir nødvendig å trekke andre institusjoner inn i.
- d. Det må høyst sannsynlig bygges et dykkerfartøy som skal kunne benyttes som plattform for å operere dykkerklokke med tilhørende utstyr. Hvor mange formål et slikt fartøy også skulle kunne dekke, vil i øyeblikket bare kunne blitt gjettverk.

Jeg tror at vi her i Norge innen Sjøforsvaret vil kunne nå opp til et brukbart nivå igjen slik vi for ikke lenge siden hadde med ikke alt for store omkostninger.

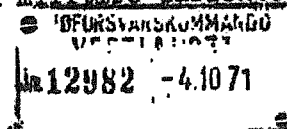
Det vil imidlertid kreves et intimt samarbeid med andre instanser, slik at en får utnyttet de muligheter vi har. Jo raskere dette kan komme i stand, jo bedre, for det er vanskelig og tidkrevende å ta igjen det forsømte.



STATUS FOR DYKKERMEDISIN I SJØFORSVARET

(Gitt av Sjefslegen i Sjøforsvaret 29 sep 71)

1. Som det vil være kjent er det nære og vitale kontaktflater mellom dykkervirksomhet og dykkermedisin. Den dykkertekniske og den dykkermedisinske utvikling har gått - og må gå i hånd, skritt for skritt - så avhengig som de er av hverandre. Ja, man kan gjerne si at det er snakk om to sider av samme sak. Det betyr at den dykkervirksomhet som til enhver tid kan utøves - ved siden av den dykkertekniske side - er avhengig av, og for den saka skyld, begrenset av den dykkermedisinske viden og de dykkermedisinske ressurser som står til rådighet.
2. Dykkermedisin er i høyeste grad en spesialitet som vanlige leger har liten eller ingen innsikt i. Derfor er det absolutt påkrevet å ha spesialutdannede leger på dette felt.
3. Jeg skal så nevne de viktigste oppgaver som idag påhviler og utføres av Sjøforsvarets sanitet, og da i første rekke av Sjøforsvarets ubåt-/dykkerlege:
  - a. Uttak og løpende helsekontroll av ubåt- og dykkerpersonell - spørsmål om helsemessig skikketet
  - b. Deltakelse i testing og utprøving av utstyr
  - c. Undervisning i dykkermedisin for vordende dykkere, kombatant befal og sanitetspersonell
  - d. Medisinsk overvåking under opplæring, øvelser og risikofylte oppdrag
  - e. Medisinsk rådgivningsvirksomhet overfor militære sjefer - og konsulentvirksomhet for sivile offentlige institusjoner - blant annet Statens arbeidstilsyn
  - f. ansvar for beredskap og behandling av dykkersykdommer- og skader, for såvel sivile som militære pasienter



- g. Ansvar for behandling i trykkammere av sivile pasienter for lidelser uten tilknytning til dykking - mange pasienter fra Haukeland sykehus
- h. Medisinsk sakkyndighetsvirksomhet i forbindelse med sivile og militære dykkerulykker
- i. Medisinsk rådgivervirksomhet i forbindelse med drift av undervannsbåter
- j. Holde seg á jour med dykkermedisinsk forskning og selv drive forskning innen samme felt.

Som man vil forstå dreier det seg om mange ansvarsfulle og krevende oppgaver.

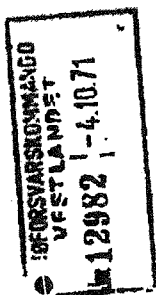
4. Og hva har vi så av ressurser i Sjøforsvaret for å møte disse krav og løse våre oppgaver på det dykkermedisinske felt?

Personellmessig har vi først og fremst den mann det meste sentreres om, nemlig Sjøforsvarets ubåt-/dykkerlege - stasjonert ved Haakonsvern. Han er den eneste virkelige ekspert vi har og sitter i deltidsstilling - med 3 timers arbeidsdag. Til hjelp lokalt har han én stasjonslege, én sykepleier og én utskreven menig.

Ellers har vi våre faste marineleger stasjonert i Horten, Kristiansand, Stavanger, Bergen og Harstad. Disse må anses som delvis eksperter.

Videre benytter vi oss av våre utskrevne vernepliktige leger som er stasjonert ved våre større enheter. Disse har fått en kortere innføring i faget - 1 ukes dykkermedisinsk kurs på Haakonsvern.

Av tekniske ressurser har vi først og fremst våre trykkammere stasjonære i Horten, Bergen, Ramsund og Ramfjordnes, - foruten mobile teleskopiske kammere fordelt på strategiske steder langs kysten. Vi regner med å få et stasjonært kammer også i Kristiansand om ikke så lenge.



5. Som man lett vil forstå - er det intet rimelig forhold mellom de ressurser man har til rådighet og de oppgaver man allerede er tillagt idag.

Skulle vi bli stillet overfor større krav, eksempelvis dypdykking, må vi disponere over helt andre ressurser - såvel

hva personell som materiell angår.

Forst og fremst måtte man gå til opprettelse av et dykkermedisinsk laboratorium eller institutt - som ville kreve en stab av fagfolk: Leger, psykologer, teknikere m m. Dette institutt måtte igjen arbeide i nær kontakt med andre institusjoner og laboratorier - eksempelvis Universitetet i Bergen o a. Som man vet har Luftforsvaret allerede i mange år hatt et eget "Flymedisinsk institutt" på Blindern.

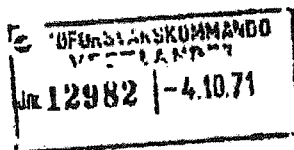
I de fleste andre land som driver noen avansert form for dykkervirksomhet er det forlengst utbygget adekvate dykkermedisinske institusjoner. Men for ikke å sammenlikne seg med de riktig store nasjoner, som USA og England, kan jeg nevne at man i et land som Sverige er i ferd med å etablere en

"Marinens Dykericentral" - for å møte 70-årenes krav til dykkerutdannelse og forskning. I begrunnelsen for opprettelse av denne institusjon nevnes det - foruten de krav den svenske marine selv har, at "Då Marinen bedöms vara ledande inom området avancerad djupdykning bör anläggningen planeras så att även viss civil utbildning kan bedrivas i anläggningarna"

Marinens Dykericentral skal ledes av militær sjef, og organisasjonsmessig deles i tre seksjoner eller detaljer, nemlig en Forskningsdetalj, en Teknisk detalj og en Utbildningsentral. Hver detalj forutsetter å ha en ansvarlig sjef - som militært og administrativt sorterer under sjefen for sykkesentralen.

Forskningsdetaljen ledes av en Chefläkare m/docentkompetanse, og består videre av to leger, én psykolog (fil dr - helst doc komp) tre laboratorieteknikere og én sekretær.

6. Som man vil forstå er vi i det norske sjøforsvar dårlig stillet for å møte dagens krav, og langt mørkere er situasjonen med tanke på de krav morgendagen vil stille oss overfor - nemlig forsvarlig dykking på "de store dybder".



## 1. DYKKE APPARATER

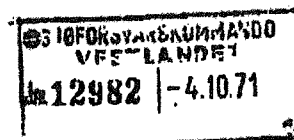
- a. Oksygenapparat
- b. Trykkluftapparat
- c. Blandingsgassapparat ( $O_2/N_2$ ,  $O_2/He$ ,  $O_2/H$ )
- d. Elektronisk styrte apparater
- e. Slangedykkerapparater

## 2. UNDERVANNSKAMRE

- a. Åpne dykkerklokker
- b. Lukkede dykkerklokker
- c. Undervannsboliger

## 3. TRYKKFASTE MOBILE KONSTRUKSJONER

- a. Små ubåter
- b. Kombinert ubåt / undervannsbolig
- c. Panserdrakt

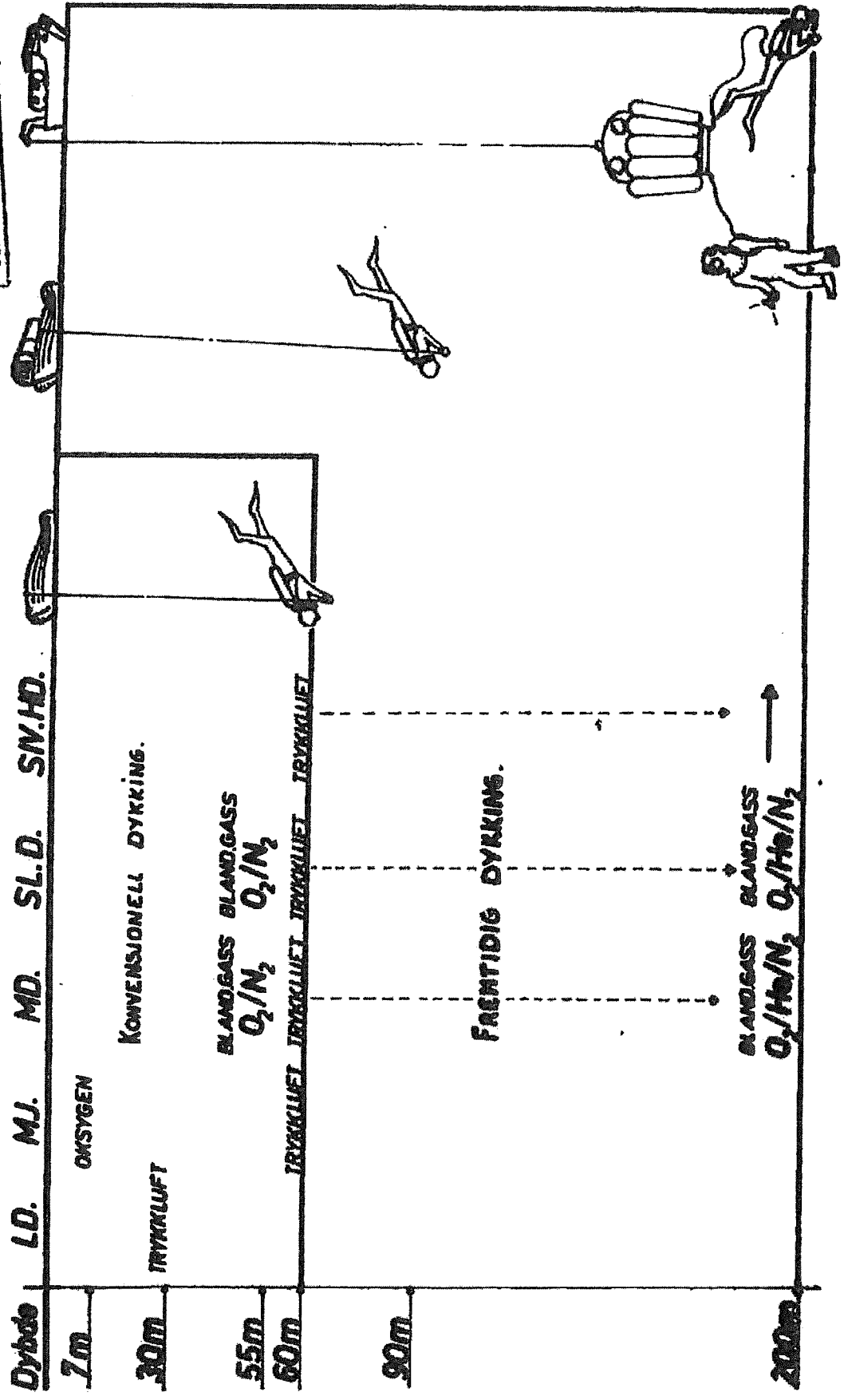




Planseje 2

# Forskjellige dykkeoperasjoner.

VESTVÅRSKOMMANDO  
VESTLÁNDET  
nr. 12152 - 4.10.71



VEDLEGG 5

KONFIDENSIELT  
i h t Sikkerhetsinstruksen

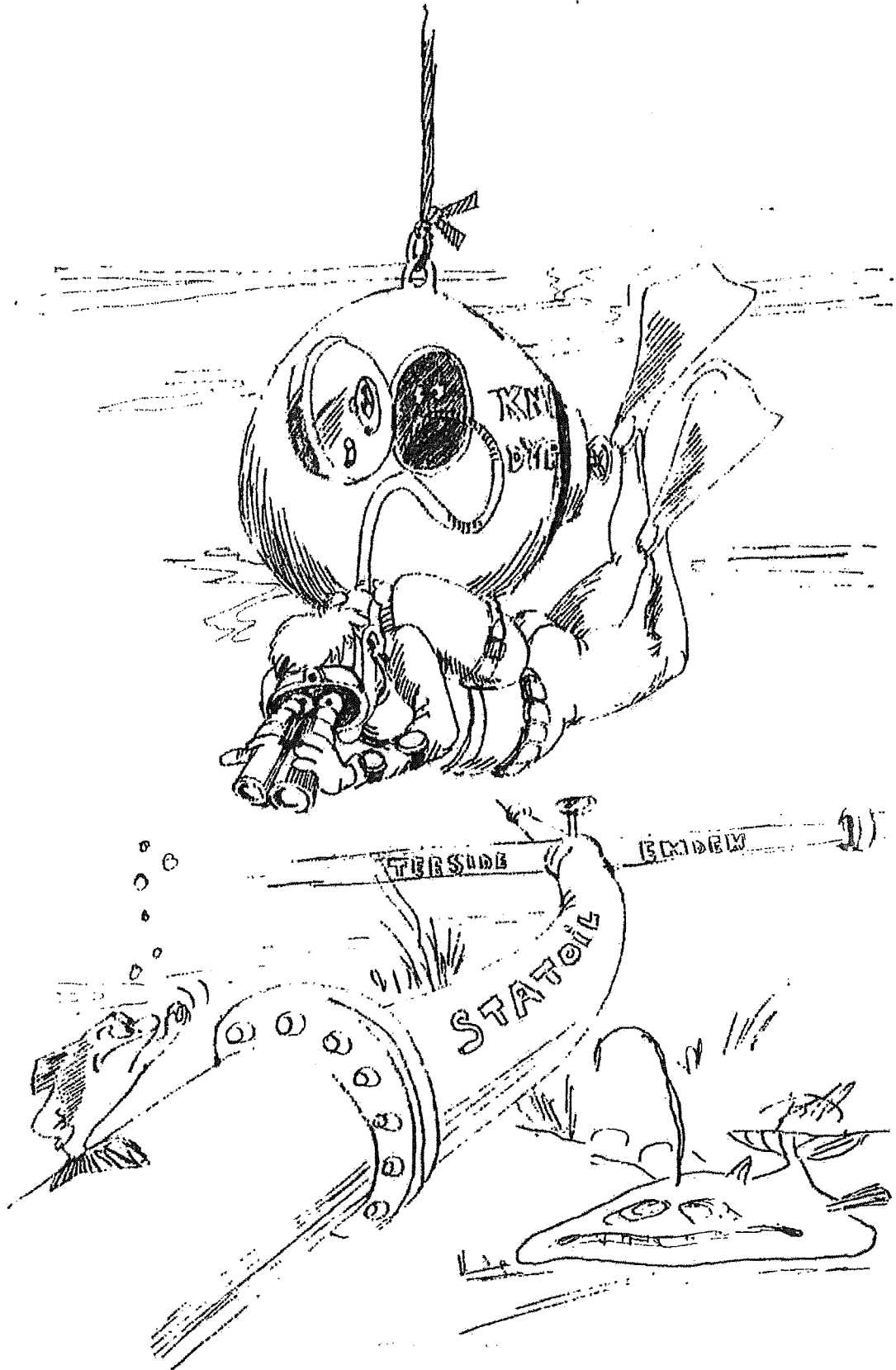
I N N S T I L L I N G

*Programmet i ut  
Sikkerhetsinstruksen Kap 2  
& 2-5 Automatisk Boat*

FRA

"UTVALG TIL UTREDNING AV SJØFORSVARETS  
MÅLSETTING PÅ OMRÅDET DYPDYKKING"

KONFIDENSIELT  
i h t Sikkerhetsinstruksen



## INNHOLD

|  | Side  | Punkt |
|--|-------|-------|
| INNLEDNING   | 1     | 1-5   |
| Mandat   | 2     | 6     |
| Forutsetninger                                       | 2     | 7     |
| Definisjoner   | 2     | 8     |
| Sjøforsvarets nåværende målsetting                   | 3     | 9     |
| Utdannelse   | 3     | 10    |
| Berging av personell fra sunken uvb                  | 4     | 14    |
| Dykkemedisinske oppgaver i dag                       | 4-5   | 15-19 |
| Fagmyndighetens oppgaver i dag                       | 6     | 20-23 |
| FAKTA  | 6     | 24-26 |
| Dykkemedisinske aspekter                             | 7     | 27-28 |
| Oksygenforgiftning og nitrogennarkose                | 7     | 29-31 |
| Pustemotstand og CO <sub>2</sub> forgiftning         | 7     | 32-34 |
| Dekompresjonsproblemet                               | 8-9   | 35-38 |
| Metningsdykking                                      | 9     | 39    |
| Kuldeproblemet                                       | 9-10  | 40-43 |
| Kommunikasjonsproblemer                              | 10    | 44    |
| Dykkesystemer - klokkedykking og<br>lock out dykking | 10-11 | 45-49 |
| Submersibles   | 11    | 50-51 |
| Panserdrakt  | 11    | 52    |
| Dykkemetoder   | 12    | 53-59 |
| Utdanning av personell for dypdykking                | 13    | 60    |
| Metoder for berging av besetning fra<br>havarent uvb | 13-16 | 61-75 |

|  | Side  | Punkt   |
|--|-------|---------|
| DRØFTING   | 17    | 76      |
| Kontroll- og overvåkingsfunksjoner   | 17-20 | 77-86   |
| Yte ekstern assistanse for berging av personell fra havarert uvb                     | 20-21 | 87-92   |
| Berging av våpen og annet utstyr   | 21-23 | 93-97   |
| Behov for en organisert undervannsredningstjeneste                                   | 23-25 | 98-105  |
| Evt samarbeid med NUI  | 25-26 | 106-114 |
| Sammendrag av oppgaver   | 27    | 115     |
| KONKLUSJON   | 27    | 116-117 |
| Gjennomføring  | 28-31 | 118-121 |
| Hvordan dypdykkingsoppdrag skal gjennomføres - Berging av personell fra havarert uvb | 31    | 122-126 |
| Deep Submergence Rescue Vehicle  | 32-34 | 127-133 |
| Den svenske marines ubåtsredningsfarkost   | 35    | 134-140 |
| Luftrensingskapasitet - tidsfaktor   | 36    | 141-144 |
| Assistanse av DSRV   | 37-39 | 145-150 |
| Assistanse av URF  | 39    | 151     |
| Konklusjon, DSRV og URF  | 39    | 152     |
| Tilråding  | 39-40 | 153     |
| Organisasjon av dykkertjeneste   | 40-42 | 154-157 |
| Hvorledes Sjøforsvaret bør dekke sitt utdannelsesbehov for dypdykkere                | 42    | 158-160 |
| Størrelsesorden av ressurser etc, innledn  | 43    | 161-163 |
| Sjøforsvarets Sanitet  | 43-47 | 164-179 |
| Sjøforsvarets Forsyningskommando   | 47-51 | 180-199 |
| UVBI/DFS   | 52-57 | 200-217 |
| Dypdykkingsfartøy - disponering  | 57    | 218-220 |
| Kostnadsoverslag - første trinn  | 57    | 221     |
| Personellbehov   | 58    | 222     |
| Sluttbemerkning  | 58    | 223     |

### III

#### Liste over vedlegg

Vedlegg 1 - US Navy's Deep Submergence Rescue Vehicle

Vedlegg 2 - Den svenske marines undervannsbåttredningsfarkost

Vedlegg 3 - Organisasjon av dykketjenesten

Vedlegg 4 - Skisse over kammer- og dykkerklokkearrangement  
Sauda kl

Vedlegg 5 - Oppgave over DFS virksomhet 1953 - 1973

Vedlegg 6 - Oppgave over bruk av oppstigningstank DFS

Vedlegg 7 - Oppgave over dykker- og undervannssvømmere i  
Sjøforsvaret

Vedlegg 8 - Kostnadsoverslag for målsettingens 1. trinn

Vedlegg 9 - Personellbehov for målsettingens 1. trinn

Vedlegg 10 - Personellbehov - dypdykkingsfartøy

INNSTILLING FRA "UTVALG TIL UTREDNING AV SJØFORSVARETS  
MÅLSETTING PÅ OMRÅDE DYPDYKKING"

INNLEDNING

1. Utviklingen på den norske kontinentalsokkel har ført til at en må forvente at Sjøforsvaret i fremtiden vil bli pålagt nye oppgaver i form av overvåking og kontroll av virksomheten på kontinentalsokkelen.
2. I Stortingsmelding nr 9 (1973-1974) fremgår det klart at Forsvaret vil kunne regne med å bli pålagt nye oppgaver i forbindelse med hevdelse av stats høyhet over den norske kontinentalsokkel. Av meldingen fremgår det blant annet:

"Forsvaret forestår i dag drift av Det Sjømilitære fiskerioppsyn og sjøredningshelikoptere. I prinsippet er Forsvaret også positivt innstilt til å ta på seg eller bistå ved gjennomføringen av mer spesielle kontroll- og inspeksjonsordninger som den nye virksomhet måtte medføre."

3. Kontroll- og inspeksjonsordninger over virksomheten på kontinentalsokkelen, såvel over som under vann, vil fra Sjøforsvarets side representere nye oppgaver og kreve spesielle tiltak. Når det gjelder kontroll av virksomheten under vann, vil Sjøforsvaret måtte regne med å bli pålagt oppgaver som krever kompetanse og materiell for dypdykking utover den målsetting som gjelder i dag.
4. Foruten de generelle overvåkingsoppdrag under vann, vil det også fra Sjøforsvarets side bli aktuelt å utvide den nåværende målsetting for dykking på følgende områder:
  - a. I stabskravene for neste generasjons undervannsbåter inngår kravet om at disse skal utstyres slik at de kan ytes ekstern assistanse ved UVB-haveri.
  - b. Berging av våpen under øvelsesskyting som det både av økonomiske og sikkerhetsmessige grunner er påkrevet å berge.
  - c. Den økte undervannsvirksomheten, både sivil og militær, stiller krav til et nasjonalt beredskap med tanke på en organisert redningstjeneste for de som skal arbeide under vann på de forskjellige felter.
  - d. Sjøforsvarets engasjement i arbeidet med å få opprettet et norsk undervannsinstitutt (NUI).
  - e. I planen for utskifting av noen av Sjøforsvarets fartøyer, inngår krav om at disse må kunne utføre dypdykkingsoppdrag.

5. Med bakgrunn i de forventede oppgaver har Generalinspektøren for Sjøforsvaret nedsatt et utvalg til utredning av Sjøforsvarets målsetting på området dypdykking. Utvalget har hatt følgende sammensetning:
- Orlogskaptein Egil/Strømme, Tj gj offiser UVBI Formann
  - Orlogskaptein Egil Ø H Magnussen, Sjef DF-skolen
  - Orlogskaptein (San) Jens Smith Sivertsen, Sjøforsvarets UVB og dykkerlege
  - Orlogskaptein (M) Arne Arntzen, Leder SPK's dykker- og froskemanskontor.

#### Mandat

6. Utvalget er gitt i mandat å definere Sjøforsvarets målsetting innen feltet dypdykking og skal i denne sammenheng fremsette forslag om:
- a. Hvordan dypdykkingsoppdrag skal gjennomføres i Sjøforsvaret.
  - b. Hvordan denne tjeneste best kan organiseres.
  - c. Hvorledes Sjøforsvaret bør dekke sitt utdannelsesbehov for dypdykkere.
  - d. Størrelsesorden av de ressurser som er nødvendig for å møte denne målsetting, herunder dykkermedisin, forskning, materiell og penger.

#### Forutsetninger

7. Utvalget har fått i oppdrag å arbeide ut fra følgende forutsetninger:
- a. Sjøforsvaret vil bli gitt oppdrag i forbindelse med kontroll og overvåking av virksomheten på kontinentalsokkelen inkludert fysisk kontroll med installasjoner på havbunnen.
  - b. Neste generasjon undervannsbåter skal utrustes for ekstern assistanse ved havarier som fører til "Sub sunk".
  - c. Det påtenkte NUI prosjekt blir en realitet.
  - d. Det opprettes på lengre sikt en sivil dykkerskole.
  - e. Målsettingen hva angår Forsvarets behov for marinejegere, minedykkere og lettdykkere skal ikke behandles av utvalget.

#### Definisjoner

8. Ved tolkning av mandat har utvalget lagt følgende definisjoner til grunn:
- a. Når utvalget pålegges å vurdere Sjøforsvarets målsetting på området dypdykking, forstår en med dette at det omfatter såvel dypdykking som bruk av "submersibles".
  - b. Med dykking forstås operasjoner hvor mennesker utsettes for trykk.



- c. Med dypdykking forstås i denne sammenheng at dykkere utsettes for trykk og eksponeringstider som gjør det nødvendig å ta i bruk andre pustegasser og/eller dykke-metoder enn Sjøforsvarets nåværende målsetting tilsier.
- d. Med submersible menes undervannsfarkoster med egen fremdrift. Submersibles skiller seg fra undervannsbåter i vanlig forstand ved at de er avhengige av operativ støtte fra overflaten. Submersibles kan inndeles i bemannede og ubemannede, med eller uten kabel til overflaten. I bemannede submersibles utsettes ikke mannskapet for overtrykk, men farkosten kan ha utslusingsmuligheter for dykkere (lock out dykking).
- e. Med fysisk kontroll under vann, forstås at dykkere er i direkte kontakt med objektet.
- f. Med inspeksjon under vann, forstås en visuell kontroll, enten direkte eller via TV-utstyr. Den som inspiserer behøver nødvendigvis ikke fysisk å befinne seg på havbunnen eller på det dyp hvor inspeksjonen skal foregå.

#### Sjøforsvarets nåværende målsetting

9. Sjøforsvarets virksomhet hva angår dykking er fastlagt i RETNINGSLINJER FOR ANVENDELSE OG ORGANISASJON AV UNDERVANNSSVØMMERE I SJØFORSVARET - MÅLSETTING. .  
Denne angir følgende hovedoppgaver:

- kontroll og rydding av minefelt
- begrensede bergingsoperasjoner
- assistanse ved undervannsbåthavari
- havarikontroll

#### Utdannelse

10. Sjøforsvarets Dykker- og froskemannskole, som kommandomessig og faglig er underlagt Undervannsbåtinspeksjonen, er i henhold til retningslinjene pålagt følgende oppgaver og funksjoner:
  - a. I samarbeide med T/M-skolen å sørge for utdanning og oppøving av personell til froskemenn/minedykkere.
  - b. Sørge for utdanning og oppøving av marinejegere.
  - c. Sørge for utdanning og oppøving av slangedykkere.
  - d. I samarbeide med ABCD-skolen å sørge for utdanning og oppøving av lettdykkere.
  - e. Utdanning av undervannssvømmere for andre forsvarsgrener.
  - f. Den fagmessige og tekniske kontroll med all undervannssvømmervirksomhet i Forsvaret, også når undervannssvømmerne gjør tjeneste i andre forsvarsgrener.

11. De førstnevnte kategorier utdannes for å kunne bruke konvensjonelle selvforsynende pusteapparater med puste-gass bestående av oksygen og nitrogen til maksimal dybde på 60 meter. Slangedykkerne utdannes for å kunne benytte hjelmdykkerutstyr og NARGHILLE utstyr med lufttilførsel fra overflaten til maksimal dybde på 60 meter. Lettdykker utdannes for dykking med selvforsynende pressluftapparater til en dybde på 30 meter.
12. Skolen, som ble tatt i bruk i 1963, har blant annet flere trykkamre og oppstigningstank. Kammeranlegget ved skolen har en trykkapasitet tilsvarende 200 meters dyp, men er i dag ikke utstyrt for dykking til denne dybde.
13. Etter avtale mellom Det Kongelige Forsvarsdepartement og Det Kongelige Industridepartement, påla Forsvarets overkommando Sjøforsvaret i 1959 å utdanne sivile hjelmdykkere. Utdannelsen ble gitt i samsvar med § 3 pkt 2 i de bestemmelser som ved Kgl resolusjon av 30 jan 1959 er gitt om spesiell opplæring for dykkerarbeide. Behovet for denne utdanning har vært dekket ved å utdanne en klasse (12 elever) pr år. På grunn av virksomheten i Nordsjøen er denne kapasitet i dag alt for liten. Dykker- og froskemannskolen hadde til 1972 kurset ca 30 søkere. Til 1973 kurset hadde det pr 15 okt 1973 meldt seg 70 søkere. Ved fullført kurs får elevene sertifikat for dykking til 60 meter.

#### Berging av personell fra sunket undervannsbåt

14. Unnslipning fra undervannsbåt er basert på fri oppstigning. Dykker- og froskemannskolen har en 20 meter høy oppstigningstank for opplæring av uvb-besetninger i denne prosedyre. Når det gjelder assistanse ved "Sub sunk" operasjoner har Sjøforsvaret i hver Sjøforsvarskommando lagret dykkerutstyr spesielt øremerket for dette formål. Dette materiell er vanlig hjelmdykkerutstyr og er neppe særlig egnet til formålet. Nytt materiell er nå under innføring, men også dette har en begrenset dykkekapasitet til 60 meter.

#### Dykkermedisinske oppgaver i dag

15. Dykkevirksomheten krever spesiell medisinsk overvåking og beredskap. Denne siden av dykkevirksomheten dekkes i dag ved at det ved sanitetsavdelingen SKV er tilsatt en fast lege som UVB- og dykkerlege. Hans arbeidstid er i henhold til tilsetningsvilkårene begrenset til 18 timer pr uke. Uvb-dykkerlegens kontor er videre bemannet med følgende personell:
  - 1 stasjonslege (utskrevet løytnant)
  - 1 sykepleier (kvartermester (San))
  - 1 sanitetsgast (utskrevet menig (San))
16. Uvb-dykkerlegen har følgende oppgaver:
  - a. Funksjon som vanlig militært legekantor for personell tilknyttet Uvb- og dykketjenesten.
  - b. Uttak og løpende helsekontroll av uvb-personell og elever og personell ved Dykker- og froskemannskolen.
  - c. Førings av helsekartotek for alt uvb- og dykkerpersonell.

- d. Undervisning i dykkemedisin og førstehjelp ved Dykker- og froskemannsskolen, samt sanitetsundervisning ved uvb-skolen og for fartøysbesetninger.
  - e. Rådgiving og informasjon vedrørende helsespørsmål og sikkerhet innen dykke- og uvb- tjenesten.
  - f. Bistå Dykker- og froskemannsskolen ved øvelser som krever nærvær eller assistanse av sanitetspersonell som f.eks oppstigningsøvelser, oksygen toleransetest mm.
  - g. Beredskap for behandling av dykkesykdommer og skader.
17. Dykkevirksomheten ved andre avdelinger, fartøyer og stasjoner er underlagt sjefen for vedkommende avdeling, fartøy og stasjon, og legetjenesten dekkes av det lokale legekantor hvor utskrevne leger ivaretar helsekontroll og eventuell behandling av dykkere. Disse legene forutsettes gjennom sanitetsoffiserskurs å ha tilegnet seg den nødvendige kompetanse i dykkemedisin til å skjette denne oppgaven. I tillegg har Sjøforsvarets faste SK - og avsnittsleger kursopplæring i dykkemedisin.
18. Det drives ingen kontinuerlig forskning eller forsøksvirksomhet innen området dykkemedisin i Sjøforsvaret i dag, i første rekke på grunn av mangel på personell og utstyr. Sjøforsvarets dekompresjonstabeller for luftdykking er basert på tilsvarende tabeller for US Navy, men er satt opp på en annen og mer oversiktlig måte. Denne omarbeidelsen er foretatt av tidligere uvb-dykkerlege Yngve Løyning. Sjøforsvaret har ingen tabeller for dykking med Heliox-blandinger. For dykking med Nitrox-blandinger (N<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>-blandinger med annet blandingsforhold enn i luft) brukes lufttabellene, i det en beregner dekompresjonen etter den ekvivalente luftdybde, dvs den dybde hvor nitrogenpartialtrykket (pN<sub>2</sub>) i luft er den samme som pN<sub>2</sub> på den aktuelle dybde med angjeldende Nitrox-blanding.
19. Sjøforsvarets trykkamre er de eneste i sitt slag i landet. En har derfor også tatt imot sivile dykkere til behandling når behovet har meldt seg. Dette har vært betraktet som redningsaksjoner på linje med andre redningsaksjoner Sjøforsvaret bistår det sivile med. Medisinsk hjelp og trykkammerbehandling har derfor vært ydet vederlagsfritt, såvel for pasienten som for trygdeverket. Men ved stilltiende å yte denne frivillige, men nødvendige tjeneste har Sjøforsvarets personell gjort det overflødig for de sivile helsenyndighetene å engasjere seg i dykkemedisinsk beredskap. Dermed er en på den sivile side blitt helt avhengig av Sjøforsvarets hjelp, og for Sjøforsvarets dykker- og sanitetspersonell har denne avhengighet gradvis innarbeidet seg som en fast, men uhjemlet forpliktelse som er blitt en belastning, dels på grunn av det merarbeid og ekstra beredskap det medfører, dels fordi ansvarsforholdene er usikre og flytende.

Fagmyndighetens oppgaver i dag

20. Fagmyndighetsansvaret for dykker- og froskemannsmateriell ble frem til 1971 i prinsippet ivaretatt av Dykker- og froskemannskolen. Fra 1971 ble det imidlertid opprettet en egen dykker- og froskemannsgruppe ved SFK for å ta seg av dette materiell. I denne tiden har det foregått en sterkere materiellmessig ekspansjon enn tidligere. Hovedårsaken til dette er utrustningen av 5 minedykkertropper (hvorav 3 mobiliseringsoppsatte) og 2 marinejegerlag (hvorav 1 mobiliseringsoppsatt). Dessuten er SK'enes dykkeravdelinger blitt materiellmessig styrket. Det er i de siste tre år frem til desember 1973 investert for vel 6 millioner kroner i D/F-materiell, eksklusiv dykkerfartøylene SARPEN og DRAUG. For konvensjonell dykking er materiellsituasjonen således relativt gunstig.
21. D/F gruppen har blant annet følgende oppgaver:
- Utarbeide og ajourholde utrustningslister for samtlige avdelinger etter gitte retningslinjer og planer.
  - Budsjettere og anskaffe materiell i henhold til dette.
  - Utprøve, standardisere, modifisere og foreslå utvikling av D/F-materiell.
  - Utarbeide tekniske forskrifter og rutiner, samt sørge for et reparasjons- og vedlikeholdopplegg.
22. D/F-gruppen består i dag av 2 offiserer, en gruppeleder og en tjenestegjørende offiser, som begge er dykkerutdannet. På grunn av begrenset tid og mangel på personell, har det blitt liten anledning til forsøks- og utviklingsarbeide. Selv om Sjøforsvaret ikke har kapasitet til å løse større oppgaver er det likevel et kontinuerlig behov selv idag for en del utviklingsarbeide i forbindelse med standardisering, tilpassing og forbedring av diverse utstyr.
23. SFK har også opprettet et eget service/reparasjonsverksted for D/F-materiell. Men på grunn av nedtrapping av verkstedsdriften generelt er dette verkstedet i dag nærmest sprengt og har kun kapasitet for det mest nødvendige vedlikehold. Arbeidsoppgavene øker imidlertid stadig.

## FAKTA

24. Sjøforsvarets målsetting idag begrenser seg til dykking ned til 60 meters dybde.
25. Status for dykking i andre land varierer en del. I den vestlige verden må USA og Frankrike sies å være ledende på området dypdykking, men også England og Italia ligger langt fremme. Av de mindre nasjoner det i første rekke kan være av interesse å se nærmere på er Sverige.
26. Sverige har i dag en klar målsetting innen feltet dykking. Den er i vesentlig grad dirigert ut fra kravet om berging av personell fra havarert undervannsbåt fra et hvilket som helst dyp i Østersjøen. Ut fra dette er den svenske marines målsetting for dypdykking satt til 300 meters dybde.

Sverige har dessuten gjennom en årrekke bygget opp et sterkt faglig miljø omkring dykkingen.

Dykkemedisinske aspekter og fysiologiske begrensende faktorer

27. Dykking dypere enn 60 meter krever at det taes i bruk andre metoder og annet utstyr enn det den konvensjonelle dykking og Sjøforsvarets nåværende målsetting for dykking krever.
28. Det er særlig to faktorer som skaper en barriere for dykking dypere enn 60 meter:
  - a. Luft er ikke egnet som pustemedium ved trykk høyere enn 7 ata (atmosfærer absolutt trykk). Dypdykking krever altså andre gassammensetninger som pustegass.
  - b. Dekompresjonstiden (se pkt 37) for dykk til dybder større enn 60 meter blir så lang at det av sikkerhetsmessige grunner vil være nødvendig å foreta dekompresjonen i kammer og ikke i vannet. Dypdykking krever altså bruk av et nedsenkbart dekompresjonskammer (submersible decompression chamber, SDC), som eventuelt også kan tilkobles et større kammer på overflaten (deck decompression chamber, DDC) for bedre underbringelse og bedre kontrollert dekompresjon av dykkerne.
29. Oksygenforgiftning og nitrogennarkose. Luften består i det vesentlige av oksygen ( $O_2$ , ca 21%) og nitrogen ( $N_2$ , ca 78%). Ved vanlig atmosfæretrykk har oksygenet et partialtrykk på 0,21 ata, nitrogenet 0,78 ata. Ved økende dybde/trykk vil partialtrykkene av disse gassene øke proporsjonalt med totaltrykket.
30. Langvarig pusting av en gassblanding med oksygenpartialtrykk ( $pO_2$ ) over 0,7 ata kan gi alvorlige lungeskader. Skadene inntreffer hurtigere jo høyere  $pO_2$  er. Pusting av gassblandinger med  $pO_2$  høyere enn 1,8<sup>2</sup> ata kan gi akutte funksjonsforstyrrelser i sentralnervesystemet med kramper og bevissthetstap.
31. Høyt  $pN_2$  har narkotisk virkning på mennesket. Virkningen begynner å gjøre seg gjeldende som en rustilstand. Ved  $pN_2$  over 6 ata blir tankevirksomheten og iakttagelseevnen så svekket at det kan sette dykkeren i fare.
32. Pustemotstand og  $CO_2$  forgiftning. Luften har stor tetthet (egenvekt) og tettheten øker proporsjonalt med trykket. Økende tetthet av pustegassen øker pustemotstanden. Dette vil medføre at det blir tyngre å puste, dvs mer av dykkerens energistoffskifte går med til å opprettholde lungeventilasjonen og det blir mindre til overs for svømmearbeidet og annet fysisk arbeid. Lungeventilasjonen vil gradvis nedsettes, og dette fører til mangelfull utluftning av kulldioksyd ( $CO_2$ ) fra kroppen med fare for kulldioksydforgiftning.

33. Det er faren for  $O_2$  forgiftning,  $N_2$  narkose og utilstrekkelig lungeventilasjon som gjør luft uegnet som pustemedium på dybder større enn 60 meter.  $O_2$  partialtrykket må senkes og nitrogenet må helt eller delvis erstattes med en annen gass som:

- har mindre tetthet
- er mindre narkotisk

Det er få gasser som tilfredstiller disse kravene, og den gassen som peker seg ut som mest velegnet er Helium (He). Helium er imidlertid en kostbar gass på grunn av begrensede ressurser og dyre raffineringprosesser.

34. Forutsatt at  $pO_2$  holdes innenfor yttergrensene 0,2 og 0,7 ata, har helium/oksygen blandinger vist seg egnet som pustegasser på dybder større enn 600 meter. Men bruken av slike gassblandinger reiser nye fysiologiske og medisinske problemer. De viktigste begrensende faktorer skal kort omtales.
35. Dekompresjonsproblemet. Under et dykk vil blodet og kroppsvevene ta opp gass i fysikalisk løsning fra pustemediet i lungene. Omfanget av dette gassopptaket er avhengig av det partialtrykket angjeldende gass har i pustemediet og tiden. Det er altså dybden og eksponeringstiden som er avgjørende for hvor meget gass det til enhver tid er i vevene under dykket. Gasstransporten vil reverseres under det etterfølgende trykkfall, dvs gassen frigjøres til lungene og luftes ut under oppstigningen. Dersom gassmetningen i blodet og/eller vevene blir for høy i forhold til det omgivende trykket, kan gass frigjøres inne i organismen og danne gassbobler i blodet og vevene. Slike bobler gir opphav til trykkfallsyke, som kan være en meget alvorlig tilstand. For å unngå slik bobledannelse må oppstigningen skje langsomt eller trinnsvis. Jo dypere dykkeren har vært og jo lenger han har oppholdt seg der, jo lenger tid tar det å bringe ham trygt tilbake til vanlig atmosfæretrykk. Oppstigningsprosedyren er nedlagt i såkalte dekompresjonstabeller.
36. Mens en for luftdykking har relativt sikre og vel utprøvde dekompresjonstabeller, står en ennå svakt rustet når det gjelder tabeller for dypdykking med He/ $O_2$  blandinger. Foreløpig har ingen fremkommet med en fysisk-matematisk modell for gassopptak og gass-eliminering som gjør det mulig å beregne seg frem til slike tabeller. Utarbeidelsen av dekompresjonstabeller må derfor i stor grad baseres på "prøvefeile" metoden og dette er både tidskrevende og kostbart. Tabeller for relativt kortvarige dykk til dybder mellom 60 og 150 meter er i dag tilgjengelige, men for dypere og mer langvarige dykk er en ennå på usikker grunn.
37. En kan forebygge trykkfallsyke med 100% sikkerhet ved å gjøre dekompresjonstiden tilstrekkelig lang. De fleste andre hensyn taler imidlertid for å gjøre dekompresjonstiden så kort som mulig. Dykkerne er uproduktive og uvirksomme i dekompresjonstiden. Dertil blokerer de kostbart utstyr og teknisk personell i denne perioden. Å utarbeide optimale dekompresjonstabeller er derfor å finne den riktige balanse mellom hensynet til dykkernes sikkerhet på den ene side og hensynet til økonomi og personellressurser på den annen side.

Tabeller utarbeidet for kommersiell dykking vil ofte ikke tilfredstille kravene til sikkerhet for dykking i offentlig eller militær regi. Omvendt vil dykkeselskapene ha vanskelig for å akseptere offentlig approberte dekompresjonstabeller fordi de føler det blir lagt for liten vekt på økonomi og rasjonell utnyttelse av dykkekapasiteten. De store sivile dykkeselskapene satser derfor selv meget på forskning og forsøksvirksomhet med tanke på utvikling av nye metoder, utstyr og tabeller, men av konkurransehensyn blir deres erfaringer og resultater behandlet som industrihemmeligheter. De fleste større dykkeselskap foretar i dag rutinemessig dykking til dybder mellom 60 og 150 meter og disponerer utstyr for dykking til 200 meter eller mer, men kan foreløpig bare foreta kortvarige inspeksjonsdykk til slike dybder. Dybderekorden for sjødykk er imidlertid satt av US Navy med et dykk til 308 meter.

38. US Navy og Royal Navy har begge egne dekompresjonstabeller som er åpent tilgjengelig for andre. Disse tabeller tillater dykking ned til ca 150 meter med begrenset bunntid, og de ansees for å være temmelig sikre i bruk. Den svenske marine har også tatt opp dypdykking i forbindelse med undervannsbåttredningsberedskapen. Behovet for egnede tabeller er der søkt dekket gjennom et samarbeid med professor Bühlmann i Zürich som kanskje er den i Europa som har mest kunnskap og erfaring når det gjelder dekompresjonsproblemene. Den Norske stat ved Arbeidsdirektoratet og Oljedirektoratet er tilbudt en lignende samarbeidsavtale med professor Bühlmann, men foreløpig er det ikke tatt stilling til tilbudet.
39. Metningsdykking. De lange dekompresjonstider og korte effektive bunntider ved dykking til store dyp har fremtvunget en ny teknikk innen dypdykkingen. Ved opphold utover 12 timer er organismen tilnærmet mettet med gass svarende til dybden. Om en derfor forlenger oppholdet med flere døgn eller uker, vil dette ikke ha innflytelse på dekompresjonstiden. Følgelig kan en vinne mye ved å holde dykkerne under trykk i trykkammer mellom hvert arbeidsdykk i sjøen, og så dekomprimere dem en gang for alle etter endt oppdrag. Dekompresjonstiden blir da vesentlig lenger, men en oppnår likevel et langt gunstigere forhold mellom effektiv arbeidstid på bunnen og dekompresjonstid. Dette kalles metningsdykking, og slik dykking forenkler dekompresjonsproblemene.
40. Kuldeproblemet. Pustegassen oppvarmes til nær legemstemperatur i menneskets luftveier og lunger. Pustegassens tetthet øker proporsjonalt med dybden. Varmetapet gjennom åndedrettet vil derfor også øke proporsjonalt med økende dybde og blir ganske betydelig på dybder større enn 100 meter.
41. Heliumets gode varmeledningsevne gjør at varmeavgiften fra kroppsoverflaten vil være langt større i en heliumatmosfære enn i en luftatmosfære ved samme trykk og temperatur.
42. De to nevnte forhold gjør at dypdykkerne taper store mengder varme til pustediet og til omgivelsene, og når dykkernes varmeproduksjon ikke lenger kompenserer varmetapet, vil kroppstemperaturen falle, og dette er en ytterst farlig situasjon.

43. Dypdykkerne er derfor avhengige av oppvarmede drakter og i mange tilfeller også pustegassforvarmere. De tekniske og praktiske problemer forbundet med dette har i dag bare delvis funnet sin løsning, og kuldeproblemet er kanskje den viktigste begrensende faktor for dypdykking i dag.
44. Kommunikasjonsproblemer. Verbal kommunikasjon vanskelig-gjøres i en heliumatmosfære på grunn av at stemmen forvrenses til det uforståelige. Problemet øker med økende dybde, men det finnes i dag på markedet elektronisk utstyr som omformer heliumtale til forståelig tale (helium speech unscramblers).

Dykkesystemer - Klokkedykking og Lock out dykking.

45. Med bakgrunn i den medisinske og tekniske forskning som har funnet sted i verden, finnes det i dag dykkesystemer som gjør det mulig å foreta rutinemessig dykking til 250 - 300 meter. Dykking dypere enn dette foregår fremdeles som eksperimentdykking og er ledd i forskningsprogrammer for å finne ut hvor dypt mennesket egentlig kan komme. For gjennomføring av disse dykkeoperasjoner har en benyttet stasjonære dykkesystemer på land, og mobile dykkesystemer. Av mobile dykkesystemer har en i dag tatt i bruk to typer:

- det ene bestående av et eller flere dekompresjonskamre og en nedsenkbar klokke enten med eller uten mulighet for utslusing, benevnt klokkedykking og
- det andre bestående av et selvdrevet undervannsfartøy konstruert som et dekompresjonskammer med mulighet for utslusing av dykkere på havbunnen, benevnt "Lock out" dykking.

Begge disse systemer kan benyttes til arbeidsoperasjoner, inspeksjon og fysisk kontroll.

46. Forskjellen mellom de to systemer ligger i systemenes evne til mobilitet. Klokkedykking er kun mobilt i den grad hjelpefartøyet på overflaten er mobilt. Klokken kan være utstyrt med flere propellere for ytterligere å forbedre mobiliteten. "Lock out" dykking er mindre avhengig av hjelpefartøy på overflaten og er derfor bedre egnet til inspeksjon og kontroll av havbunnen. Dets neddykkede kapasitet varierer avhengig først og fremst av systemets størrelse og oppdragets art. I dag har en systemer som kan operere neddykket ca 12 timer. Begge systemer vil ved spesielle modifikasjoner kunne benyttes ved assistanse og berging av undervannsbåtpersonell.
47. Foruten det utstyr dykkeren selv bærer på seg, består et dypdykkingssystem av følgende komponenter:
- nedsenkbart dekompresjonskammer (SDC)
  - overflatedekompresjonskammer (DDC)
  - kran og vinsj
  - gassforråd med renselanlegg
  - kontrollpanel



Komponentene kan være stasjonært montert ombord i spesialbygget dypdykkingsfartøy, men mer vanlig er det med mobile systemer som kan flyttes fra fartøy til fartøy eller fra en boreplattform til en annen. I sistnevnte tilfeller er hovedkomponentene (evt med unntak av gassforrådet) montert på felles ramme eller fundament som en kompakt enhet for å gjøre transporten lettere og redusere plassbehovet ombord i fartøyet eller på plattformen.

48. USA og Frankrike er de land i verden som i dag er kommet lengst i utviklingen av dykkesystemer. Videre har US Navy bygget UVB-redningsfartøyer for dykking til flere tusen fot, DSRV (Deep Submergence Rescue Vehicle). På land er den nyeste tilvekst et dykkelaboratorium i Panama City hvor en i stasjonære systemer kan simulere dykking til 700 meter. I Frankrike har det sivile firma COMEX i Marseille ved statenshjelpe bygget opp en industri som kan produsere avanserte dypdykkingssystemer. Spesielt bør nevnes at COMEX nå bygger et UVB-redningsfartøy for den svenske marine. Forøvrig er COMEX Europa's største dykkeselskap.
49. I Sverige har en bygget opp all ekspertise på området dypdykking med bakgrunn i kravet om en effektiv UVB-redningskapasitet. Dette har resultert i at den svenske marine i mange år har hatt dypdykkingskompetanse til 125 meter. Denne kompetanse er det meningen å utvide til 300 meters dybde. Dette som følge av UVB-redningsfartøyet.
50. Submersibles. Ved inspeksjon eller enklere arbeidsoperasjoner kan dette i visse tilfeller utføres uten å ha dykker i vannet. Den som utfører oppdraget kan enten befinne seg på overflaten og derfra styre en undervannsfarkost som kan ha TV utstyr o.l. ombord. Eller han kan befinne seg ombord i undervannsfarkosten og inspisere fra denne, eventuelt foreta enklere arbeidsoperasjoner ved hjelp av manipulatorer.
51. Dersom det er behov for dykking til større dyp enn det fysiologisk og medisinsk er mulig eller forsvarlig å gå, vil bruken av forskjellige typer submersibles sikkert bli mer aktuelt enn i dag. En kan da vente at manipulatorer og annet tilleggsutstyr for de forskjellige arbeidsoppgaver vil bli utviklet til større fullkommenhet. En rekke større forskningsprosjekter pågår på dette området, hvorav de fleste utføres for oljeindustrien.
52. Panserdrakt. Noe "dykking" har også med vekslende hell blitt utført med såkalt panserdrakt. Dette er en drakt av trykkfast materiale nærmest som en vanntett rustning med leddete armer og ben. "Dykkeren" befinner seg hele tiden under atmosfæretrykk. Dette utstyr har foreløpig ikke fått noe gjennombrudd, i det anvendelsesmulighetene er relativt begrensede.

53. Dykkemetoder. Dykking til slike dybder som nevnt i punkt 45 forutsetter bruk av spesielle metoder og spesielt utarbeidede prosedyrer som konkret er avhengig av til hvilken dybde dykkingen skal finne sted. Med bakgrunn i den erfaring en til nå har høstet, er metoder og prosedyrer knyttet til 3 dybdenivåer, nemlig i området fra 60 til 90 meter, fra 90 til 150 meter og mer enn 150 meter.
54. Konvensjonell dykking i dybdeområdet 60 til 90 meter kan under gode forhold utføres ved at dykkeren går direkte ned fra overflaten og foretar dekompressjon i vannet. Slik dykking bør fortrinnsvis utføres med tungt utstyr (hjelmdykkerutstyr) for å redusere problemene med oppdriftskontroll, og dykkeren bør fires ned i kurv eller på plattform. Av praktiske og sikkerhetsmessige grunner vil imidlertid dykking til dybder dypere enn 60 meter kreve bruk av nedsenkbart dekompressjonskammer, (dykkeklokke) eventuelt utslusing fra undervannsfarkost (lock out dykking). Fordelen med dette er at en får brakt dykkeren raskt og sikkert ned til arbeidsstedet, og når arbeidet er utført kan kammeret lukkes og umiddelbart tas til overflaten, i det dekompressjonen kan foretas uavhengig av det utvendige trykket. Eventuelt kan dykkerne, fremdeles under trykk, sluses ut i et mer komfortabelt kammer.
55. Ved dykking til dybder mellom 90 og 150 meter benyttes de samme systemer og dykkemetoder som omtalt i avsnittene over. Det er imidlertid andre problemer som i tillegg vil begynne å gjøre seg gjeldende, først og fremst beskyttelse mot varmetap. Dykkesystemet må videre være utstyrt med sensorer for kontroll av  $O_2$  og  $CO_2$  partialtrykk.
56. Dersom tidsmessig dykkemateriell er tilgjengelig og gjennomføringen av arbeidsoppdragene tilsier lange opphold på den aktuelle dybde, vil metningsdykking være den mest effektive metode. Likeledes viser det seg at ved dykking dypere enn 150 meter er metningsdykking den mest brukbare metode i dag. Ved metningsdykking er det nødvendig med de mest avanserte dykkesystemer. Gassblandingen består vanligvis av helium og oksygen, eventuelt tilsatt nitrogen eller neon. Blandingsforholdet avhenger av dybden.
57. Ved dykking fra nedsenkbart kammer eller undervannsfarkost er det mest praktisk å bruke svømmedykkerutstyr (lett utstyr) med gassforsyning via slange fra gassforråd på eller i kammeret, eventuelt fra overflaten via kammeret. På grunn av begrenset gassforråd er selvforsynende apparater lite egnet til dykking på dybder større enn 60 meter med mindre en bruker mer avansert apparat med lukket resirkulasjon av gassen og automatisk regulert oksygenpartialtrykk. Sistnevnte type apparater er under fortsatt utvikling, men er av sikkerhetsmessige grunner ikke tatt i vanlig bruk.
58. Ved metningsdykking sier det seg selv at en må bringe dykkeren under trykk til og fra arbeidsstedet. Dykkerklokken må derfor kobles direkte på kammeret for å kunne sluse inn dykkeren. Metningsdykking krever imidlertid et mer avansert overflatekammeranlegg (DDC) som tillater at dykkeren kan slappe av og ha det komfortabelt i fritiden i kammeret. Dette medfører spesielle forholdregler og installasjoner hva gjelder sanitærutstyr, ernæring, kontroll av

kammeratmosfæren, temperatur og klima, muligheter for søvn og rekreasjon mm. Et metningsdykkesystem blir derfor meget kostbart både i anskaffelse og drift. Skal en således drive dypdykking til dybder større enn 150 meter, krever dette av sikkerhetsmessige grunner et kammer med meget avansert utstyr og bekvemmeligheter. En må regne med at dykkerne kan få trykkfallsyke og behandling av trykkfallsyke etter slike dype dykk medfører meget langvarige opphold i dekompresjonskammeret. Kammeret må derfor ha kontrollsystemer og bekvemmeligheter som svarer til det som kreves for metningsdykking.

59. Ekskursjonsdykking. Ved metningsdykking kan en utføre såkalt ekskursjonsdykking. Dette vil si at dykkere som holdes under et konstant metningstrykk kan foreta ekskursjoner i sjøen til såvel mindre som større dybder enn det nivå klokken befinner seg på uten fare for trykkfallsyke. Ved at ekskursjonsdykking er mulig, økes anvendbarheten av metningsdykkingsteknikken.

Utdanning av personell for dypdykking.

60. Utdanning av dykkere og annet nødvendig personell for dypdykking, foregår etter forskjellige retningslinjer i de land som har engasjert seg i utviklingen av teknologi, medisin og dykketeknikk. Så vidt utvalget kjenner til, er det imidlertid bare US Navy som foreløpig har maktet å organisere et fast utbygget undervisningsmønster for utdanning av personell for metningsdykking. Dette gjelder både dykkere, dykkerleger, teknikere og "supervisors".

Lengst utdanningstid trenges for utdanning av metningsdykkere og "supervisors" for gjennomføring av metningsdykking. Progresjon i utdannelsen er følgende:

- grunnleggende utdanning, varighet 12 uker
- ca 1 års praksis
- videregående utdanning, varighet 17 uker med kompetanse for dykking til 350 fot.
- ca 1 års praksis
- videregående utdanning som metningsdykker, varighet 14 uker. Utdannelsen som metningsdykker kvalifiserer for dykking til 850 fot.

Befal med anbefaling etter denne utdanning, kan ved ytterligere 5 ukers kurs kvalifisere seg som "supervisors".

Metoder for berging av besetning fra havarert undervannsbåt.

61. En forutsetning for å vurdere dette problem er at en har et visst kjennskap til de vanligste metoder som nyttes i dag for berging av personell fra havarert undervannsbåt. En vil derfor i det følgende gi en kort redegjørelse for de forskjellige metoder som finnes, uten derved å dekke de forskjellige varianter av metoder som har vært benyttet eller diskutert gjennom tidene.

62. Berging av personell fra en havarent undervannsbåt kan normalt inndeles i følgende to faser:
- lokalisering av undervannsbåten
  - berging av besetningen.
- Når undervannsbåten er lokalisert, vil en opprette kommunikasjon og eventuelt tilføre undervannsbåten luft fra overflaten.
63. I prinsippet finnes det i dag følgende 4 metoder å berge besetningen på:
- a. Heve undervannsbåten.
  - b. Foreta fri oppstigning.
  - c. Overføre besetningen under atmosfæretrykk til redningsklokke eller redningsundervannsbåt.
  - d. Redningskule eller sylinder som frigjøres fra undervannsbåten.
64. Heve undervannsbåten. Heving av undervannsbåten fra moderate dyp kan være aktuelt i de tilfeller det ikke finnes luft på luftgruppene ombord for blåsing av hovedballasttanker eller eventuelle vannfylte seksjoner av undervannsbåten. Når undervannsbåten er lokalisert og kommunikasjon er opprettet, kan en ved hjelp av spesialutstyr skyte inn gjennomføringer i trykkskrog eller hovedballasttanker for tilførsel av trykkluft for på denne måten å få hevet undervannsbåten. Det er selvsagt også mulig å heve undervannsbåten ved hjelp av pontonger, kraner etc.
65. Fri oppstigning. Den minst materiellkrevende unnslipningsmetode fra en havarent undervannsbåt er fri oppstigning. Metoden går i korthet ut på å fylle en avstengt del, unnslipningsssluse eller hele undervannsbåten med vann for så å utligne trykket slik at det tilsvarer sjøtrykket utenfor. Deretter kan besetningen enkeltvis forlate fartøyet via en vannlås som er rigget ned fra unnslipningsluken. Ved hjelp av en oppstigningsvest bringes personellet så hurtig til overflaten at den luften som er i lungene er tilstrekkelig for oppstigningen til overflaten. Da lungeluften vil ekspandere under oppstigningen på grunn av trykkfallet, er det nødvendig hele tiden å puste ut for å unngå lungesprengning. Ekspansjon av lungeluften vil også bidra til å redusere CO<sub>2</sub> innholdet og således dempe trangten til å puste.
66. Royal Navy har drevet en systematisk forskning og effektiv oppløring i fri oppstigning. Alle nyere britiske undervannsbåter er utstyrt med to 1-manns unnslipningsssluser. Fylling og operering av luker skjer fra undervannsbåten, slik at den som sluses ut behøver ikke foreta seg noe. Hel drakt for beskyttelse mot kulde blir benyttet. Siste mann som sluses ut kan betjene slusen fra innsiden.

67. Fri oppstigning vil imidlertid alltid innebære en viss risiko som vil tilta med økende dybde. Det største problemet er å unngå faren for nitrogennarkose (se pkt 31) og deretter trykkfallssyke på overflaten (se pkt 35). Erfaring har vist at disse faremomenter kan unngås i undervannsbåter som er utstyrt med 1-manns unnslipnings-sluser ved at trykkstigningen i slusen foregår raskt. (Det absolutte trykk fordobles hvert 4 sekund). Royal Navy har med denne metode drevet realistiske og vellykkede øvelser i unnslipning fra 180 meters dybde.
68. Fri oppstigning fra undervannsbåter som ikke har unnslipningssluse vil ofte være en meget hasardløs operasjon. Da hele undervannsbåten eller eventuelt en seksjon av fartøyet hvor besetningen oppholder seg, skal fylles med vann før besetningen kan forlate fartøyet, vil dette ta så lang tid at nitrogennarkose vil oppstå på noe større dyp. Dette vil begrense dybden til maksimalt 100 meters dyp. Denne dybden vil imidlertid kunne økes ved at luften i pusteanlegget ombord (BIBS) erstattes med helium/oksygen blanding for å unngå faren for nitrogennarkose. Men faren for trykkfallssyke og lungesprengning vil være tilstede ved unnslipning også på denne måte.
69. Ved siden av disse kjente faremomenter vil det være en rekke andre forhold tilstede som en ikke kjenner virkningene av. Et forhold er de faremomenter som oppstår når batteritanker fylles med sjøvann hvor faren for gassutvikling, kortslutning og eksplosjon er tilstede.
70. Overføre besetningen under atmosfæretrykk til redningsklokke eller redningsundervannsbåt. Dersom en undervannsbåt synker på dybder større enn 200 meter, vil fri oppstigning neppe være mulig etter de metoder som finnes i dag. Under forutsetning av at dybden ikke overskrider kollaps dybde for undervannsbåten, vil det være mulig å berge besetningen ved hjelp av redningsklokke eller rednings-UVB dersom den havareerte undervannsbåt er bygget for tilkobling av slikt utstyr og helningsvinkelen for undervannsbåten er innenfor gitte toleranser som muliggjør tilkobling.
71. Bruken av redningsklokke kan foregå på den måten at undervannsbåten slipper opp en bøye med wire til overflaten slik at redningsklokken kan hales ned etter wiren og således "treffe" rett over luken. For

å få skjørtet på redningsklokken til å tette på flaten rundt luken, er dette partiet rundt luken laget sfærisk. Skjørtet vil da ha anlegg rundt hele omkretsen selv om undervannsbåten ligger med en viss helningsvinkel. Vannet innenfor skjørtet, dvs mellom UVB-luken og luken i bunn av redningsklokken, pumpes så ut eller dreneres ned i undervannsbåten.

Begge luker åpnes og overføring kan finne sted under vanlig atmosfæretrykk. Deretter stenges lukene og mellomrommet fylles med vann og klokken heises opp til overflaten av hjelpefartøyet. Det er også mulig for redningsklokken å oppnå en viss grad av mobilitet ved at den utstyres med propellere drevet av elektromotorer for manøvrering. Det vil imidlertid være nødvendig at hjelpefartøyet for redningsklokken ligger mest mulig loddrett over klokken under hele operasjonen.

72. En redningsundervannsbåt vil etter at den havarerte undervannsbåt er lokalisert, uavhengig av hjelpefartøy på overflaten, kunne manøvrere seg nøyaktig inn over luken og eventuelt trimme seg langskips eller tverrskips dersom den havarerte undervannsbåt ikke ligger horisontalt. Tilkobling og overføring av besetningen vil foregå på samme måte som beskrevet for redningsklokken.
73. De ovenfornevnte bergingsmetoder er resultater av forskning og eksperimentering opp gjennom årene. Vellykkede berginger av besetninger er blitt utført, både ved fri oppstigning og ved tilkobling av redningsklokke. Metodene er innført i dag i de fleste mariner i den vestlige verden.
74. Redningssystem som frigjøres fra undervannsbåten. Problematikken omkring berging av UVB-besetninger har opp gjennom tidene blitt viet stor oppmerksomhet og har etterhvert utkrystallisert seg i en mengde forslag til løsninger av problemet. Som regel har forslagene fremkommet som følge av oppståtte ulykker med undervannsbåter. Et av forslagene gikk ut på at en innebygget del av undervannsbåten, som hele besetningen kunne evakuere til under havari, ble frigjort og steg til overflaten med hele besetningen. Dette system ble i 1865 montert ombord i den franske undervannsbåt "Plongeur", men har siden den gang ikke blitt anvendt i noe undervannsbåtprosjekt.

75. Da et tilsvarende system har vært omtalt i forbindelse med neste generasjon undervannsbåter til Sjøforsvaret, mener utvalget at det kan være av betydning å nevne dette som en fjerde metode for berging. Systemet er i korthet basert på at en trykkfast kule nedfelles i det trykkfaste skrog, med adkomstluker til undervannsbåten på hver side av en trykkfast inndeling av undervannsbåten. Kulens rominnhold vil være tilstrekkelig til å gi plass for hele besetningen med et luftforråd på ca 5 timers varighet. Ved et havari kan besetningen stige inn i kulen, stenge lukene og mekanisk frigjøre kulen fra skroget. Kulen vil ha en positiv oppdrift og stige til overflaten, hvor den kan heises ombord i et redningsfartøy med tilstrekkelig krankapasitet.

## DRØFTING

76. Utvalget har konsentrert seg om følgende hovedoppgaver som en mener må danne grunnlaget for å kunne definere Sjøforsvarets målsetting på området dypdykking:
- Kontroll og overvåking av rørledninger og andre installasjoner på havbunnen av kontinentalsokkelen ut fra et sikkerhetsmessig synspunkt med henblikk på sabotasje og annen uhjemlet virksomhet.
  - Yte ekstern assistanse for berging av besetning fra havarert undervannsbåt.
  - Berging av våpen og annet utstyr som under øvelsesskyting og utprøving går tapt og som det av sikkerhetsmessige og økonomiske grunner er påkrevet å berge.
  - Behov for en organisert undervannsredningstjeneste.
  - Eventuelt samarbeid med Norsk Undervannsinstitutt.

Kontroll og overvåkingsfunksjoner.

77. Ved lov av 21 juni 1963 erklærte Norge statshøyhet over den norske del av kontinentalsokkelen hva angår utforskning og utnyttelse av undersjøiske naturforekomster. I henhold til vanlig tolkning av folkeretten kreves det av kyststaten at denne er i stand til å kunne hevde statshøyhet over sitt område ved kontroll og overvåking. Utvalget anser denne virksomhet som en av årsakene til forutsetningen nevnt i punkt 7 a.
78. En kontroll og overvåkingsvirksomhet av havbunnen på kontinentalsokkelen kan være både av sivil og militær karakter. For å få belyst dette nærmere, har utvalget innhentet Sjefsingeniør i Det Norske Veritas, B Vedeler's syn på hvilke hovedfelt en må legge til grunn for en målsetting for undervannskontroll. Sjefsingeniøren anfører her følgende 4 hovedfelt:

- Vitenskapelig sondering av sjøvannets og sjøbunnens flora, fauna, kjemiske sammensetning, miljøfaktorer (bølger, strøm),

topografi, geologi etc.

- b. Industriselskapers egenkontroll av byggeplasser og traséer for installasjoner samt kontroll og drift av strukturer på sjøbunnen eller maskiner/farkoster som foretar undervannsoperasjoner i sjøvannet eller på sjøbunnen.
- c. Uavhengig inspeksjon og kontroll utført av nøytral instans (selskap) for å garantere kvalitet av installasjoner eller vedlikehold på vegne av forsikringsselskaper eller myndigheter. Denne aktivitet er normalt en integrert del av et totalt kvalitetskontrollopplegg som omfatter kriterievurdering, beregnings- og tegningskontroll, materialkontroll, fremstillingskontroll, installasjonskontroll og vedlikeholdskontroll.
- d. Militær sikkerhetskontroll som gjør det mulig for et lands forsvarsmyndigheter å ha oversikt over alle aktiviteter som foregår på landets geografiske ansvarsområde."
79. De tre førstnevnte felter anser utvalget som arbeidsoppgaver for sivile institusjoner, mens det fjerde felt i fremtiden naturlig vil inngå som et viktig ledd i Forsvarets målsetting. Det er derfor nødvendig med en mer inngående analyse av hvordan den militære sikkerhetskontroll og overvåkingsvirksomhet på havbunnen kan gjennomføres.
80. Utvalget mener at følgende faktorer er relevante i denne forbindelse:
- hvor skal en inspisere
  - hva skal en inspisere
  - hvilke kontroll/observasjons/måle- hjelpemidler skal benyttes og
  - på hvilken måte skal dykkesystemet med instrumenter transporteres til det aktuelle området.
81. Hvor skal en inspisere. Den norske kontinentalsokkel omfatter områder flere ganger større enn landets flateinnhold og dybdeforholdene på kontinentalsokkelen går ned til mer enn 2000 meter, men er maksimalt 500 meter i de områder utvalget mener er viktigst å overvåke sett fra et militært synspunkt. På grunnlag av dette må Forsvaret ha det nødvendige materiell som en effektivt, over kortest mulig tidsperiode, kan kontrollere og overvåke kontinentalsokkelen med, både i utstrekning og dybde. Skal Sjøforsvaret kunne løse sin del av disse oppgaver, er det nødvendig med materiell med stor mobilitet og evne til å kunne dykke ned til maksimalt 500 meters dybde.
82. Hva skal en inspisere. Det er et faktum at den nordlige del av den norske kontinentalsokkel ligger i et meget viktig og utsatt område. Utvalget anser det for å ligge utenfor intensjonen i mandatet å ta med noen som helst vurdering av våre sikkerhetsmessige relasjoner til våre naboer, men finner det likevel her relevant å peke på at kontinentalsokkelen mellom



Svalbard og Finnmarkskysten dekker ut og innseilingen til Sovjets eneste base for Nordflåten. Det er ennå ikke undertegnet noen avtale mellom Norge og Sovjet med hensyn til hvilket prinsipp som skal legges til grunn for avgrensning av norsk og sovjetisk del av kontinentalsokkelen i nordøst. Et vesentlig moment vil det etter utvalgets mening være om Norge kan gjennomføre en effektiv kontroll over området i den forstand at vi kan kontrollere plassering av fremmede installasjoner i denne del av vår kontinentalsokkel. Et annet viktig moment er forholdet til FN-avtalen av 11 februar 1971, hvor medlemslandene har forpliktet seg til ikke å plassere kjernefysiske eller konvensjonelle våpen på havbunnen.

83. Av det som er nevnt i foregående avsnitt, vil det være av stor verdi eventuelt å få posisjonsbestemt slike installasjoner. Derved kan en foreta en fysisk kontroll og eventuelt få installasjonene fjernet. Det vil derfor være av stor betydning å ha materiell for dypdykking til disposisjon slik at en kan være istand til å få installasjonene intakt til overflaten. Det er derfor behov for materiell som effektivt kan utføre kontroll og overvåking og det er nødvendig å ha til rådighet personell (dypdykkere) som foruten å kunne foreta inspeksjon, også kan foreta de spesielle arbeidsoperasjoner som skal til for å få eventuelle installasjoner til overflaten. Utvalget mener at disse oppgaver best kan løses med et selvdrevet undervannsfartøy med muligheter for lock out dykking, installert ombord i et moderfartøy.
84. Hvilke kontroll/observasjons-/måle - hjelpemidler skal benyttes. De best egnede metoder for kontroll og inspeksjon av de former for uhjemlet virksomhet som nevnt foran, er visuell inspeksjon, bruk av undervanns TV, sonar og magnetiske deteksjonsinstrumenter. Slike instrumenter som de tre sistnevnte, krever energikilder som gjør det nødvendig med forholdsvis stort romvolum for montering av de forskjellige elektroniske enheter. Et mer eller mindre mobilt klokkesystem vil ikke kunne tilfredsstille dette krav. Derimot vil submersibles og selvdrevne undervannsfarkoster med lock out muligheter for dykking egne seg utmerket for gjennomføring av oppgavene og vil ha den nødvendige plass for montering av de nødvendige instrumenter.
85. På hvilken måte skal dykkesystemet med instrumentering transporteres til det aktuelle området. Det er innlysende at dykkesystemet, uansett hvilke type en velger, ikke vil bli benyttet i den rutinemessige kontroll og overvåkingstjeneste. Til disse oppgaver er det behov for fartøyer og fly med stor rekkevidde. I det øyeblikk noe mistenkelig er observert, eller ved krav om inspeksjon av posisjonsbestemte installasjoner, er det at behovet for dykkesystemer vil oppstå. For hurtigst mulig å få dykkesystemet til den oppgitte posisjon, vil det være mest hensiktsmessig å ha dykkesystemet med komplett instrumentering ombord i et fartøy konstruert for kontroll og overvåkingstjeneste. Kontroll og overvåkingstjenesten på kontinentalsokkelen kan således inndeles i to faser. Først den rutinemessige

kontroll som må gjennomføres ved hjelp av fartøyer og fly, dernest den spesielle identifisering som må gjøres når installasjonens posisjon er bestemt. Identifiseringen må finne sted med et hensiktsmessig dykkesystem med den nødvendige instrumentering. Utvalget er av den oppfatning at dykkesystemet som velges må være ombord i et eller flere av de spesialfartøyer som må anskaffes for å patruljere i spesielle områder av kontinentalsokkelen. Dette for å redusere tidsintervallet mellom oppdagelsen og inspeksjonen av den mistenkelige virksomhet.

86. Oppgavene på kontinentalsokkelen blir som en vil forstå omfattende og meget vanskelige å gjennomføre effektivt uten det mest moderne materiell. Effektiviteten vil i vesentlig grad være avhengig av i hvilken form identifiseringen finner sted og i hvilken grad fysisk kontroll er mulig. På bakgrunn av det som er nevnt ovenfor, vil utvalget konkludere med at kontroll- og overvåkingsoppgavene undervanns på den norske kontinentalsokkel kan løses på følgende to måter:
- Enten ved bruk av en eller flere submersibles og en nedsenkbar klokke med dekompresjonskammer ombord i et fartøy på overflaten og/eller
  - ved bruk av en eller flere selvdrevne undervannsfarkoster med muligheter for lock out dykking.

Yte ekstern assistanse for berging av besetning fra havarert undervannsbåt.

87. Selv om en prinsipielt sett har metoder for berging av besetning fra havarert undervannsbåt, er det i praksis mange momenter som vanskeliggjør slike operasjoner såvel for undervannsbåten som for den som skal yte assistanse. Svært ofte vil de omstendigheter som fører til at en undervannsbåt havarerer, i seg selv forverre situasjonen ombord vesentlig. Når en undervannsbåt ukontrollert synker, vil det som regel være fordi den i løpet av kort tid har tatt inn relativt store mengder vann som følge av f eks kollisjon, lekkasje på bordeventiler, lekkasje i snorkelsystem etc. Dette kan føre til situasjoner som gjør det nødvendig å foreta en unnslipning umiddelbart.
88. Operasjonsfeltene for norske undervannsbåter strekker seg langs hele norskekysten, deler av Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet. Dette er områder hvor den generelle kartdybde varierer fra ca 50 meter til over 1000 meters dybde. Neste generasjon undervannsbåter skal, i henhold til stabskravene, ha fri oppstigning som primær unnslipningsmetode. Under forutsetning av at undervannsbåtene utstyres med et tidsmessig unnslipningssystem som nevnt i punkt 66, med 1-manns unnslipningsssluse, vil dette være en relativ sikker unnslipningsmetode ned til 200 meters dybde.

89. Ved berging av personell fra større dybder enn 200 meter, kommer en neppe forbi en eller annen form for atmosfærisk overføring, dvs tilkobling og overføring til redningsklokke eller redningsundervannsbåt. Det er ikke gitt noen grense for hvilken maksimaldybde en skal legge til grunn for å kunne yte assistanse under en bergingsoperasjon. Utvalget vil derfor legge følgende betraktning til grunn når det gjelder maksimaldybden som et eksternt redningssystem må baseres på:

- Maksimal operasjonsdybde for neste generasjon undervannsbåter skal være 200 meter, ved en sikkerhetsfaktor på 2. Kollapsdybde vil da være ca 400 meter. Dypere en dette vil det ikke være realistisk å regne med at trykkskroget vil tåle vanntrykket.

Utvalget vil av dette slutte at et redningssystem basert på eksternt assistanse til havarert undervannsbåt må konstrueres for en maksimal operasjonsdybde ned til 400 meter.

90. De metoder som nyttes i dag for eksternt assistanse, er som tidligere nevnt redningsklokke og redningsundervannsbåt. Forskjellen mellom disse ligger i systemenes mobilitet. En redningsklokke er avhengig av et spesialutstyrt hjelpefartøy på overflaten som til enhver tid under operasjonen må holde seg loddrett over redningsklokken. En redningsundervannsbåt er uavhengig av et hjelpefartøy hva angår neddykking til den havarerte undervannsbåt og retur til overflaten, men må på grunn av sin størrelse og begrensede kapasitet, fraktes med et hjelpefartøy til havaristedet samt tas ombord igjen i dette etter endt oppdrag.
91. Normalt vil begge systemer være basert på at tilkobling til undervannsbåten skal kunne foretas uten assistanse av dykker. Dette vil være mulig i de tilfeller hvor undervannsbåten ligger innenfor gitte toleransegrenser med hensyn til den helningsvinkel som systemene er konstruert for. Dersom undervannsbåten ligger utenfor disse grenser, vil en tilkobling til unnslipningsluken neppe være mulig. I dette tilfelle kan en berging foregå som en kombinasjon av redningsklokke/redningsundervannsbåt og fri oppstigning. Ved å trykks sette redningssystemet og åpne bunnluken, samt holde seg rett over luker på undervannsbåten, kan en fri oppstigning inn i redningssystemet finne sted. Denne kombinasjonen vil imidlertid kreve at en har en dypdykker i vannet for å assistere besetningen til redningssystemet.
92. Konklusjon. Ved eksternt assistanse ved berging av besetning fra havarert undervannsbåt, enten ved hjelp av redningsklokke eller redningsundervannsbåt, må redningssystemet være konstruert for en maksimal operasjonsdybde til 400 meter. Systemet må videre baseres på nødvendigheten av å kunne ha dypdykker i vannet under en bergingsoperasjon til 400 meter.

Berging av våpen og annet utstyr som under øvelsesskyting og utprøving går tapt og som det både av sikkerhetsmessige og økonomiske grunner er påkrevet å berge.

93. I forbindelse med øvelser og utprøving av torpedoer, missiler og andre våpensystemer, vil det alltid være en

risiko for at disse tapes ved at de synker til bunns. Det er flere grunner til at en meget sterkt ønsker å berge slike våpen. En av grunnene er at våpenet kan representere relativt store verdier, og at det derfor av økonomiske grunner er ønskelig å berge det. En annen grunn er at en svært ofte ikke kan si hva som er den direkte årsak til tapet. Av den grunn kan det være nyttig at våpenet tas opp slik at feilen kan fastlegges, og eventuelle lignende uhell kanskje kan unngås i fremtiden. Ønsket om å finne igjen våpenet kan også ligge i det at en ikke vil risikere at uvedkommende kan komme i besittelse av gjenstander som av sikkerhetsmessige grunner bør beskyttes. Det siste vil som regel alltid være tilfelle når det gjelder nyere våpen.

94. Der hvor det i første rekke kan være aktuelt å kunne berge våpen er særlig områder som til stadighet brukes til øvelser. En finner her enkelte steder med dybder på over 600 meter. Mulighetene til å finne noe på store dyp er små dersom en ikke har lokalisert tapsstedet relativt nøyaktig. Det er derfor vanlig å utstyre torpedoer og andre våpen som en ønsker å kunne finne igjen under vann med såkalte "pingere", dvs små enheter som plasseres i våpenet, og som sender ut et akustisk signal med korte mellomrom. Det vil da være mulig å peile seg inn på disse signalene med hydrofoner plassert ombord i fartøy. Stedet kan således lokaliseres relativt nøyaktig fra overflaten og merkes med bøye e l.
95. Det er utviklet forskjellige metoder for slike bergingsoperasjoner uten bruk av dykker. Erfaringene fra USA og England går ut på at nesten 100% av det som tapes på spesielt avsatte øvelsesfelt blir tatt opp. Slik berging baserer seg normalt på å bli utført innen "pingerens" levetid er ute, og skjer vanligvis ved hjelp av bemannede eller ubemannede submersibles. USA har i stor utstrekning brukt en ubemannet innretning, vanligvis betegnet "CURV" (Cablecontrolled Underwater Recovery Vehicle). I England har en gode erfaringer med bemannede submersibles. I begge tilfeller søker en seg inn mot gjenstanden under vann ved hjelp av signalene fra "pingeren". Bunnforholdene på disse øvelsesfelter er vanligvis meget jevne.
96. Bruk av både bemannede og ubemannede submersibles vil vanskeligjøres på ujevn bunn, både fordi manøvreringen blir vanskeligere og fordi signalene fra "pingeren" kan reflekteres fra ujevnheter slik at nøyaktig lokalisering hindres. I slike tilfelle er det mulig at den eneste brukbare fremgangsmåte er å bruke dykkere. Dersom dykker opererer ut fra en klokke, vil aksjonsradius vanligvis være i størrelsesorden 30 meter. Fremgangsmåten vil derfor bare være praktisk brukbar hvor en på forhånd har en meget god lokalisering av den tapte gjenstand. Kravet til nøyaktighet i lokalisering vil stige med økende dybde.
97. Konklusjon. Den gunstige fremgangsmåte for berging av gjenstander fra ujevn bunn er derfor antakelig å bruke en bemannet undervannsfarkost med lock out muligheter for dykkere, da under den forutsetning av at dybden ikke

er større enn det en behersker dykketeknisk sett. Tatt i betraktning de meget varierte bunn og dybdeforhold, samt kravet om å berge et stort spekter av gjenstander, synes det å være behov for en bemannet submersible med muligheter for lock out dykking. Farkosten bør ha en dybdekapasitet på ca 500 meter. Dykkerne må kunne overføres under trykk mellom undervannsfarkosten og trykkammeret på moderfartøyet. Farkosten må også utstyres med en viss manipulatorkapasitet. Maksimal dybde for en lock out dykkeoperasjon bør sees i sammenheng med andre dykkeoppgaver. Sjøforsvaret skal utføre. Det synes imidlertid som om behovet for å ha dykkere i vannet på de største dyp (over ca 300 meter) er noe redusert, idet bunnforholdene der som regel er relativt jevne. Mulighetene for å gjennomføre en bergingsoperasjon ved hjelp av bemannet eller ubemannet submersible, uten å ha dykker i vannet, er derfor større.

Behov for en organisert undervannsredningstjeneste.

98. Det er vanskelig for utvalget å ta stilling til hva som må kreves av en eventuell organisert nasjonal undervannsredningstjeneste. Når det gjelder redning av personell kan en bli stillet overfor følgende oppgaver:
- a. Redning av dykkere som av en eller annen grunn ikke kan komme seg til overflaten eller i sikkerhet i dykkerklokke, og som derfor trenger assistanse.
  - b. Redning av personell fra undervannshabitater (såkalte undervannsboliger) på grunn av lekkasjer, svikt i "life support"systemet eller andre uhell som gjør evakuering av mannskapet nødvendig.
  - c. Redning av mannskaper fra bemannede undervannsfarkoster som setter seg fast eller av annen grunn ikke kan ta seg til overflaten uten assistanse.
  - d. Medisinsk behandling av sykdommer og skader oppstått som følge av dykking eller opphold i hyperbarisk miljø.
99. Når det gjelder å komme dykkere til unnsetning er dette et ansvar som må hvile på det selskap eller den organisasjon som forestår dykkevirksomheten. Tidsfaktoren gjør det urimelig å basere slik redning på tilkalt hjelp og assistanse, selv om det nok kan være behov for å søke råd via telekommunikasjoner hos en dykkemedisinsk eller dykketeknisk fagkyndig instans.
100. Undervannshabitater er såvidt vites ikke i bruk i forbindelse med aktiviteten på kontinentalsokkelen. Dersom slike tas i bruk, må en organisere et beredskap på stedet mot uhell som nevnt i punkt 98 b. Tidsfaktoren vil også i slike situasjoner gjøre det urimelig å satse på tilkalling av hjelp, selv om det kunne være ønskelig å ha en slik mulighet "i bakhånd".

101. Bemannede undervannsfarkoster er ennå lite anvendt, men en må regne med at antallet av slike vil øke i forbindelse med inspeksjon bl a av rørledninger på havbunnen. Situasjoner kan oppstå hvor redning av besetning og fartøy krever ekstern assistanse. Hvordan beredskapet med tanke på slike situasjoner skal dekkes, kan utvalget ikke ta stilling til. Men det vil være naturlig at Sjøforsvaret vil bli anmodet om assistanse, dersom Sjøforsvaret disponerer dypdykkingskapasitet. De tekniske og praktiske problemer en vil bli stillet overfor vil imidlertid variere fra situasjon til situasjon, fra fartøystype til fartøystype. Det er derfor for tidlig å ta stilling til hva et slikt beredskap vil kreve av utstyr og personell.
102. Ansvar for organisering av helsetjenesten hviler på helsemyndighetene. Når det gjelder behandling av dykker-sykdommer og dykkerskader blant sivile, har helsevesenet ikke bygget opp det nødvendige beredskap, men har stilltende overlatt dette til Sjøforsvarets personell og anlegg. Denne praksis er imidlertid uhjemlet og ansvarsforholdene er flytende. Forsvarsdepartementet arbeider for tiden med å klarlegge disse forholdene med tanke på å komme frem til et organisert dykkemedisinsk beredskap. En må anta at Sjøforsvaret vil bli pålagt, helt eller delvis, å dekke dette beredskapet da Sjøforsvaret er det eneste statlige organ som har egnede trykkammeranlegg og den nødvendige medisinske og tekniske fagmyndighet. Ansvar for behandling av sivile dykkere vil imidlertid kreve en organisering og en utvidelse av beredskapet. Skal ansvaret også omfatte behandling av dekompresjons-sykdommer etter dypdykking, vil dette kreve en økning av trykkammerkapasiteten, det vil si ombygging og nybygging av kammeranlegg. Det er mulig at et eventuelt Norsk Undervannsinstitutt vil kunne dekke dypdykkingens behov for dykkemedisinsk beredskap, men dette er ikke tilstrekkelig vurdert i de foreløpige planene for instituttet.
103. Ansvar for beredskapet når det gjelder undervannskatastrofer (lekkasjer, "blow-out" mm) kan neppe bli pålagt Sjøforsvaret, men det kan være ønskelig at Sjøforsvaret har muligheter for å kunne bistå med dykketeknisk "know how" og eventuelt utstyr, personell, fartøyer ol ved slike katastrofer.
104. Konklusjon. Ut fra en samlet vurdering, finner utvalget at "et nasjonalt beredskap med tanke på en organisert redningstjeneste for dem som skal arbeide under vann på de forskjellige felter", er en for omfattende og lite veldefinert oppgave til at dette kan tas med i betraktningen når det gjelder å vurdere Sjøforsvarets målsetting med hensyn til dypdykking. Men samtidig må det pekes på at dersom Sjøforsvaret får utstyr og personell for dypdykking, vil dette være et verdifullt bidrag til det samlede nasjonale beredskap med hensyn til uhell under vann, men da som en gevinst en får i tillegg til en eventuell utvidet målsetting for dykkere, og ikke som en del av denne.

105. Dersom Sjøforsvaret blir pålagt å ivareta behandling av dekompresjonssykdommer blant sivile dypdykkere, vil dette kreve stasjonære trykkammeranlegg med metningsdykkingskapasitet. En slik oppgave vil med andre ord i seg selv kreve at Sjøforsvaret har dypdykkingskompetanse.

Eventuelt samarbeid med Norsk Undervannsinstitutt

106. I henhold til Det Norske Veritas ved Sjefsingeniør B Vedeler, vil det være en rekke kontroll- og inspeksjonsvirksomheter som naturlig vil bli utført av sivile institusjoner, se punkt 78. Virksomheten er i dag begrenset til Nordsjøen, men forventes også å strekke seg nordover på den norske kontinentalsokkel. Dette vil gjøre det påkrevet med en institusjon hvor nødvendig teknisk og medisinsk forskning kan finne sted for blant annet utarbeidelse av spesifikke regler for teknisk kvalitet og generelle prosedyrer for gjennomføring av arbeidsoppdrag på havbunnen.
107. Det Norske Veritas har tatt konsekvensen av dette ved å ta initiativet til dannelsen av et Norsk Undervannsinstitutt (NUI). En foreløpig målsetting for instituttet foreligger.
108. Med utgangspunkt i denne målsetting og den vurdering som utvalget har gjort med hensyn til Sjøforsvarets oppgaver på kontinentalsokkelen, finner utvalget oppgavene for de 2 institusjoner så forskjellige, at Sjøforsvaret ikke vil kunne gjennomføre de definerte oppgaver, se punkt 76, ved bruk eller leie av NUI's mobile installasjoner. Med de begrensede ressurser som til enhver tid står til disposisjon for de forskjellige norske institusjoner som er engasjert i virksomheten under vann på den norske del av kontinentalsokkelen, er det etter utvalgets mening om å gjøre å konsentrere disse ressurser. Sjøforsvaret vil for å gjennomføre de oppgaver som er nevnt i pkt 76 ha behov for en organisasjon for utprøving av materiell og dykkemedisinsk forskning. Dette behov vil delvis kunne tilfredsstilles ved å benytte NUI's kapasitet. Sjøforsvaret bør derfor ut fra synspunktet om ressurskonsentrasjon, gjennomføre alle større utprøvnings- og forskningsprosjekter ved NUI.
109. Uavhengig av NUI bør imidlertid Sjøforsvaret selv bygge opp et begrenset utprøvnings- og utviklingsmiljø. Utvalget mener at dette vil være nødvendig for å gjennomføre mindre oppgaver og de prosjekter som NUI eventuelt ikke kan løse pga/eks manglende kapasitet.
110. I NUI's foreløpige innstilling til målsetting, er det tatt med at instituttet også skal drive grunnleggende dypdykkeropplæring. Det kan synes som en mulighet å overlate til NUI å utdanne det begrensede antall dypdykkere Sjøforsvaret vil ha behov for. Sjøforsvaret må i så fall vurdere de fordeler og ulemper en slik løsning vil innebære. Utvalget vil i det følgende vurdere noen av disse forhold.

111. Oljevirkksomheten i Nordsjøen er foreløpig konsentrert til områdene syd 62° nord bredde, hvor dybdene bortsett fra Norskerenna, stort sett er grunnere enn 150 meter. Dagens teknologi og dykkemedisin behersker stort sett de problemer som her er tilstede. Indikasjonen på mulige oljeforekomster nord 62° breddegrad taler for at disse vil bli nærmere undersøkt. Pinner en olje også i disse områder, vil dette sette de største krav til materiell, teknologi og dykkemedisin. Dette vil nødvendigvis gjøre en økende innsats innenfor forskning og utvikling. I Norge vil NUI naturlig peke seg ut som det forskningssenter hvor denne forsknings- og utviklingsvirksomhet vil finne sted. Utvalget er derfor redd for at NUI's installasjoner vil bli så sterkt belastet at det vil være umulig å gjennomføre en organisert utdannelsesvirksomhet. På grunn av beredskapskrav vil Sjøforsvarets behov for kvalifisert personell være kontinuerlig. Det vil si at en kan ikke tillate at beredskapsnivået i perioder går ned som følge av manglende kompetanse blant personellet. Slike situasjoner mener utvalget kan oppstå dersom en baserer seg på helt å utdanne personellet ved å benytte NUI's dykkesystemer.
112. En annen ulempe vil være at den dykketeknologiske "know how" blir overført fra Sjøforsvaret til en sivil institusjon. Dette vil i vesentlig grad vanskeliggjøre organisering og gjennomføring av Sjøforsvarets ansvar for den faglige kompetanse. Spesielt vil det kunne oppstå problemer med hensyn til sikkerhetsbestemmelser, kontroll og prosedyrer.
113. Et annet viktig forhold som omfatter personellsituasjonen må en også ha for øyet dersom Sjøforsvaret overlater dypdykkerutdannelsen til NUI. Den nåværende stab av instruktører ved DFS består av ca 50% fast og 50% kontraktbefal. Disse har et meget bredt erfaringsgrunnlag bak seg og utviklingen i Nordsjøen har virket sterkt innovasjonsinspirerende på alle. Ved å overlate dypdykkerutdannelsen til NUI, frykter utvalget for at de fleste av instruktørene vil forlate Sjøforsvaret og utdanne seg videre som "Supervisors" innenfor NUI's organisasjon. Dette vil føre til at Sjøforsvaret mister sin opparbeidede faglige kompetanse ikke bare på området dypdykking, men også innenfor områdene marinejeger- og minedykker opplæring.
114. Konklusjon. Sjøforsvaret bør inngå samarbeid med NUI hva angår forskning og utprøving av materiell samt dykkemedisinsk forskning. Et slikt samarbeid vil også kunne bidra til å bringe undervannsteknologien på et mer avansert plan. Når det gjelder utdannelsen av dypdykkere til Sjøforsvaret mener utvalget det verken er hensiktsmessig eller akseptabelt å basere dette på NUI.



Sammendrag

115. Skjematisk sett vil de oppgaver Sjøforsvaret kan vente å bli pålagt kreve følgende:

| <u>Funksjon</u>   | <u>Kapasitet og utstyr</u>  |
|---|---|
| Kontroll og overvåking av installasjoner på havbunnen samt sikkerhetsmessig overvåking. | Bemannede submersibles m/lock out mulighet, eventuelt u/lock out, men kombinert med klokke. Dybdekapasitet 500 meter. For dypdykkere inntil 500 meter.  |
| Yte ekstern assistanse for berging av UVB-besetning                                     | Bemannet submersible m/lock out og tilkobling til UVB eller klokke m/lock out og tilkobling til UVB. Dybdekapasitet 400 meter for submersibles/klokke. 400 meter for dypdykkere.                        |
| Berging av våpen og annet utstyr  | Bemannede eller ubemannede submersibles, eventuelt brukt i forbindelse med klokke. Bemannet submersibles bør ha lock out mulighet. Dybdekapasitet 500 meter for submersibles, 300 meter for dypdykkere. |
| Organisert undervannsredningstjeneste   | Stasjonære trykkammeranlegg med metningsdykkingskapasitet. Sjøforsvarets dypdykkingskapasitet vil samlet bidra til en nasjonal undervannsredningstjeneste.  |
| Sjøforsvarets samarbeid med NUI   | Utprøving av materiell og dykke-medisinsk forskning i samarbeid med NUI.  |

## KONKLUSJON

116. Med utgangspunkt i de vurderinger og konklusjoner utvalget har trukket med hensyn til de forventede dypdykkingsoppgaver Sjøforsvaret kan bli pålagt, mener utvalget at disse oppgaver må løses ved en kombinasjon av dypdykkere og bemannede submersibles med lock out mulighet. En ny målsetting på dypdykkingens område, vil derfor for Sjøforsvaret kreve at en må ta i bruk dypdykkingssystemer og metoder som ikke har vært anvendt i Sjøforsvaret tidligere. Denne målsettingen må, for å dekke begrepet dypdykking, omfatte både bruk av dypdykkere og submersibles, ref pkt 8 a. Utvalget vil på grunnlag av dette gi følgende definisjon på Sjøforsvarets målsetting innen feltet dypdykking:
- Utvikle kompetanse for dykking med dypdykkere til 500 meters dybde.
  - Utvikle kompetanse for dykking med bemannede submersibles med lock out mulighet til 500 meters dybde.

- c. Utvikle kompetanse for berging av personell fra havareert undervannsbåt til 400 meters dybde.
117. Hensikten med denne målsettingen vil være følgende:
- a. Kunne foreta inspeksjon og fysisk kontroll av installasjoner på havbunnen i forbindelse med virksomheten på kontinentalsokkelen.
  - b. Kunne foreta inspeksjon og eventuell fysisk kontroll av andre nærmere angitte områder av kontinentalsokkelen hvor en har mistanke om uhjenlet virksomhet.
  - c. Kunne tilkoble et eksternt redningssystem til en havareert undervannsbåt for atmosfærisk overføring av besetningen.
  - d. Kunne foreta søk etter tapte våpen og annet utstyr, og etter lokalisering, bringe disse til overflaten.
  - e. Kunne yte bidrag til en nasjonal undervannsredningstjeneste.

#### Gjennomføring

118. Målsettingen slik den her er definert, vil være det operative mål for Sjøforsvaret. Institusjoner som Sjøforsvarets Sanitet, Sjøforsvarets Forsyningskommando og Undervannsbåtinspeksjonen vil ha behov for definerte delmålsettinger som har bæring på målsettingen. Utvalget mener videre at målsettingen, både av økonomiske hensyn og fordi det vil ta en viss tid med å få gjennomført en så omfattende kompetanse og organisasjon, må gjennomføres trinnvis. De impliserte institusjoner som nevnt ovenfor må innen hvert trinn gis definerte delmålsettinger, inndelt i tidsperioder. Utvalget kan tenke seg målsettingen gjennomført på følgende måte:

- a. Første trinn 1975-77:

Dette trinn bør omfatte dypdykking til maksimum 150 meter for å kunne utføre enklere arbeidsoppdrag. Materiellmessig vil dette kreve modifisering av det nåværende trykkammeranlegg ved DFS. (Nøkkelord: Helium, atmosfærekontroll, instrumentering, sluse). Videre anskaffelse av et mindre dykkerfartøy for praktisk opplæring, forsøk og operativ bruk innenfor første trinn i målsettingen. Havgående egenskaper er ikke nødvendigvis forutsatt. Fartøyet må ha dykkerklokke og kammeranlegg. Kammeranlegget bør ha høy teknisk standard, da det samtidig skal gi grunnleggende opplæring i bruk av mer avansert utstyr for neste trinn i gjennomføringen av målsettingen.

- b. Annet trinn 1977-1980:

Annet trinn vil omfatte overgang til metningsdykking med en gradvis øking av dybden. Siktemålet bør være 300 meters dybde, men utstyret bør teknisk sett konstrueres

for ca 500 meter slik at denne dybden kan nås dersom utviklingen innen dypdykkingen gjør dette realistisk. Parallelt med dette innføres bemannet submersibles med dybdekapasitet på ca 500 meter. Dette utstyret vil kreve et noe større fartøy med gode havgående egenskaper. Fartøyet må ha dynamisk posisjonering, dykkeklokke for 400 meter, avansert kammeranlegg for metningsdykking til samme dybde, eller eventuelt noe større dyp. Fartøyets hovedoppgaver bør konsentrereres om dykking og vil i denne forbindelse brukes både til opplæring, forskning og i operativ tjeneste.

c. Tredje trinn - etter 1980:

Dette trinn kan omfatte innførelse av mer avanserte bemannede submersibles med lock out muligheter og bør sees i sammenheng med neste generasjons undervannsbåter med tanke på ekstern assistanse ved undervannsbåthavari. Utvalget mener dessuten at slike farkoster vil ha en stor betydning også på andre felter enn UVB-havari. Av hensyn til de mange usikkerhetsmomenter finner utvalget det vanskelig å trekke opp detaljerte retningslinjer på det nåværende tidspunkt for de krav en bør stille til slikt materiell.

119. Utvalget mener at gjennomføringen av en avansert målsetting innen dypdykking kan skje på flere måter, men vil presisere betydningen av en gradvis overgang til mer avansert utstyr slik at utdanning, miljø og organisasjon får en naturlig vekst. En ser det videre som meget viktig at arbeidet med gjennomføringen av den nye målsettingen påbegynnes snarest mulig.
120. Delmålsettingen for første og annet trinn. Utvalget kan tenke seg følgende delmålsetting for Undervannsbåtinspeksjonen v/DFS, Sjøforsvarets Forsyningskommando og Sjøforsvarets Sanitet for disse trinn:

a. Undervannsbåtinspeksjonen

i. Første trinn:

Undervannsbåtinspeksjonen skal i perioden, ved å samarbeide med Sjøforsvarets Forsyningskommando, Sjøforsvarets Sanitet og andre institusjoner når dette er påkrevet, planlegge og gjennomføre de nødvendige tiltak for å tilføre Dykker- og froskemannskolens personell de nødvendige teoretiske og praktiske kunnskaper for dypdykking til 150 meter. Dykker- og froskemannskolen må videre utdanne det personell som er nødvendig for operering av de dykkesystemer som Sjøforsvaret må anskaffe for å gjennomføre tildelte oppgaver.

ii. Annet trinn:

Med utgangspunkt i den "know how" DFS har opparbeidet

i første trinn og ved nødvendig utdanning i utlandet, skal skolen i samarbeid med militære og sivile institusjoner tilknyttet dykkemedisin, dykkefysiologi og dykketeknologi, utdanne det nødvendige personell for gjennomføring av metningsdykking.

b. Sjøforsvarets Forsyningskommando

i. Første trinn:

Dette trinn innebærer en oppbygging av den nødvendige tekniske kompetanse for dykking til 150 meter. Ved samarbeid med Sjøforsvarets Sanitet, Undervannsbåtinspeksjonen og andre institusjoner når dette er påkrevet, må SFK planlegge og anskaffe det materiell som er nødvendig for dykking til denne dybde. Det må her tas hensyn til materiellets kompleksitet og tekniske sikringsprosedyrer. Videre må det planlegges og gjennomføres en begrenset teknisk utprøving, utvikling og forsøksvirksomhet med tanke på tilpassing og forbedring av materiellet.

ii. Annet trinn:

SFK må, ved å bygge videre på den opparbeidede tekniske kompetanse fra første trinn og ved tekniske studier i utlandet, bygge opp den nødvendige ekspertise for anskaffelse og vedlikehold av materiell for metningsdykking. Laboratoriekapasiteten må utbygges i den utstrekning dette er nødvendig for utvikling, tilpassing for forbedring av det materiell som er nødvendig for gjennomføring av Sjøforsvarets oppgaver.

c. Sjøforsvarets Sanitet

i. Første trinn:

Dypdykking til 150 meter krever økt dykkemedisinsk beredskap og undervisningskapasitet. Sjøforsvarets Sanitet må derfor ved å bygge opp en dykkemedisinsk organisasjon, og ved samarbeide med nasjonale og internasjonale dykkemedisinske forskningsmiljø, opparbeide den nødvendige dykkemedisinske kompetanse i Sjøforsvaret. I sitt arbeid må Sjøforsvarets Sanitet også samarbeide med SFK og UVBI/DFS.

ii. Annet trinn:

Innenfor dykkemedisinen krever overgang til metningsdykking en vesentlig utvikling av både organisasjon og laboratoriekompetanse. Sjøforsvarets Sanitet må derfor i samarbeid med NUI og andre institusjoner innenfor det dykkemedisinske fagområde, utvide sin kompetanse og beredskap slik at metningsdykking kan gjennomføres på en sikkerhetsmessig forsvarlig måte.

121. Delmålsettinger, tredje trinn. Utvalget finner det, på nåværende tidspunkt, vanskelig å gi definerte målsettinger for tredje trinn. Blant annet må det tas stilling til hvilket eksternt redningssystem for havarert undervannsbåt en skal bestemme seg for, utvalget vil gi en nærmere vurdering av dette spørsmål. Derneft vil den internasjonale, og til en viss grad den nasjonale dykketeknologiske utvikling, være bestemmende for den videre utvikling i dette trinn.

Hvordan dypdykkingsoppdrag skal gjennomføres i Sjøforsvaret

122. De oppgaver utvalget har festet seg ved og som har dannet grunnlaget for utvalgets vurdering av Sjøforsvarets målsetting innen området dypdykking er, som nevnt i punkt 115, følgende:
- kontroll og overvåking av installasjoner på havbunnen
  - yte eksternt assistanse for berging av besetning fra havarert undervannsbåt
  - berging av våpen og annet utstyr
  - undervannsredningstjeneste
123. Sett i relasjon til utvalgets innstilling til Sjøforsvarets målsetting innen feltet dypdykking, finner en det på nåværende tidspunkt vanskelig å gi detaljerte forslag om hvordan kontroll og overvåkingsoppdrag, berging av våpen og undervannsredningstjeneste skal gjennomføres i Sjøforsvaret. Gjennomføring av disse oppdrag vil i høyeste grad være avhengig av det dypdykkingsutstyr og materiell en velger. I lys av den dykketeknologiske utvikling i verden i dag, finner en det derfor vanskelig å ta stilling til hvordan disse oppdrag skal gjennomføres. Utvalget mener imidlertid at den skjematisk fremstilling i punkt 115 gir en generell oversikt over hvilke midler som en anser er nødvendige for å løse disse oppdrag.
124. Når det gjelder berging av besetning fra havarert undervannsbåt finner utvalget det relevant, og med henblikk på neste generasjon undervannsbåter, å vurdere dette nærmere. Dette fordi de redningssystemer som finnes i dag må antas å være aktuelle også i 80 - 90 årene.
125. I forbindelse med neste generasjon undervannsbåter, som ifølge stabskravene, skal ha fri oppstigning som primær unnslipningsmetode, forutsetter utvalget at fartøyene utstyres med et tidsmessig unnslipningssystem for fri oppstigning som nevnt i punkt 66.
126. Av stabskravene til neste generasjon undervannsbåter, fremgår at muligheten for tilkobling av redningsundervannsbåt/-klokke skal vurderes. Med hensyn til eksisterende redningsundervannsbåter, har utvalget festet seg ved US-Navy's "Deep Submergence Rescue Vehicle" (DSRV), vedlegg 1 og den svenske marines "Ubåtsrådningsfarkost" (URF), vedlegg 2. De etterfølgende vurderinger av disse to systemer er foretatt med henblikk på å belyse hvorvidt det kan være hensiktsmessig fra norsk side å "henge" seg på ett eller begge redningssystemer.

## Deep Submergence Rescue Vehicle

127. I 1963, etter ulykken med USS TRESHER, ble det i US Navy nedsatt et utvalg, The Deep Submergence Systems Review Group, for å undersøke mulighetene for et effektivt redningssystem for berging av personell fra havarerte undervannsbåter. Dette utvalg anbefalte et redningssystem som kunne transporteres så raskt som mulig hvor som helst i verden, og som var istand til å kunne utføre bergingsoperasjoner til dybder større enn eksisterende maksimale dybder for undervannsbåter. Systemet skulle dessuten være selvdrevet, dvs uavhengig av bøy og wire fra den havarerte undervannsbåt.
128. På grunnlag av disse krav ble Deep Submergence Rescue Vehicle konstruert og det ble vedtatt å bygge 2 fartøyer for US Navy. Det første av disse, DSRV 1, ble sjøsatt i januar 1970 og det andre, DSRV 2 vinteren 1971.
129. DSRV 1 og 2 tilhører begge kategorien bemannede subsmeribles og fartøyenes hovedoppgave er å berge besetningen fra havarert undervannsbåt. DSRV har følgende data:

|                        |  |
|------------------------|--|
| -- lengde              | - 15.24 meter  |
| -- diameter            | - 2.44 meter   |
| -- fremdriftsmaskineri | - elektromotorer   |
| -- maksimum fart       | - 5 knop   |
| -- operasjonstid       | - 10 timer med 3 knop                                      |
| -- operasjonsdybde     | - 600 meter  |
| -- personellkapasitet  | - 3 besetningsmedlemmer + 24 passasjerer                   |
| -- luftforsyning       | - min 24 timer pluss individuell luftforsyning for 3 timer |
| -- deplasement         | - 34 tonn  |

For øvrige detaljer henvises til vedlegg 1.

130. Redningssystemet er basert på flytransport fra DSRV-base til nærmeste flyplass ved havaristedet. Denne transport vil foregå med tre C-141 transportfly. Den videre transport fra flyplass til innlastingshavn vil foregå med spesielle trailere som medfølger transportflyene. For videre transport fra innlastingshavn til havaristedet, har US-Navy basert denne på følgende muligheter:
- a. Pigeon-klasse uvb-redningsfartøy. Dette er spesialfartøyer av katamarantypen, på 4200 tonn, konstruert for å kunne transportere, forsyne, sjøsette og ta ombord DSRV etter endt oppdrag. I tillegg vil fartøyene også fungere som kommandosentral under uvb-bergingsoperasjoner. Fartøyene har dessuten kapasitet for dypdykking og er for dette formål utstyrt med MK II Deep Diving System (for metningsdykking). US-Navy har to av disse fartøyer under bygging, hvorav USS PIGEON er beregnet å være operasjonsklar høsten 1974.
- b. Moder uvb'er. US-Navy har modifisert 2 Fleet Submarines (atomdrevne) slik at disse kan transportere en DSRV på aktre casing i neddykket tilstand, frigjøre denne ved ankomst havaristedet og ta den ombord igjen etter endt oppdrag. Denne metode har den fordel at frakobling og tilkobling til moder uvb kan foregå under vann. Bergingsoperasjonen kan således foretas uavhengig av værforholdene på overflaten. US-Navy har utført simulerte bergingsoperasjoner med vellykket resultat ved hjelp av moder uvb og DSRV. US-Navy har planlagt

med at i alt 16 Fleet Submarines skal modifiseres til dette formål.

- c. Andre egnede fartøyer. US-Navy har videre vurdert muligheten av å utstyre sine Polaris moderfartøyer med den nødvendige kapasitet for å kunne assistere under en DSRV-operasjon. Problemet er her i første rekke forbundet med de vanskeligheter en vil komme ut for under utsetting og ombordtaking av DSRV under dårlige værforhold. Disse problemer mener US-Navy i dag å kunne løse kun ved hjelp av PIGEON-klassen.

131. DSRV har et meget avansert treghets navigasjonssystem som sammen med syv forskjellige sonarer og fjernsynskamera gjør det mulig å kunne lokalisere og foreta tilkobling til en havarert undervannsbåt. En DSRV redningsoperasjon vil, etter ankomst havaristedet, i det vesentligste bestå av følgende funksjoner:

- a. Frigjøring/utsetting fra moder uvb eller ASR. (Submarine Rescue Ship).
- b. Navigering mot havariposisjon.
- c. Samband med hjelpefartøy (uvb eller ASR).
- d. Lokalisering av den havarerte uvb.
- e. Manøvrering over den havarerte uvb for inspeksjon av tilkoblingssted.
- f. Tilkoblingsfase - overvåket via fjernsyn.
- g. Tilkobling til den havarerte uvb.
- h. Overføring av personell og frakobling.
- i. Retur til moder uvb eller ASR.

Assistanse fra norske uvb'er

132. Dersom Sjøforsvaret skal kunne bruke DSRV i eventuelle redningsaksjoner må neste generasjon undervannsbåter være konstruert med dette for øyet, dvs uvb'enes redningsluke(r) må være tilpasset DSRV's spesifikasjoner, ref vedlegg 1, pkt 4.2. I tillegg til dette må følgende forutsetninger være tilstede:

- a. Flyplasser som har den nødvendige kapasitet for å ta imot C-141 transportfly, ref vedlegg 1, side 4-14 - 4-15.
- b. Havnekapasitet i tilknytting til de respektive flyplasser, ref vedlegg 1, side 4-16 og 4-19.
- c. Muligheter for veitransport fra flyplass til havn hvor innlasting kan foretas, ref vedlegg 1, side 4-16.

133. Av aktuelle norske flyplasser som tilfredsstillter kravene for å kunne ta imot C-141 transportfly har utvalget merket seg følgende med tilhørende vurderinger av havnekapasitet og vei-forbindelse:

| FLYPLASS  | HAVN                   | HAVNEKAPASITET<br>a. Kailengde<br>b. Kaibredde<br>c. Dybde<br>d. Krankapasitet | VEISTANDARD<br>FRA FLYPLASS<br>TIL HAVN | MERKNAD  |
|-----------|------------------------|--|---|--|
| Fornebu   | Oslo                   | a. Tilfredsst.<br>b. "<br>c. "<br>d. "   | Tilfredsst.                             |  |
| Sola      | Stavanger              | a. Tilfredsst.<br>b. "<br>c. "<br>d. "   | Tilfredsst.                             |  |
| Flesland  | Bergen/<br>Haakonsvern | a. Tilfredsst.<br>b. "<br>c. "<br>d. "   | Ikke tilfredsstill.                     |  |
| Andøya    | Andenes                | Ikke tilfredsstill.  | Tilfredsst.                             | DSRV må evt. slepes til dypere vann for innlasting<br>Flytekran nødv   |
| Bodø      | Bodø                   | Ikke tilfredsstill.  | Tilfredsst.                             | DSRV må evt. slepes til dypere vann for innlasting<br>Flytekran nødv.  |
| Langeness | Tromsø                 | Ikke tilfredsstill.  | Tilfredsst.                             | DSRV må evt. slepes til dypere vann for innlasting.<br>Flytekran nødv. |

Denne oversikt viser at mulighetene for å kunne benytte flyplasser i Nord-Norge må ansees som tvilsomme på grunn av at havnekapasitetene i de respektive havner ikke er tilstrekkelig hva angår kailengde, kaibredde, dybdeforhold langs kai og tildels krankapasitet. Mulighetene for å improvisere ved at DSRV kan sjettes direkte fra kai og slepes ut havna for innlasting på dypere vann er tilstede, men virker etter utvalgets mening noe hasardiøs. Utvalget vil av dette slutte at ved et eventuelt uvb-havari i Nord-Norge vil sannsynligvis Stavanger være den mest aktuelle innlastingshavn for videre transport av DSRV til havaristedet



Den svenske marines ubåtsredningsfarkost (URF)

134. Den svenske marine har til nå basert sin uvb-redningskapasitet til den amerikanske McCann redningsklokke, operert fra uvb-bergingsfartøyet BELOS. Som avløser for dette system bygger Sverige nå sin egen uvb-redningsundervannsbåt, URF ved KOCKUMS verksted i Malmø. Konstruksjonen av dette fartøy er utført av det franske dykkeselskapet COMEX. Den kan i store trekk sammenliknes med DSRV.

135. URF har følgende data:

|                               |                                   |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| - lengde                      | - 13.5 meter                      |
| - bredde                      | - 4.3 "                           |
| - høyde                       | - 3.9 "                           |
| - operasjonsdybde             | - 460 "                           |
| - operasjonsdybde for dykkere | - 300 "                           |
| - personellkapasitet          | - 5 besetn.medl. + 25 passasjerer |
| - maksimum fart               | - 3 knop                          |
| - maksimum slepefart          | - 10 knop                         |
| - deplasement                 | - ca 49 tonn                      |
| - fremdriftsmaskineri         | - elektromotorer                  |

URF er imidlertid begrenset i sin operasjonskapasitet. I henhold til vedlegg 2 er denne kapasiteten begrenset til maksimalt 40 timers varighet fordelt etter følgende tidsskjema:

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| - sleping til havaristed | - 10 timer |
| - søk og redning         | - 10 "     |
| - retursleping           | - 10 "     |
| - sikkerhetsmargin       | - 10 "     |

Dette innebærer at en URF redningsoperasjon må foregå innenfor en avstand av ca 100 - 120 n mil fra nærmeste utslipningshavn. For svenske forhold er dette tilstrekkelig for redningsaksjoner i Østersjøen hvor de svenske undervannsbåter i det vesentligste opererer.

For øvrige detaljer henvises til vedlegg 2.

136. URF vil når den er ferdig høsten 1977, bli stasjonert i Sjødal syd for Stockholm. Den er basert forflyttet på spesialtrailer til nærmeste havn for deretter å bli slept til et eventuelt uvb-havaristed. Slepingen kan også foretas med URF neddykket i tilfelle dårlige værforhold. Når URF er ca 1 n mil fra havaristedet, vil den av dykkere bli frigjort fra slepekabelen. Ved hjelp av passiv sonar vil URF så peile seg inn på en nødpynger montert på den havarerte uvb. Ved en avstand av ca 100 meter vil URF's aktive sonar tre i funksjon for den videre navigering, inntil en avstand av ca 10 meter hvor operatøren vil oppnå visuell kontakt med uvb'en. Når URF er over uvb'ens redningsluke vil en ved hjelp av en manipulator feste en wire til en fastmontert bøyle i redningsluken for deretter å trekke URF mot luken hvoretter overføring av besetningen kan finne sted.
137. I de tilfeller hvor en havarert uvb ligger så vanskelig til, eller når området rundt redningsluken er utilgjengelig for tilkobling, vil en berging av personellet foregå som en fri oppstigning fra uvb'en til URF som da holder seg over luken. Under slike omstendigheter vil det være behov for dykkere i sjøen for å assistere besetningen. Maksimal bergingsdybde for en slik operasjon er 300 meter.

## Assistanse for norske undervannsbåter

138. Dersom Sjøforsvaret skal kunne dra nytte av URF i eventuelle redningsaksjoner, må neste generasjon undervannsbåter være konstruert med henblikk på dette, dvs som for DSRV, må uvb'enes redningsluke(r) være tilpasset slik at URF kan tilkobles.
139. URF krever ikke, som DSRV, et spesialfartøy for å komme frem til havaristedet. Et havgående fartøy med slepeutstyr og en viss dykkerkapasitet, er tilstrækkelig, som f eks et bergingsfartøy. Transportproblemet er imidlertid større når det gjelder adkomst til nærmeste havn. Den svenske marine mener å løse dette ved hjelp av spesialbygget trailer og de svenske riksveier. Andre transportmuligheter som fly eller jernbane er ikke nevnt i de kilder utvalget har hatt til rådighet.
140. Etter utvalgets mening vil en transport av URF på norske veier by på store problemer. Det eneste alternativ en finner akseptabelt er E-6 fra Sverige til Oslo. Et annet alternativ er å kunne benytte det svenske veinett til Gøteborg. Vurderer en disse to alternativene finner en det mest praktisk, transporttid og veistandard tatt i betraktning, å benytte Gøteborg som utslepingshavn for URF ved eventuell assistanse for norske uvb'er.

## Luftrensingskapasitet - tidsfaktor

141. En moderne konvensjonell undervannsbåt vil som regel alltid ha en viss luftrensingskapasitet, dvs mulighet for å rense luften ombord for kulldioksyd samt tilførsel av surstoff fra egne surstoffbeholdere, uten å fornye luften ombord ved snorkling. For KOBDEN-klassen er denne kapasiteten tilstrækkelig for ca 144 timers (6 døgn) varighet. For neste generasjon undervannsbåter er det antydnet en kapasitet for ca 300 timer (12 døgn).
142. En undervannsbåt på patrulje i fredstid vil som regel, for å gjøre besetningen fortløpig med lange operasjoner neddykket uten lufttilførsel, gjøre bruk av luftrenseanlegget og derved forbruke renseskalk og surstoff. Det vil derfor være realistisk å anta at ved et eventuelt uvb-havari vil en del av uvb'ens luftrensingskapasitet være forbrukt, hvor mye avhenger av patruljens art og hvor lang tid uvb'en har vært på patrulje. Det vil derfor ved et eventuelt uvb-havari hvor eksternt tilkobling må foretas, være av avgjørende betydning at besetningen kan berges før uvb'ens luftkapasitet er forbrukt.

## Konklusjon

143. Både US-Navy's DSRV og den svenske marines URF vil begge rent teknisk, etter utvalgets mening, kunne benyttes som eksterne bergingssystemer for vår neste generasjon undervannsbåter dersom uvb'ens redningsluke(r) blir tilpasset det system en velger. Det som etter utvalgets mening må være avgjørende for hvilket system en velger er tidsfaktoren, dvs den tid som medgår fra en "Sub-sunk" operasjon blir iverksatt og til en tilkobling til den havarerte uvb kan finne sted sett i relasjon til den havarerte uvb's luftrensingskapasitet.

## Vurdering av tidsfaktoren

144. En vil i denne vurdering anta at en uvb havarerer ca 100 n mil nord av Fugløykalven i Nord-Norge. Uvb'en har vært på patrulje i 4 døgn og har en restkapasitet for luftrensing for ca 10 døgn. Posisjonen er kjent ved at uvb'en har sluppet bøye til overflaten og røklys er observert. Dybden er ca 250 meter og ekstern tilkobling er nødvendig for å berge besetningen.

## Assistanse av DSRV

145. US-Navy's DSRV'er vil begge være stasjonert i San Diego, hvorav en vil være klar på kort varsel med nødvendig utstyr for flytransport. I den følgende tidsberegning er tiden for klargjøring, lasting, lossing og tilkobling hentet fra Submarine Escape Policy Review Committee 1972. Mottakerflyplass for DSRV er i henhold til pkt 133 Sola med Stavanger som innlastingshavn.

For transport fra Stavanger forutsetter en følgende alternativer:

- En moder uvb er på patrulje 2000 n mil fra Stavanger. Beordres til Stavanger når Sub-Sunk iverksettes.
  - Transport kan utføres av US Polaris tender i Holy Loch. Beordres til Stavanger når Sub-Sunk iverksettes.
  - En moder uvb beordres fra New London til Stavanger når Sub-Sunk iverksettes.
  - Sjøforsvaret disponerer eget fartøy, eventuelt leier et sivilt fartøy, som har den nødvendige kapasitet for transport, utsetting og ombordtaking av DSRV. Fartøyet forutsettes disponibelt i Stavanger ved Sub-Sunk + 48 timer.
146. Alternativ a

Moder uvb patr. pos - Stavanger:

- 2000 n mil med 25 knop, ETA Stavanger : 80 timer

DSRV San Diego - Stavanger

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| - klargjøring   | 60 timer                    |
| - transport til flyplass og innlasting                  | 8 "                         |
| - flytid til Sola                                       | 13 "                        |
| - lossing fra fly                                       | 6 "                         |
| - transport Sola - Stavanger                            | 2 "                         |
| - ETA Stavanger havn                                    | <u>89 timer</u>             |
| - klargjøring og lastning til uvb                       | 12 "                        |
| - transitt til havariposisjon,<br>750 n mil med 15 knop | 50 "                        |
| - tilkobling havarert uvb                               | <u>2 "</u>                  |
| Total tid fra Sub-Sunk                                  | 153 timer = <u>6 døgn 9</u> |

147. Alternativ b

DSRV San Diego - Stavanger: Som for alt.a.

US uvb-tender fra Holy Loch til Stavanger:

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| - klargjøring   | 68 timer                           |
| - transitt Clyde - Stavanger<br>600 n mil med 15 knop   | 40 "                               |
| - ETA Stavanger   | <u>108 timer</u>                   |
| - lasting DSRV  | 4 "                                |
| - transitt til havariposisjon,<br>750 n mil med 15 knop | 50 "                               |
| - tilkobling  | <u>2 "</u>                         |
| Total tid fra Sub-Sunk                                  | 164 timer = <u>6 døgn 20 timer</u> |

148. Alternativ c

DSRV San Diego - Stavanger: Som for alt.a.

Moder uvb fra New London til Stavanger:

|   |                            |
|---|----------------------------|
| - klargjøring   | 60 timer                   |
| - transitt New London - Stavanger<br>3500 n mil med 25 knop | 140 "                      |
| - ETA Stavanger   | <u>200 timer</u>           |
| - klargjøring og innlasting                                 | 12 "                       |
| - transitt Stavanger - havaripos.<br>750 n mil med 15 knop  | 50 "                       |
| - tilkobling  | <u>2 "</u>                 |
| Total tid fra Sub-Sunk                                      | 264 timer = <u>11 døgn</u> |

149. Alternativ d

DSRV San Diego - Stavanger: Som for alt a.

KNM fartøy evt sivilt fartøy fra Stavanger til havariposisjon:

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| - DSRV ETA Stavanger                                   | 89 timer                           |
| - lasting DSRV   | 4 "                                |
| - transitt til havariposisjon<br>750 n mil med 20 knop | 38 "                               |
| - tilkobling   | <u>2 "</u>                         |
| Total tid fra Sub Sunk                                 | 133 timer = <u>5 døgn 13 timer</u> |

150. Som det fremgår av nevnte alternativer, er det transportmulighetene fra innlastingshavn til havaristed som vil by på de største problemer. Etter de oppgitte tidsrammer for klargjøring, innlastning på fly etc, vil en DSRV kunne transporteres til norske flyplass innen en akseptabel tid. Alternativ a bygger på en usikker forutsetning med hensyn til transport fra innlastingshavn og kan ikke aksepteres. Alternativ b må også regnes som usikker, da US-Navy ennå ikke har løst problemet med utsetting og ombordtaking av en DSRV i åpen sjø med en Polaris-tender. Hvorvidt dette problem kan løses har utvalget ingen formening om, og alternativet ansees for tvilsomt til å kunne baseres på en eventuell redningsaksjon for norske undervannsbåter. Alternativ c bygger på en forholdsvis sikker forutsetning, men tidsfaktoren gjør en eventuell redningsaksjon tvilsom. Det eneste alternativ som etter utvalgets mening vil kunne muliggjøre en redningsaksjon i norske farvann, er at Sjøforsvaret disponerer et eget fartøy med en slik kapasitet som en DSRV operasjon krever, eksempelvis et eventuelt kontinentalsokkel-fartøy, eller baserer dette på et sivilt bergingsfartøy.

#### Assistanse av URF

151. Som tidligere nevnt er URF begrenset i den totale operasjonskapasitet, en begrensning som innebærer at en URF redningsaksjon må foregå innenfor en avstand av 100 - 120 n mil fra nærmeste utsleppingshavn. Dette begrenser en assistanse til norske uvb'er til å omfatte den østlige del av Skagerak, et område hvor norske uvb'er sjelden opererer.

#### Konklusjon

152. Utvalget vil etter den foretatte vurdering av DSRV og URF konkludere med følgende:
- a. En DRSV redningsaksjon for norske uvb'er kan ikke alene baseres på full assistanse fra US-Navy, men vil også kreve en nasjonal bistand i forbindelse med transport fra innlastingshavn til havaristedet.
  - b. Den svenske marines URF vil ikke i sitt nåværende konsept kunne benyttes i redningsaksjoner for norske uvb'er.

#### Tilråding

153. Basert på de vurderinger som utvalget har foretatt, er det vanskelig å gi konkrete anbefalinger for et bestemt uvb-redningssystem for eksternt tilkobling for neste generasjon undervannsbåter. Da US-Navy's DSRV og den svenske marines URF begge har sine begrensninger som gjør at en ikke uten videre kan henge seg på disse systemer, vil andre alternativer kunne være aktuelle som f eks hvorvidt en skal bygge opp en nasjonal beredskap for uvb-redning eller inngå et samarbeid på dette feltet med andre vestlige uvb-nasjoner som f eks Sverige, Danmark og Vesttyskland.

Da det allerede eksisterer en samarbeidsavtale mellom Norge og Vesttyskland for neste generasjon ub'er, vil utvalget tilråde at problematikken omkring eksterne redningsmuligheter tas opp til bred vurdering av et eget utvalg i samarbeid med prosjektledelsen for neste generasjon ub'er.

#### Organisasjon av dykketjenesten

154. Med den ekspansjon som utvalgets forslag til målsetting på området dypdykking nødvendigvis vil medføre, må en regne med en sterk økning av arbeidsoppgavene innen dykketjenesten i tiden fremover.  
I det nåværende organisasjonsmønster for dykketjenesten er saksbehandlingen ofte noe uklar som følge av manglende retningslinjer for koordinering mellom de operative ledd og fagmyndigheten.
155. Utvalget anser det derfor nødvendig at den eksisterende organisasjonsform, til en viss grad må justeres i forbindelse med den foreslåtte fremtidige målsetting for dypdykking. Utvalget har i denne forbindelse utarbeidet forslag til organisasjonsplan for dykketjenesten i Sjøforsvaret. (Vedlegg 3).  
Forslaget er basert på den eksisterende organisasjon med minst mulig endringer. Imidlertid har en funnet det påkrevet å innføre et nytt element i organisasjonen - DYKKEINSPEKTØR -, samt en justering av kommandoforhold hva angår Sjøforsvarets Dykkerlege.
156. En skal i det etterfølgende gi en kort orientering om hvorledes organisasjonen tenkes bygget opp. Samtidig vil en understreke at organisasjonen omfatter dykketjenesten generelt.
- a. Dykkeinspektøren er direkte underlagt SJKE og er stasjonert i Haakonvern. Han er således i nær kontakt med SFK, UVBI/DFS og Dykkerlegen som han bør søke å oppnå et utstrakt samarbeid med.  
Dykkeinspektørens oppgaver vil i det vesentligste bestå i følgende:
- utarbeide retningslinjer for valg av materiell og "policy" for all dykkevirksomhet i Forsvaret
  - koordinere de operative krav med operative myndigheter, UVBI/DFS og SFK
  - utarbeide de nødvendige direktiver for en sikker og effektiv dykketjeneste
  - ansvar for det operative nivå til de forskjellige dykkeravdelinger
  - formann i dykkerrådet
  - styring av utviklings- og utprøvningsarbeide.

I henhold til Oppsettings- og funksjonsplan for Sjøforsvaret 1974, er det ved Undervannsbåtinspeksjonen oppsatt stilling for en offiser krets I for dykker- og froskemannstjeneste. Denne stilling er for tiden ikke besatt. Stillingen bør imidlertid, etter utvalgets mening, konverteres til Dykkeinspektør, legges under SJKE og gis grad som kommandørkaptein.

- b. Dykkerrådet består av Dykkeinspektør, Sj DPS, SFK/dykkeavd. leder og dykkerlege. Foruten å virke som et samarbeidsorgan og støtte for Dykkeinspektøren, vil rådet virke som et faglig utvalg for dykketjenesten i Sjøforsvaret. Rådet overtar imidlertid ikke normalorganisasjonens faglige ansvar. Dykkeinspektøren er formann i dykkerrådet. Foruten de faste medlemmer, kan rådet kunne innkalle medlemmer på konsultativ basis som nødvendig. Dykkerrådet vil videre være et rådgivende utvalg for alle saker som gjelder dykketjenesten i Sjøforsvaret. Rådet vil spesielt ivareta det sikkerhetsmessige både m h t personell, materiell og dykkemedisin.
- c. SFK/dykkeavdeling. Fagmyndighetens oppgaver vedrørende dykketjenesten er noe spesielle, idet de ikke naturlig hører inn under fagområdet til eksisterende avdelinger ved SFK/S. Med den nye målsetting som utvalget har foreslått, vil arbeidet oppgavene for SFK ventes å stige i vesentlig grad i tiden fremover. Av disse grunner bør virksomhetene ved SFK samles i en egen dykkeavdeling direkte underlagt Sjef SFK/S. Dykkeavdelingen bør inneholde to elementer - drift og utvikling. Under drift vil bl a sortere følgende:
- supplering av materiell
  - organisering av vedlikehold
  - oppsetting og koordinering av driftsbudsjetter
  - materiellinspeksjon
  - ajourhold av utrustningslister
- Under utvikling vil bl a sortere følgende:
- prosjektarbeide
  - tekniske direktiver
  - prøving og utvikling av materiell
  - koordinerte oppgaver via Dykkeinspektøren
- d. Dykker- og froskomannskolen er beholdt i sin nåværende organisasjonsform under UVBI. Det må imidlertid tas hensyn til de krav den nye målsetting måtte medføre. Med innføring av Dykkeinspektør, vil DPS bli avlastet med en del saksbehandling og kan mer konsentrere seg om den rene skolevirksomhet. De nye oppgavene vil være kursopplegg for mer avanserte dykkeoperasjoner, oppgaver vedrørende berging av personell fra havarert uvb og utarbeidelse av dykkeoperative prosedyrer og nødprosedyrer.
- e. Dykkerlegens kontor er lagt direkte under Sjefslegen for Sjøforsvaret. En begrunner dette med at dykkerlegens arbeidsoppgaver i forbindelse med den foreslåtte nye målsetting, vil tilta i økende grad. Behandling av dykkemedisinske saker bør derfor ikke belastes en enkelt SK, da slike saker vil angå Forsvaret som helhet. Dykkerlegen bør videre avlastes for mye av det rutinearbeid som i dag er pålagt dykkerlegens kontor, slik at han i større grad kan konsentrere seg om bl a:
- assistanse ved forsøk og utvikling
  - direktivgivning
  - revisjon av tabeller og prosedyrer

## Konklusjon

157. Sett i relasjon til den foreslåtte utvidede målsetting mener utvalget at denne justering av organisasjonen kan legges til grunn for gjennomføring av den nye målsetting. Den oppførte stilling i OP-plan for 1974, 0030 ved Undervannsbåtinspeksjonen, bør konverteres til Dykkeinspektør. Utvalget ser det som meget viktig at denne stilling opprettes og bemannes snarest slik at en kan begynne planlegging av første trinn i målsettingen så tidlig som mulig.

Hvorledes Sjøforsvaret bør dekke sitt utdannelsesbehov for dypdykkere

158. Basert på det utdanningsmønster som praktiseres i US-Navy for dypdykkere kreves det en lang og omfattende utdanning før en er kvalifisert. Innenfor nåværende målsetting har det i Sjøforsvaret vært vanlig praksis å gi befal en del av dykkerutdannelsen i England og USA. Hensikten med dette har blandt annet vært
- å tilføre Sjøforsvaret nye impulser og samtidig holde seg ajour med utviklingen innen dykkesektoren
  - dessuten å gi befalet kompetanse på en del felt innen Dykker- og undervannssvømmertjenesten som ikke dekkes av Sjøforsvarets kurs.
159. Ved utvidelse av målsettingen til også å omfatte dypdykking, er det etter utvalgets mening riktig å holde på dette utdannelsesmønster. Spesielt fordi det ved dypdykking kreves dykkeledere med en meget høy kompetanse. Slik kompetanse kan en best skaffe seg ved å supplere utdannelsen med kurser etc i utlandet. En bør derfor søke samarbeide med utdannelsestinstitusjoner, først og fremst i USA og således søke å gi flest mulig av befalet noe av dykkerutdannelsen der. Dette gjelder spesielt i første trinn av målsettingen. Senere, når Sjøforsvaret har fått utbygget sine installasjoner og skaffet til veie den nødvendige "know how", kan det være aktuelt også å utdanne det meste av befalet i Norge. I første trinn vil derfor DFS oppgaver først og fremst være å koordinere utdanning av det nødvendige befall i utlandet og dernest bygge opp kompetanse for utdanning av Sjøforsvarets behov for dypdykkere. Det er imidlertid vanskelig på nåværende tidspunkt å fastslå Sjøforsvarets behov for personell utdannet som dypdykkere, dykkeledere og hjelpepersonell for operativ tjeneste.

## Konklusjon

160. Utvalget er av den mening at Sjøforsvaret bør dekke sitt utdannelsesbehov for dypdykkere ved i første trinn i stor utstrekning å sende kvalifisert befall på videregående kurs i utlandet og gradvis bygge ut DFS kapasitet til å utdanne det nødvendige personell selv.



Størrelsesorden av de ressurser som er nødvendig for å møte denne målsetting, herunder dykkemedisin, forskning, materiell og penger

161. Utvalget har i sin innstilling til Sjøforsvarets målsetting på området dypdykking forutsatt at målsettingen gjennomføres i tre trinn som skissert i punkt 118. Dette fordi det nødvendigvis vil ta en viss tid med å utbygge dypdykkertjenesten til å dekke en så omfattende kompetanse som målsettingen tilsier.
162. For å belyse ressursbehovet for en utvidet målsetting, finner utvalget det nødvendig først å se på de oppgaver en vil stå overfor og som må løses for å kunne gjennomføre første og annet trinn i målsettingen. Disse oppgaver vil omfatte dykkemedisin, dykketeknologi, forskning, materiellanskaffelse og ikke minst personellbehov, og vil i første rekke berøre følgende institusjoner i Sjøforsvaret:
- Sjøforsvarets sanitet
  - Sjøforsvarets forsyningskommando
  - Undervannsbåtinspeksjonen/Dykker- og froskemannskolen
163. Med utgangspunkt i delmålsettingen for disse tre institusjoner for første og annet trinn, ref pkt 120, vil en i det etterfølgende gi en oversikt over disse institusjoners oppgaver og hvilke midler som er nødvendig for å løse disse oppgaver.

#### SJØFORSVARETS SANITET

164. For at dykkevirksomheten i Sjøforsvaret skal foregå på en betryggende måte, er det nødvendig at den dykkemedisinske service bygges ut i takt med dykkeaktiviteten. Dette er særlig viktig i en periode hvor en tar i bruk nye systemer, utstyr og metoder.
165. Den dykkemedisinske service omfatter følgende funksjoner:
- a. Beredskap mot dykkesykdommer og -skader.
  - b. Undervisning og informasjon i dykkemedisin for dykkepersonell og sanitetspersonell.
  - c. Direktiv- og rådgivning vedr. de medisinske og fysiologiske sider ved dykkevirksomheten, oppdatering av rutiner, tabeller, retningslinjer og forskrifter for selve dykkingen og for behandlingsprosedyrene.
  - d. Helsekontroll av dykkerne og helsemessig overvåking av dykkeaktiviteten.
  - e. Deltagelse i planlegging og gjennomføring av forsøk og utviklingsprosjekter, i samarbeide med DFS og SFK/S - dykkeavdeling.
166. Bortsett fra trykkammerberedskapet og helsekontrollen av dykkere, hvor også andre stasjoners sanitetspersonell tar del, faller alle disse funksjonene på UVB-dykkerlegens kontor. På grunn av bemanningen ved kontoret (konf pkt 15) må en i dag prioritere nødvendige rutineoppgaver som vanlig legetjeneste, helsekontroll og undervisning. Dette skjer på bekostning av et større engasjement innen planlegging, oppdatering av direktiver, metoder, under-

visningsopplegg m m, samt forsøksvirksomhet.

167. Presset fra sivile instanser når det gjelder dykkemedisinsk rådgivning, assistanse og beredskap er sterkt økende, noe som i vesentlig grad har lagt beslag på dykkerlegens arbeidstid. Bemanningen ved UVB-dykkerlegens kontor er således utilstrekkelig sett fra dagens behov. En utvidet målsetning for dykking i Sjøforsvaret kan derfor ikke gjennomføres uten en utvidelse og omorganisering av den dykkemedisinske service. Overgang til dypdykking vil kreve:
- Betydelig øking i antallet undervisningstimer i dykkemedisin.
  - Kontinuerlig tilstedevakt ved forsøk- og skoledykking i kammer samt ved all dypdykking i sjøen.
  - Utvidet helsekontroll.
  - Økt administrativt arbeid (utarbeidelse av sikkerhetsnormer, planlegging, informasjon, rådgivning, konferanser m m.)
- I tillegg til økt arbeidsmengde for sanitetspersonell, vil dypdykkingen også stille strenge krav til personellens kompetanse i dykkemedisin.
168. Sjøforsvaret har til i dag ivaretatt all trykkammerbehandling også av sivile dykkere. Hvorvidt Sjøforsvaret i fremtiden vil bli pålagt å opprettholde et beredskap på landsbasis for trykkammerbehandling av sivile, er ennå ikke avgjort og saken er for tiden under utredning i Sosialdepartementet og Forsvarsdepartementet. Det er imidlertid lite sannsynlig at de sivile helsemyndigheter vil makte å bygge opp og holde i gang et parallelt sivilt beredskap, og sannsynligheten taler derfor for at Sjøforsvaret fortsatt må dekke også det sivile bejoy for trykkammerbehandling. Dette vil i så fall i enda større grad kreve kompetent personell, dersom en skal få en tilfredsstillende dykkemedisinsk beredskapsvakt.
169. Det primære dykkemedisinske beredskap må dekkes av utskrevne leger og Sjøforsvarets faste sanitetspersonell. For å sette disse istand til å påta seg et slikt ansvar er en omlegging og utvidelse av undervisningen i dykkemedisin for dette personell nødvendig. De utskrevne legene må få sin opplæring i dykkemedisin umiddelbart før de skal tjenestegjøre som leger i Sjøforsvaret, og ikke som nå under offiserskurset som er lagt midt i studietiden, altså flere år før de skal bruke sine kunnskaper.
170. Videre mener utvalget det er behov for en sykepleier/laboratorietechniker i tillegg til den sanitetskvartermester som i dag er knyttet til UVB-dykkerlegens kontor, Utvalget begrunner dette med at:
- Det vil være økende behov for kompetent sanitetsmann ved dykkerøvelser og oppdrag utenfor skolens område.
  - Det administrative arbeid og kontorarbeidet ved UVB-dykkerlegekontoret vil øke betraktelig.

- c. Det er behov for kompetent personell til å ivareta betjening og vedlikehold av kontorets fysiologiske/medisinske registrerings- og måleapparatur (gassanalyser, utstyr for lungefunksjonsmålinger og ergometri, elektrokardiograf, audimeter m m.)
- d. Det vil bli økende behov for sanitetspersonell til å assistere i trykkammer, både i forbindelse med øvelser og behandlinger, og det er sterkt begrenset hvor meget en kan tillate eller pålegge en mann å dykke i trykkammer.
171. De undersøkelser som i dag inngår i helsekontrollen av Sjøforsvarets dykkere er ikke fullt ut tilstrekkelig til å bedømme dykkernes skikket for fortsatt dykking. Det som i særlig grad savnes er muligheter for regelmessig røntgenkontroll av skjelettet med tanke på avsløring av evt aseptisk beinnekrose. Dette blir enda mer aktuelt når en går over til dypdykking og metningsdykking. Det må derfor åpnes muligheter til å få utført røntgenundersøkelser av skjelettet, i tillegg til lungerøntgen i full størrelse, ved et røntgeninstitut.
- Videre må en ha adgang til å få tatt elektroencephalografi av dykkerne. I forbindelse med helsekontroll av dykkere vil det også være påkrevd å utføre bedre lungefunksjonsprøver enn det en har mulighet for i dag. UVB-dykkerlegens kontor må derfor utstyres med ny og bedre apparatur for spirometri og gassanalyse.
172. Ved UVB-dykkerlegens kontor finnes i dag lite undervisningsmaterieill. Behovet for egnede hjelpemidler til undervisning og adekvat faglitteratur vil øke betydelig dersom Sjøforsvaret skal utdanne dypdykkere, og dette gjelder i særlig grad for faget dykkemedisin.
173. Fartøyer som utstyres med dypdykkingsutstyr må ha lege ombord når dykkeoperasjoner foretas. I hvert fall ser en dette som et krav ved gjennomføringen av målsettingens første trinn, inntil en har vunnet mer erfaring. Det vil derfor være behov for flere utskrevne leger i Sjøforsvaret. Fast ansatte leger vil på grunn av sine ansettelsesvilkår vanligvis ikke kunne delta i slike operasjoner.
174. Det er viktig at det tas større hensyn til legenes dykkemedisinske kompetanse og interesse ved fordeling til stasjoner og fartøyer som har trykkammer. Disse legene må være klarert for assistanse i trykkammer og ha et godt kjennskap til diagnose og behandling av dykkesykdommer og -skader. Fordelingen til de enkelte tjenestesteder må med andre ord ikke foretas før en har skaffet seg oversikt over hvem av de utskrevne legene som kan og er villig til å tjenestegjøre på steder med trykkammer eller stor dykkeaktivitet.
175. Problemstillingen kan være høyst ulik fra det ene tilfelle av dykkesykdom/-skade til det andre, og effekten av behandlingen etter vanlige retningslinjer kan også variere sterkt. Dertil kan det støte uventede komplikasjoner til. En kan derfor vanskelig forlange at de utskrevne legene skal være kompetente til å takle enhver situasjon, selv om deres opplæring i dykkemedisin intensiveres vesentlig. Disse legene må derfor ha mulighet for 24 timer i døgnet, å kunne konsultere mer erfarne dykkeleger om diagnose og behandlingsopplegg. Det er naturlig at UVB-dykkerlegens kontor ivaretar dette overordnede dykkemedisinske beredskapet, men det vil i så fall medføre at legene ved dette kontoret pålegges en telefonvakttjeneste som det i dag hverken er hjemmel for eller bemanning til å dekke.

176. For bedre å dekke dagens behov og for å kunne forberede og gjennomføre målsetningens første trinn, mener utvalget det er påkrevd raskest mulig å opprette en ny stilling i Sjøforsvaret for lege med spesialkompetanse i dykkemedisin. Dersom eventuelle søkere ikke anses kompetente, må Sjøforsvaret bekoste den nødvendige spesialutdanning i utlandet for den legen som blir ansatt. Legen bør ha sitt arbeidssted ved DFS og sammen med stasjonslegen dekke skolens behov for dykkemedisinsk service ved skolen:

- helsekontroll
- rådgivning
- undervisning
- helsemessig overvåking av virksomheten ved skolen.

Legen bør være faglig og administrativt underlagt dykkerlegen og være hans stedfortreder ved fravær.

177. På grunn av dets spesielle funksjon har UVB-dykkerlegens kontor behov for utstyr og instrumenter som ikke finnes i Forsvarets Sanitets utrustningslister. Det har derfor ofte vist seg vanskelig og tidkrevende å få anskaffet nødvendig utstyr og hjelpemidler. Reparasjoner og vedlikehold av utstyret har det også vært problematisk og tungvint å finne økonomisk dekning for. For å unngå slike unødige hindringer for en kontinuerlig og fullgod dykkemedisinsk service, finner utvalget at det bør søkes muligheter til å forsyne UVB-dykkerlegens kontor med spesialutstyr via andre veier enn gjennom FSAN. En kan tenke seg dette løst ved at behovet for laboratoriestyr og øvelses- og forsøkmateriell blir dekket gjennom SFK og at anskaffelse av undervisningsmaterieill ordnes gjennom DFS.

#### Konklusjon

178. Som en sammenfatning og konklusjon mener utvalget at gjennomføringen av målsetningens første trinn når det gjelder dykkemedisinsk service vil kreve:
- a. En ny fast legestilling knyttet til UVB-dykkerlegens kontor med arbeidssted DFS ("dykkeskole-lege").
  - b. En ny fast stilling for sykepleier/laboratorietekniker ved UVB-dykkerlegens kontor.
  - c. Et mer hensiktsmessig opplegg for og administrering av undervisningen i dykkemedisin for utskrevne leger og annet sanitetspersonell.
  - d. At en ved rekruttering og disponering av sanitetspersonell både kvantitativt og kvalitativt tilgodeser dykketjenestens behov, og at det ved fordeling til visse tjenestesteder settes som et ufravikelig krav at personellet er klarert for assistanse i trykkammer og har den nødvendige dykkemedisinske innsikt.

- e. At UVB-dykkerlegens kontor får lettere adgang til anskaffelse, vedlikehold og fornyelse av det utstyr og materiell som anses nødvendig for å opprettholde en tilfredsstillende helsekontroll og for å gi en fullgod undervisning i dykkemedisin.
179. En antar at innen første trinn av målsetningen er gjennomført, vil Norsk Undervannsinstitutt være realitet. En må i så fall forvente at det ved dette instituttet etter hvert også bygges opp en dykkemedisinsk kompetanse som vil ha nær kontakt med UVB-dykkerlegens kontor, og som i en viss grad kan avlaste Sjøforsvarets og sivile instansers behov for dykkemedisinsk service. Det er derfor vanskelig på det nåværende tidspunkt å si om gjennomføringen av målsettingens annet og tredje trinn vil kreve en ytterligere styrkning av Sjøforsvarets egen dykkemedisinske kompetanse og kapasitet. Det er imidlertid sannsynlig at det etterhvert vil melde seg et sterkt behov for en fast dykkerlege med nødvendig utstyr og hjelpepersonell i Nord-Norge. Denne stillingen kan tenkes kombinert med avsnittslegestilling.

## SJØFORSVARETS FORSYNINGSKOMMANDO

180. Ved overgang til dypdykking vil det etter hvert fremkomme en rekke nye problemer som SFK må løse. Mange av disse vil ikke alene være av teknisk natur, men vil omfatte både fysiologiske og dykkemedisinske forhold. Det må derfor et utstrakt samarbeide til bl a med dykkerlegen. Det innebærer også at det må utarbeides en rekke regler og bestemmelser på områder som hittil ikke har vært aktuelle. Som følge av innføring av nye nytt utstyr vil det bli et sterkt behov for instruksjonsbøker, regler for vedlikehold etc.

Et vesentlig felt innen dypdykking er pustegasser og analyse av disse. Etter som dybdene øker vil kravet til nøyaktig å kunne kontrollere gassenes sammensetning øke. Dette tillegges meget stor betydning i alle mariner som driver dypdykking. Slike oppgaver krever relativt avansert instrumentering i forhold til det som brukes for den dykking som drives i dag.

Et annet viktig felt er kuldeproblemene og de krav det setter til dypdykkingsutstyret. En kan ikke vente at vi her kan anskaffe utstyr som uten videre tilfredsstiller vårt behov, det vil sannsynligvis bli nødvendig med endel utprøvnings- og utviklingsarbeid i samarbeid med bl a dykkerlegen. Forøvrig er kuldeproblemene et felt som ikke alene angår dypdykking, da det under våre klimatiske forhold i høy grad gjør seg gjeldende også på konvensjonelle dybder. Det viser seg at behovet for utvikling på dette felt er meget stort. Det er dessuten relativt få land som i den grad er berørt av problemene som Norge.

181. De fysiologiske begrensninger som er innebygd i de forskjellige typer pusteanordninger eller rasstillførsesystemer er blitt et sentralt felt innen dykkering. Det er her en rekke uløste oppgaver. Pustemotstanden er nemlig svært ofte den begrensende faktor ved mye av dagens dykkingsutstyr. For å kunne foreta en nøktern vurdering av hva som er brukbart eller ikke, vil det bli nødvendig å drive en viss form for prøving og utvikling også på dette felt. Den slags arbeide kan bare unntaksvis settes bort til utenforstående instanser.

182. De oppgaver som er nevnt prøver å peke på nødvendigheten av å skaffe seg en så grundig dykketeknologisk kompetanse som mulig. For å ha en tilfredsstillende bakerunn bør en ved SFK sørge for en hensiktsmessig opplæring. Foreløpig synes det som om dette vesentlig må skje i utlandet. Forskjellige former for kurser, seminarer, "on the job training" og utveksling bør snarest settes i gang. For å stå best mulig rustet til fornuftig innsats når en tar fatt på planleggings- og prosjekteringsarbeidet bør slik utdannelse være delvis avsluttet, i hvert fall for endel personell, innen arbeidsoppgavene skal påbegynnes.

#### Materiell behov

183. For å gjennomføre første trinn i målsettingen vil det være nødvendig å bygge ut kammeranlegget ved DFS for heliumdykking til 200 meter. Dette medfører i grove trekk følgende arbeider og installasjoner:
- Sluseseksjon for 200 meter monteres mellom tørr/våttank og 100 meters kammer.
  - Montering av heliumbank med tilhørende kompressorer og regenereringsanlegg.
  - Montering av diverse armatur og instrumentering på kammeranlegget.
  - Innredning av et dykkelaboratorium.
184. For dykking i sjø kreves tilsvarende et anlegg for 200 meter montert ombord i et mindre fartøy. Fartøyet er ikke forutsatt å ha byggende funksjoner som dykkefartøy. Bruksområdet vil være utdanning, utvikling og utprøving av utstyr og teknikker, samt operativ dykking i innskjøers farvann. Av hensyn til at dekompresjonstidene kan bli meget langvarige, særlig i tilknytning til eventuelle behandlinger, må kammeret ha dimensjoner og konfort som står i forhold til dette. Dykkerklokka bør helst være så stor at den tar 3 mann. Dette vil gi økt sikkerhet, spesielt under kurser.
185. Spørsmål forøvrig om hva slags dykkeutstyr som skal brukes, og detaljer vedrørende moderniseringen av anlegget må nås kan ikke utvelget ta stilling til, da dette betinger et noe omfattende prosjekteringsarbeide. Dette bør imidlertid påbegynnes snarest mulig.

186. De eksisterende dykkefartøyer, SARPEN og DRAG vil ikke kunne benyttes til dypdykking. Et hovedkrav til et slikt fartøy er at trykkammeret plasseres slik at dykketankene kan kobles direkte til kammeret. Det er ikke mulig å få til et slikt arrangement på SARPEN eller DRAG uten at båtene bygges fullstendig om. Dessuten vil plasser ombord bli for liten med tanke på at en i tillegg skal ha en relativt stor helium-bank med tilhørende kompressorer og regenereringsutstyr.
187. Utvalget vil imidlertid nøke på at det teoretisk sett er mulig å skaffe seg et egnet dykkefartøy for 1. trimns målsettingene ved å benytte en minesveiper. Etter anmodning fra utvalget har SFK foretatt visse beregninger med hensyn til plass, vekt og stabilitet. - Dette er tilfredsstillende, ref skisse vedlegg. Med tanke på disse forhold synes en minesveiper av Sauda-klassen å være godt egnet. Dersom beredskapsmessige hensyn tillater at en benytter en sveiper til formålet, er fordelene forøvrig mange. Vesentlige momenter er:
- En sparer en god del prosjekteringsarbeide og derved også tid.
  - Det introduseres ingen helt ny fartøystype med de problemer dette medfører blant annet med hensyn til reservedelsoppløst, utrustningslister etc.
  - Store økonomiske besparelser i forhold til å bygge nytt.
188. Materiellbehovet ved overgang til trinn 2 i målsettingen, det vil si det som skal sette Sjøforsvaret i stand til å foreta metningsdykking til store dybder i utenskjærs farvann, vil i det vesentligste være konsentrert om et havgående fartøy med det nødvendige utstyr ombord. Krav til dette materiellet kan først fastlegges etter at de operative krav er gitt og disse er analysert. Det er som et foreløpig utgangspunkt regnet med at en skal ha et konvensjonelt anlegg med kammer og klokke med en kapasitet på ca 500 meters dyp. Det må imidlertid ikke sees bort fra at en nærmere analyse av behovene vil kunne tilsi en vil være bedre tjent med en bemannet submersible med lock out enn en klokke. Utvalget har imidlertid antydnet at submersible med lock out først skulle tas i bruk på et senere tidspunkt. En av årsakene til dette, er at det i dag er en rekke uløste problemer i forbindelse med lock out dykking på store dyp. Det arbeides imidlertid hardt innen alle de større dykkesnasjoner på å løse disse problemene. Utviklingen i tiden fremover vil derfor i meget sterk grad ha innvirkning på hvilke dypdykkingssystemer som vil være best egnet for Sjøforsvarets oppgaver.

#### Verkstedskapasitet

189. SFK verksted vil ha 2 hovedoppgaver innen dykketjenesten. For det første det rutinemessige vedlikeholds- og reparasjonsarbeide. Derrest ombyggings, modifikasjons- og tilpassingsarbeid, spesielt ved nytt utstyr. Hovedtyngden av det arbeid som SFK/V utfører i dag vedrørende dykketjenesten faller inn under vedlikeholds- og reparasjonsarbeide.

Omfanget av slikt arbeid vil øke i takt med innføring av mer materiell. Allerede i dag er kapasiteten for liten. Dette skyldes en sterk innskrenkning av personellrammen for SFK/V. Da behovet for personell for slikt arbeid først har oppstått i den senere tid og derved ikke er tilstrekkelig dokumentert, har reduksjonen av personell gitt seg særlig sterke utslag her.

190. Imidlertid vil den nye målsettingen ikke bare gi et økt behov for reparasjon og vedlikehold men også en god del arbeid i forbindelse med tilpassing, modifikasjon og installasjon av nytt materiell. Det er derfor nødvendig at SFK/V styrkes på denne sektor, både fordi slikt arbeid ikke kan utføres av andre verksteder, og fordi det av sikkerhetsmessige grunner er nødvendig å bygge på egen kompetanse.

#### Personellbehov

191. SFK/S dykkeavdeling vil få en sterk øking av arbeidsmengden. Dette er en naturlig følge av en økende materiellbase. I tillegg til dette vil det også introduseres en god del nye arbeidsoppgaver som følge av den spesielle natur dette materialet har. Det tenkes her på tilpassings-, utrøvings- og utviklingsarbeidet. Fordi en ikke kan regne med å få dykkeutstyret som pakke-løsninger dersom en skal opprettholde høye nok krav til kvalitet og sikkerhet, vil en ikke kunne komme utenom en utrøvings- og utviklingsfase.
192. SFK/S dykkeavdeling må, eventuelt sammen med dykkerlegen, disponere et dykkelaboratorium på DPS i tilknytning til kammeranlegget. Det er behov for personell ved dette laboratoriet. Arbeidsoppgavene blir blant annet:
- Gassanalyser.
  - Kontroll av instrumentering.
  - Assistanse ved prøver og utviklingsarbeid.
193. Totalt sett vil SFK/S dykkeravdeling trenge følgende personell ved oppstarting av første trinn i målsettingen:
- 3 offiserer hvorav minst 2 må være maskin utdannet. Alle tre må være dykkerutdannet.
1. Kvartermester med lang allsidig dykkererfaring  
1 laboratorietekniker
194. Ved oppstarting av prosjekteringsfasen i trinn 2 vil det bli behov for minimum 1 off (M) i tillegg. Det er viktig at personellet ikke tilbeordres ved anskaffelse av materialet, men før prosjekteringsfasen påbegynnes. Dette gjelder såvel trinn 1 som trinn 2.
195. Det bør være et krav at det personell som blir engasjert i prosjektering, prøving eller utvikling av dykkeutstyr eller systemer, selv har en viss dykkererfaring, fortrinnsvis på utstyr av tilsvarende art som det er skal arbeide med. Dette er erfaringer som er kommet frem ved samtaler med representanter for såvel sivil industri som mariner fra en rekke ledende



dykkernasjoner (USA, England, Frankrike, Sverige, Canada).

196. I tillegg til en generell dykkeopplæring som forsvært godt kan gis i Sjøforsvaret, er det også nødvendig med en utdanning i dyddykking. Foruten en opplæring i bruk av dyppdykkingsutstyr bør det legges vekt på forståelse for oppbygging og planlegging av systemene som helhet. Det bør gis anledning til å sette seg inn i forskjellige systemløsninger. Problemene forbundet med dykking i kaldt vann må tillegges ekstra stor vekt. Om mulig bør både sivile og militære dyppedykkingsanlegg studeres. Utvalget ser det som meget viktig at slik utdanning for teknisk personell påbegynnes så snart som mulig slik at de som skal forestå planlegging og prosjektering har best mulig kjennskap til materialet og problemene.
197. Visse problemer ved dyppedykking nekter seg ut allerede på forhånd. Enkeltvis er disse stort sett løst men ofte av forskjellige nasjoner eller selskaper. Det er overveiende sannsynlig at det ikke finnes en komplett systemløsning som uten videre dekker Sjøforsvarets behov. Vårt eget valg av komponenter og evnen til å kombinere disse på en gunstig måte er derfor avgjørende. For dykkesystemet for trinn 1 i målsettingen er problemene relativt små. Imidlertid bør kuldeproblemer særlig i forbindelse med noe lengre dykketider vies spesiell oppmerksomhet.
198. Når en imidlertid kommer over i trinn 2 og skal drive metningsdykking i åpne farvann på de dybder som er anvendt for denne del av målsettingen, står en overfor til dels uløste problemer. Utsetting av dykkerklokke fra et fartøy i sterk sjø byr i dag på store problemer og er kanskje det en først og fremst må finne en gunstig løsning på. Den løsning en velger, vil ha avgjørende innflytelse på fartøyets størrelse og konstruksjon. Det er derfor viktig at en allerede fra første stund legger vekt på å studere dette problemet. Det er deretter behov for å følge med i utviklingen av gasstilførselssystemer (pustesystemer) for dykkeren, samt hvorledes han best beskyttes mot kulde. Det er kombinasjonen av disse problemene som i dag begrenser dybden for operativ dykking i sjø.
199. Det er viktig å opprette kontakt og samarbeid med alle større dykkerasjoner, men spesielt med mariner som står overfor samme type problemer som Sjøforsvaret. Den Kanadiske marine satser sterkt på kuldeproblemer, og har i flere år drevet forskning med dykking i Arktiske farvann. Det er også viktig å ta med seg den informasjon en kan få ved større internasjonale symposier eller konferanser. Selv om foredragene som holdes ofte kan leses etterpå, er den mulighet en har for personlig kontakt ofte vel så viktig. En kan treffe eksperter på en rekke felter og få meget nyttige opplysninger om forhold som kanskje aldri blir beskrevet i form av tilgjengelige rapporter eller artikler.

## UNDERVANNSBÅTINSPEKSJONEN - DYKKER- OG FROSKEMANNSSKOLEN

Oppgaver

200. Med bakgrunn i de informasjoner en har om utdanning av dypdykkere i US-Navy, ref pkt 60 og utvalgets forslag til den organisatoriske plassering av Dykker- og froskemannsskolen ref pkt 156, vil gjennomføringen av første og annet trinn i den foreslåtte målsetting gi DFS følgende tilleggsoppgaver:
- a. Gjennomføre utdanning av dypdykkere, dykkeledere og kontrollpersonell, herunder utarbeide:
    - utdannelsesplaner
    - kursprogrammer og
    - instruksjonsmateriell
  - b. Bistå dykkeinspektøren ved utarbeidelse av sikkerhetsbestemmelser, taktiske og administrative direktiver etc.
  - c. Etter oppdrag fra dykkeinspektøren, utarbeide operative prosedyrer og nødprosedyrer for dypdykking.
  - d. Være saksbehandler for UVBI i spørsmål vedrørende unnslipling fra havarert uvb.
  - e. Forestå drift av øket virksomhet ved trykkammeranlegg.
  - f. Forestå utarbeidelse av publikasjoner vedrørende dypdykking.
  - g. Nødvendig assistanse til SFK og dykkerlege ved tekniske og medisinske forsøksprosjekter og utvikling av materiell.
201. Utdanning av personell vil være primæroppgaven for DFS. Avhengig av tildelte midler vil skolen måtte prioritere utdanningen. Først og fremst må det utdannes instruktører for dypdykking og det må utarbeides undervisningsmateriell for dette formål. På disse områder har skolen allerede en viss kapasitet, idet 2 offiserer og 2 kvartermestre har vært på dypdykkerkurs i USA. Retningslinjer for utdanning av instruktører, teknisk personell og personell til dykkeoperativ tjeneste må utarbeides snarest mulig for ikke unødvendig å tape tid. Kursprogrammer og instruksjonsmateriell kan delvis anskaffes fra utlandet. Det vil imidlertid være nødvendig å få dette oversatt og omarbeidet slik at det tilfredsstiller Sjøforsvarets krav. Det er derfor viktig for DFS at prosjektering og bestilling av undervisningsmateriell kan komme igang tidligst mulig.
202. Dykkeinspektøren er i organisasjonsplanen foreslått underlagt SJKM. Det er i denne forbindelse forutsatt at blant annet DFS skal inngå i Dykkeinspektørens stab, dykkerrådet, vedrørende utarbeidelse av sikkerhetsbestemmelser, taktiske og operative direktiver samt de nødvendige prosedyrer for gjennomføring av de enkelte former for dypdykking.

203. Unnslipping fra havarert uvb, prosedyrer og øvelser i dette har siden 1962 foregått ved DFS. Skolen har således tilegnet seg ekspertise på dette feltet. Det vil i første rekke være UVBI som vil ha nytte av denne ekspertisen og DFS vil naturlig falle inn som saksbehandler for UVBI vedrørende unnslipping fra havarert uvb.
204. Drift av kammeranlegg hører naturlig inn under DFS's ansvarsområde, idet disse anlegg er helt nødvendige ved utdanning av alle kategorier dykkere og undervannssvømmere. Det vil imidlertid ikke bare være DFS som har behov for anleggene. Både dykkerlegen og SFK vil ha behov for å benytte skolens anlegg i forbindelse med medisinske og tekniske utviklings- og forsøksprosjekter. Bruken av kammeranleggene ved DFS må derfor koordineres for å dekke de forskjellige institusjoners behov. Ansvar for drift av disse anlegg bør tillegges DFS på samme måte som i dag. På grunn av de ovennevnte institusjoners økende behov for kammerkapasitet som må forventes i forbindelse med den nye målsettingen, vil det i meget sterkere grad enn tidligere være nødvendig å planlegge driften av disse anlegg. For å gjøre det nåværende kammeranlegg i stand for dypdykking må det utføres en del moderniseringsarbeider. Planleggingsarbeidet for denne modernisering bør igangsettes snarest mulig.
205. Prosedyrer. Ved gjennomføring av dypdykkeroperasjoner vil det være nødvendig med fastlagte prosedyrer og nødprosedyrer for det enkelte dykkesystem. Likeledes vil det være nødvendig med detaljerte sikkerhetsbestemmelser for slike operasjoner. Disse må utarbeides med bakgrunn i praktisk erfaring under bruk. Dette arbeide mener utvalget naturlig vil høre under DFS's arbeidsfelt.

#### Midler

206. Det nåværende skolebygg ble tatt i bruk i 1962. Beslutningen om skolebyggets størrelse var fastlagt etter det daværende behov for dykkere og undervannssvømmere, det var også til en viss grad tatt hensyn til en eventuell øking av behovet for disse kategorier. Utviklingen har imidlertid gitt et meget større behov enn forventet. Spesielt ble dette markert ved den nye målsettingen for Dykker- og undervannssvømmetjenesten i 1968, ref pkt 9. Resultatet er at skolen i dag utdanner ca dobbelt så mange elever som behovet tilsa i 1968, ref vedlegg 5 og 6. For å gjennomføre første trinnet i målsettingen vil DFS trenge en øking av personellrammen og en ombygging av skolen og kammeranlegget. Videre må det anskaffes et dypdykkeranlegg plassert ombord på et mindre fartøy, samt nødvendig dykkerutstyr for undervisningen. En utvidelse av Sjøforsvarets målsetting innen dypdykking, vil således for DFS omfatte materiell, personell og hensiktsmessige lokaliteter ved skolen.

#### Materiell

207. Både ombygging av kammeranlegget ved DFS samt innredning av et dykkelaboratorium, ref pkt 133, og anskaffelse av et anlegg plassert ombord i et mindre fartøy, ref pkt 134, er prosjekter som antas å ta noe tid å fullføre. Bestemmelsen om at dette eventuelt skal gjennomføres bør tas raskt slik at detaljprosjekteringen kan komme igang snarest mulig. Begge prosjekter må sees i sammenheng og bør ikke adskilles nevneverdig i tid. Apparat og annen dykkerutrustning må også inngå i prosjektene.

Personell

208. Ved innføring av målsettingen for Dykke- og undervannssvømme-tjenesten i 1968, ble personellrammen for DFS fastsatt til 21 befalsstillinger. Senere ble denne justert til 23 stillinger, inkludert befal til SKV 11 "SARPEN". Skolen er i dag i henhold til Funksjons- og oppsettingsplanen oppsatt med følgende avdelinger:

- teknisk avdeling
- undervannsavdeling
- slangedykkeravdeling
- tankavdeling

Med den økning av Forsvarets behov for undervannssvømmere som har funnet sted de senere år, kan en ikke pålegge den nåværende instruktørstab ved DFS ytterligere oppgaver i forbindelse med en utvidet målsetting innen dypdykking, uten at skolens instruktørstab blir øket. Utvalget mener derfor at det ved en eventuell utvidelse av Sjøforsvarets målsetting innen dypdykking, må det opprettes en egen dypdykkingsavdeling ved DFS i tillegg til de øvrige avdelinger. Ut-danning av dypdykkere, dykkeledere og kontrollpersonell vil kreve instruktører med lang dykkeerfaring og grundig dykketeoretisk utdan-nelse. Befal til dypdykkingsavdelingen må derfor rekrutteres fra den eksisterende instruktørstab ved skolen. Denne avdeling bør etter utvalgets mening ha følgende bemanning:

- en avdelingsleder - Kl/Lt
- tre instruktører - Lt/Kvm

Dypdykkingsavdelingen kan til en viss grad bemannes med kvalifisert personell i dag, idet en som nevnt i pkt 201 allerede har en viss instruktørkapasitet innen dypdykking. Dette innebærer at ved en ut-videlse av målsettingen innen dypdykking, må DFS's personellramme økes med en offiser som leder for dypdykkingsavdeling samt tre kvartermestre for instruktørvirksomhet. Disse kvartermestre vil da inngå som erstatning for det befal som overføres til dypdykkings-avdelingen.

209. Utvalget ser ikke bort fra at mangel på kvalifisert personell kan bli en av de vanskeligste hindringer for gjennomføring av Sjøforsvarets målsetting innen dypdykking. Det behov som oljeborings-virksomheten har skapt for dypdykkere, har ført til et lønnsnivå som Forsvaret vanskelig kan konkurrere med. Av denne grunn må en for-vente tildels stor avgang blant det personell som gis dypdykkerutdan-nelse. Sjøforsvaret må derfor basere seg på å måtte utdanne langt flere dypdykkere enn behovet tilsier.
210. Som nevnt i pkt 183 vil det være nødvendig å modifisere kammeranleg-get ved DFS, slik at en kan få utnyttet kapasiteten til 200 meters dybde. Anlegget vil da utgjøre et viktig ledd med tanke på den dykkeoperative progresjon i utdanning av dypdykkere og annet nød-vedig personell. Modifisering av anlegget vil medføre at både instrumentering og gassystemer vil øke vesentlig i kompleksitet. Dette vil stille store krav til vedlikehold og kontroll av kammer-anlegget. Kravet til det personell som skal betjene kammeret vil også stige med økende dybde fordi en rekke nye momenter kommer inn i bildet.

Ikke minst gjelder dette kravet til pustegassen og analyse av denne. Kompressor og regenereringsanlegg vil og kreve vel kvalifisert personell. En anser det derfor nødvendig at DFS's personellrømme økes med en offiser, kl/lt (M/Na) som vil ha som hovedfunksjon å forestå opplæring, drift og vedlikehold av kammeranlegget.

211. All dykke- og undervannssvømmevirksomhet krever faste organiserte prosedyrer for dykkeoperasjoner og retningslinjer for krav til kvalitet hva angår det dykketekniske materiell. Ved overgang til dypdykking i en utvidet målsetting vil det i enda større grad enn nå være nødvendig at operative prosedyrer, nødprosedyrer og operative krav utarbeides og holdes ajour. Ansvaret for dette arbeid vil naturlig høre inn under dykkeinspektørens ansvarsområde, men saksbehandlingen vil i stor utstrekning bli utført av DFS. Skolen har med sin nåværende personelloppsetting ikke den nødvendige kapasitet til å forestå dette arbeid ved siden av annen virksomhet. En anser det derfor nødvendig at skolens personelloppsetting økes med en offiser, kl/lt og en kvartermester, begge med dykkererfaring, for å ivareta dette arbeid. Deres arbeidsområde vil også omfatte den nødvendige utviklings- og utprøvningsvirksomhet i samarbeid med SFK og dykkerlege.
212. UVBI/DFS har beordringsmyndighet over alt menig personell innen dykker- og undervannssvømmetjenesten, samt overfor SSI gir forslag til beordringer av befal. Av vedlegg nr 7 fremgår det at dette i dag dreier seg om totalt ca 140 mann. I Funksjons- og oppsettingsplanen er skolen oppsatt med en øvelsesleder/personelloffiser. Erfaringsmessig har denne kombinasjon av disse viktige funksjoner vist seg å være en uheldig løsning. Dette skyldes i første rekke stort arbeidspress på øvelsesleder i primærfunksjonen p g a øket aktivitet ved skolen de senere år. Dette har ført til at personelladministrasjonen til sine tider ikke har funksjonert tilfredsstillende. Ved en utvidelse av målsettingen innen dypdykking som medfører en ny avdeling for dypdykking, vil både øvelsesvirksomhet og personelladministrasjon øke. Utvalget anser det derfor uheldig at øvelseslederen også er pålagt personelladministrasjon og vil derfor understreke nødvendigheten av at DFS får hjemlet en offiser, kl/lt som personelloffiser.

#### Konklusjon

213. Som følge av en eventuell utvidet målsetting innen dypdykking, vil dette for DFS's vedkommende resultere i følgende øking av personelloppsettingen ved DFS:
- en offiser som leder for dypdykkingsavdelingen
  - tre kvartermestere for instruktørvirksomhet
  - en offiser til drift og vedlikehold av kammeranlegg
  - en offiser og en kvartermester for redigering og utarbeidelse av prosedyrer og dykkeoperative bestemmelser
  - en offiser til personelladministrasjon.

Dette vil være det totale behov og vil være nødvendig allerede fra første trinn i målsettingen. I skolesituasjonen syntes behovet også å dekke målsettingens annet trinn. Det er imidlertid sannsynlig at skolens bemanning med menig personell må justeres senere. Det er imidlertid vanskelig å fastlegge dette behov på nåværende tidspunkt.

Lokaliteter

214. Som tidligere nevnt ble den nåværende skolebygning ved DFS tatt i bruk i 1962. Bygningen tilfredsstilte den gang plassbehovet med hensyn til undervisning av de elever som ble tilbeordret skolen. En vil her tilføye at innen utdanning av dykkere og undervannssvømmere må en erfaringsmessig starte undervisningen med ca 50 % flere elever enn det egentlige behov tilsier. Dette skyldes det relativt store antall frafall som, vesentlig av fysiske årsaker, finner sted før de enkelte kursene er avsluttet. Innføringen av den nye målsetting i 1968 medførte en utvidelse av undervisningskapasiteten som til nå har resultert i at skolen er sprengt og må henvise elevene til å benytte skolens korridorer som omkleddingsrom og at en dessuten må benytte klasserom ved KNM TORDENSKJOLD for en del av den teoretiske undervisning. Situasjonen er således i dag slik at det vil være umulig å øke undervisningskapasiteten ytterligere, uten at skolebygningen blir utbygget.
215. Som følge av en sterk økning i øvelser og instruksjon i fri oppstigning for vesttyske, hollandske og tildels danske ubbesetninger i de senere år, ref vedlegg 6, ble det i 1971 fremmet forslag om en utvidelse av skolebygningen med hensyn til klasserom og omkleddingsrom. Dette forslaget var basert på økningen i bruk av oppstigningstanken av andre NATO marinere og den tiltagende virksomhet ved skolen som målsettingen av 1968 medførte. En del av omkostningene til denne utvidelse er foreslått dekket dels over SACLANTS infrastrukturprogram og dels av brukernasjonene. En utvidelse av skolebygget må også sees i sammenheng med det behov som vil oppstå i forbindelse med en utvidelse av målsettingen innen dypdykking. Foruten klasserom og omkleddingsrom vil det også være behov for lagerrom for nytt materiell, spesialrom for diverse utstyr, bibliotek og arbeidsrom/kontorer for dypdykkingsavdeling og annet nødvendig personell for gjennomføring av den foreslåtte målsetting.
216. En utvidelse av skolebygget kan etter utvalgets mening enklest utføres ved å påbygge skolen en tredje etasje. Dette vil gi skolen en økning i gulvareal på ca 710 m<sup>2</sup>, hvilket skulle være tilstrekkelig for å dekke det totale behov for lokaliteter.

## Konklusjon

217. I dagens situasjon vil det ikke være mulig å gjennomføre den undervisning som en utvidet målsetting innen dypdykking ved DFS vil medføre, uten at skolebygget blir utvidet med de nødvendige lokaliteter. Dette sammen med skolens øvrige aktiviteter vil nødvendiggjøre at skolen blir påbygget med en tredje etasje. Dette vil gi skolen et tillegg på ca 710 m<sup>2</sup> gulvareal. En slik utvidelse vil være tilstrekkelig for å gi skolen det nødvendige plassbehov som den nåværende aktivitet krever og som også vil dekke behovet for en utvidelse av målsettingen innen dypdykking, og vil omfatte følgende lokaliteter:

- klasserom
- kontorer
- omklede rom
- kompressorrom
- rom for heliumbank og regenereringsanlegg
- laboratorierom
- bibliotek
- vaktrom
- lagerrom for nytt materiell

Kostnadsoverslag for en slik utvidelse fremgår av vedlegg nr 8.

#### Dypdykkingsfartøy - disponering

218. Utvalget har som tidligere nevnt, pkt 183 og pkt 206, antydnet behov for et dypdykkingsfartøy for gjennomføring av målsettingens første trinn. Utvalget har videre festet seg ved alternativet å ombygge en minesveiper av SAUDA klassen for dette formål.
219. Hovedhensikten med et dypdykkerkurs vil være å utdanne dypdykkere for operativ tjeneste. I målsettingens første trinn vil dette omfatte dykking i sjø til 150 meter. Dypdykkingsfartøyet bør ha KNM status og være operativt underlagt SKV. Når DFS skal gjennomføre den praktiske del av et dypdykkerkurs må dette for det meste foregå ombord i dypdykkingsfartøyet. Det forutsettes derfor at fartøyet i denne periode assisterer DFS med gjennomføringen av kurset. Etter bestått kurs, bør de elever som ikke skal inngå i DFS's personellramme, overføres til dypdykkingsfartøyet. Elevantallet ved slike kurs bør ikke overstige 8 - 10 mann. Det antas at det vil være behov for å avvikle 2 kurs pr år og at den praktiske delen ved hvert kurs vil strekke seg over 1 - 2 måneder. Når et dypdykkerkurs er gjennomført og fartøyet har hatt en viss oppøving, bør det fortsatt være operativt underlagt SKV. Dette fordi blant annet at fartøyet bør være i nær kontakt med dykkeinspektør, DFS og fagmyndigheten. Dette vil ikke forhindre at fartøyet kan avgis til andre operative myndigheter for spesialoppdrag.
220. Utvalget vil sterkt fremheve at innføring av et dypdykkingsfartøy for menneskjærs bruk, ikke må sees på som en selvstendig målsetting, men kun som et nødvendig trinn på veien for å kunne beherske den målsetting som er skissert for annet og tredje trinn. Materieellvalg og oppdrag må ta hensyn til dette. STK og DFS må derfor gis den nødvendige tid til forberedelse av målsettingens annet og tredje trinn.

#### Kostnadsoverslag for første trinn i målsettingen

221. Basert delvis på innhentede tilbud og delvis på overslag, har utvalget kommet frem til et tilnærmet beløp på kroner 7.280.000 for gjennomføring av første trinn, vedlegg 8. Prisene refererer seg til 1974 nivå, og omfatter den nødvendige ombygging av minesveiper med utstyr samt ombygging av DFS med det nødvendige utstyr. Omkostninger for utdanning av personell er ikke medtatt.

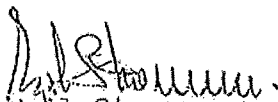
Personellbehov - totalt


222. Av vedlegg 9 fremgår det totale personellbehov for gjennomføring av målsettingens første trinn. Når det gjelder DFS's personellbehov, antar en at det skisserte behov også vil være tilstrekkelig for målsettingens annet trinn. Personellbehov for dypdykkingsfartøyet fremgår av vedlegg 10.

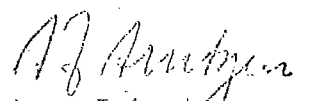
## Sluttbemerkning

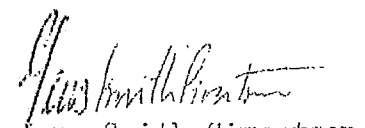
223. Utvalget vil tilslutt peke på at i en innstilling som denne, vil en rekke spørsmål vedrørende den nye målsettingen stå ubesvart. Dette gjelder spesielt valg av dypdykkingsutstyr som er nødvendig for den foreslåtte målsetting. Dette vil i høy grad være avhengig av den dykketeknologiske utvikling i verden i årene fremover, og vil kreve et omfattende prosjekteringsarbeide, kanskje i noe mindre grad for målsettingens første trinn enn for annet og tredje trinn. Dersom Sjøforsvaret skal utvide målsettingen innen dypdykking, trenger en ikke i første rekke å fastlegge omfang eller angi materiellvalg for målsettingens annet og tredje trinn. Imidlertid vil en neppe komme forbi en begynnelsesfase som skissert for første trinn. Det er derfor utvalgets mening at forberedelse og planlegging for første trinn kan påbegynnes så snart det foreligger en avgjørelse som tilsier at Sjøforsvaret skal utvide målsettingen innen området dypdykking.

Haakonssvern, 30 september 1974

  
Carl Strømme  
Orlogskaptein  
UVBI

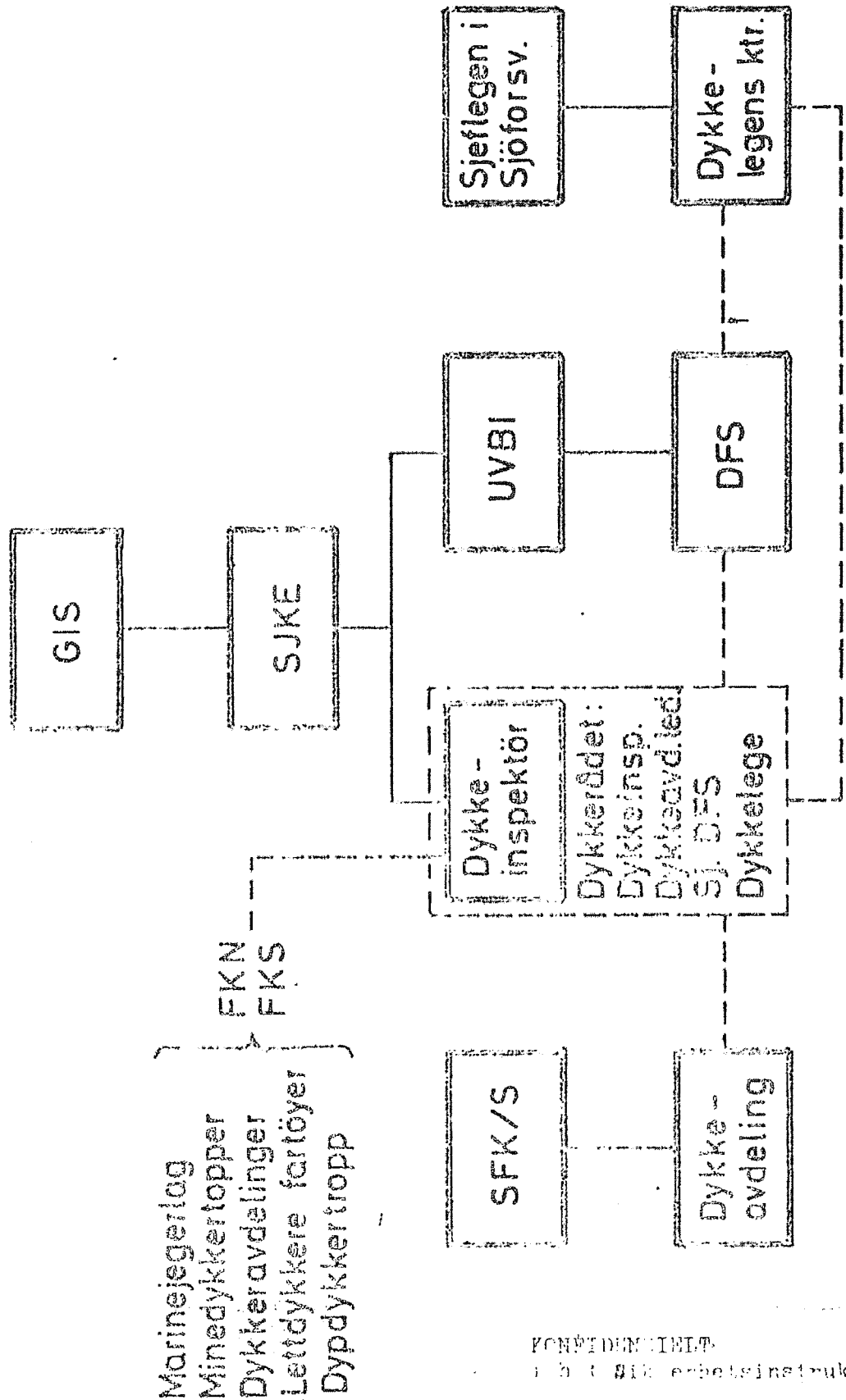
  
Egil Ø H. Hagen  
Orlogskaptein  
UVBI/DFS

  
Arne J. Arntsen  
Orlogskaptein (M)  
SKV

  
Jens Smith Sivertsen  
Orlogskaptein (Sen)  
SKV



ORGANISASJON AV DYKKETJENESTEN I SJÖFORSVARET



KONFIDENSIELLT  
i h t tillämplig arbetsinstruksen  
VEDLEGG 3

KONFIDENSIELLT  
i h t tillämplig arbetsinstruksen

KONFIDENSIELT  
i h t Sikkerhetsinstruksen

VEDLEGG 5

OPPGAVE OVER UTDANNEDE UNDERVANNSSVØMMERE OG DYKKERE VED  
SJØFORSVARETS DYKKER- OG FROSKEMANNSSKOLE FRA OG MED 1953  
TIL OG MED 1973.

| KATEGORI<br>ÅR | LETT-<br>DYKKERE | DYKKE-<br>LEDERE | FROSKE-<br>MENN | MINE-<br>DYKKERE | MARINE-<br>JEGERE | HJELM-<br>DYKKERE | TOTALT<br>PR ÅR |
|----------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 1953           |                  |                  | 13              |                  |                   | 4                 | 17              |
| 1954           | 1                |                  | 15              |                  |                   | 15                | 31              |
| 1955           | 7                |                  | 8               |                  |                   | 4                 | 19              |
| 1956           | 7                |                  | 16              |                  |                   | 22                | 45              |
| 1957           | 20               |                  | 12              |                  |                   | 19                | 51              |
| 1958           | 28               |                  | 15              |                  |                   | 18                | 61              |
| 1959           | 27               |                  | 16              |                  |                   | 12                | 55              |
| 1960           | 30               |                  | 16              |                  |                   | 8                 | 54              |
| 1961           | 26               |                  | 14              |                  |                   | 25                | 65              |
| 1962           | 32               |                  | 13              |                  |                   | 24                | 69              |
| 1963           | 49               |                  | 16              |                  |                   | 25                | 90              |
| 1964           | 18               | 55               | 25              |                  |                   | 16                | 114             |
| 1965           | 12               | 38               | 10              |                  |                   | 16                | 76              |
| 1966           | 19               | 32               | 14              |                  |                   | 18                | 83              |
| 1967           | 12               | 50               | 24              |                  |                   | 18                | 104             |
| 1968           | 26               | 68               |                 | 23               | 7                 | 21                | 145             |
| 1969           | 46               | 42               |                 | 18               | 10                | 19                | 135             |
| 1970           | 39               | 51               |                 | 14               | 6                 | 15                | 125             |
| 1971           | 43               | 67               |                 | 15               | 10                | 13                | 148             |
| 1972           | 34               | 51               |                 | 16               | 14                | 19                | 134             |
| 1973           | 35               | 40               |                 | 16               | 9                 | 38                | 138             |
| Total:         | 511              | 494              | 227             | 102              | 56                | 369               | 1759            |

KONFIDENSIELT  
i h t Sikkerhetsinstruksen

OPPGAVE OVER ANTALL OPPSTIGNINGER I OPPSTIGNINGSTANKEN  
VED SJØFORSVARETS DYKKER- OG FROSKEMANNSSKOLE

| KATEGORI<br>ÅR | KURS-<br>ELEVER<br>VED DFS | NORSKE<br>UVB-<br>BESETN. | TYSKE<br>UVB-<br>BESETN. | HOLLANDSKE<br>UVB-BESETN. | DANSKE<br>DYKKERE<br>OG UVB-<br>BESETN. | BRITISKE<br>ROYAL<br>MARINES | TOTALT<br>PR ÅR |
|----------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|---|------------------------------|-----------------|
| 1965           | 400                        | 1146                      | 264                      | 372                       | 71                                      |                              | 2253            |
| 1966           | 408                        | 1150                      | 836                      | 176                       | 189                                     |                              | 2759            |
| 1967           | 496                        | 1171                      | 493                      | 405                       |   |                              | 2565            |
| 1968           | 752                        | 1155                      | 926                      | 529                       |   |                              | 3362            |
| 1969           | 704                        | 1168                      | 1046                     | 398                       |   |                              | 3316            |
| 1970           | 902                        | 1161                      | 993                      | 282                       | 47                                      |                              | 3385            |
| 1971           | 1050                       | 1293                      | 996                      | 178                       | 378                                     | 41                           | 3936            |
| 1972           | 906                        | 921                       | 1295                     | 69                        |   |                              | 3191            |
| 1973           | 1066                       | 698                       | 1352                     | 294                       |   |                              | 3410            |
| Totalt         | 6684                       | 9863                      | 8201                     | 2704                      | 685                                     | 41                           | 28177           |

VEDLEGG 6

KONFIDENSIELT  
i h t Sikkerhetsinstruksen

VEDLEGG 7

ANTALL UNDERVANNSSVØMMERE OG DYKKERE I.H.T.: OPPSETNINGS-/  
FUNKSJONSPLAN.

| Tjenestested   | L.D. | S.D. | M.D. | M.J. | OFF. | KVM. | U/E KVM. | Totalt |
|----------------|------|------|------|------|------|------|----------|--------|
| DFS/SKV        | 9    | 5    |      |      | 7    | 7    | 9        | 37     |
| SKØ            | 2    | 2    |      |      |      |      | 1        | 5      |
| SKS            | 2    | 2    |      |      |      |      |          | 4      |
| SKT            |      |      |      |      |      |      |          |        |
| ROS            | 3    | 2    |      |      |      |      |          |        |
| TSA            | 2    | 2    |      |      |      |      | 1        | 5      |
| MDT/SKV        |      |      | 12   |      | 1    | 2    |          | 15     |
| MDT/FKN        |      |      | 12   |      | 1    | 1    | 1        | 15     |
| MJL/FKN        |      |      |      | 16   | 1    | 1    | 1        | 19     |
| KNM OSLO       | 2    |      |      |      |      |      |          | 2      |
| " BERGEN       | 2    |      |      |      |      |      |          | 2      |
| " NARVIK       | 2    |      |      |      |      |      |          | 2      |
| " TRONDHEIM    | 2    |      |      |      |      |      |          | 2      |
| " SLEIPNER (2) |      |      |      |      |      |      |          | 2      |
| " STAVANGER    | 2    |      |      |      |      |      |          | 2      |
| " ÅGER         | 2    |      |      |      |      |      |          | 2      |
| " H.VII        | 2    |      |      |      |      |      |          | 2      |
| " VALKYRIEN    | 2    |      |      |      |      |      |          | 2      |
| " BRAGE        | 2    |      |      |      |      |      |          | 2      |
| " ULLER (2)    |      |      |      |      |      |      |          | 2      |
| " MINESV.SKV   | 2    |      |      |      |      |      |          | 2      |
| " BORGEN       | 2    |      |      |      |      |      |          | 2      |
| " TKB SKV      | 6    |      |      |      |      |      |          | 6      |
| " K/S NORGE    | 2    |      |      |      |      |      |          | 2      |
| " O/S NORNEN   | 2    |      |      |      |      |      |          | 2      |
| " O/S FARM (2) |      |      |      |      |      |      |          | 2      |
| " O/S ANDENES  | 2    |      |      |      |      |      |          | 2      |
| Totalt         | 58   | 13   | 24   | 16   | 10   | 11   | 13       | 140    |

KONFIDENSIELT  
i h t Sikkerhetsinstruksen

Kostnadsoverslag trinn 1

a. Ombygging av minesveiper

|                              |   |    |           |              |
|------------------------------|---|----|-----------|--------------|
| - klokke komplett            | : | kr | 370 000   |              |
| - kammer komplett            | : | "  | 440 000   |              |
| - TV overvåkn. kommunikasjon | : | "  | 250 000   |              |
| - kompressor                 | : | "  | 220 000   |              |
| - heliumbank                 | : | "  | 230 000   |              |
| - oppvarmingssystem          | : | "  | 100 000   |              |
| - dykkeutrustning            | : | "  | 90 000    |              |
| - ombygging og montering     | : | "  | 2.000 000 | kr 4.000 000 |

b. Ombygging av DFS og utstyr

|                           |   |    |           |              |
|---------------------------|---|----|-----------|--------------|
| - sluseseksjon, forkammer | : | kr | 400 000   |              |
| - dykkeutrustning         | : | "  | 120 000   |              |
| - heliumbank              | : | "  | 230 000   |              |
| - regenereringsanlegg     | : | "  | 400 000   |              |
| - montering               | : | "  | 150 000   |              |
| - ombygging av skolebygg  | : | "  | 1.780 000 |              |
| - laboratorieutstyr       | : | "  | 200 000   | kr 3.280 000 |

Total Kr 7.280 000  
=====

KONFIDENSIELT  
i h t Sikkerhetsinstruksen

PERSONELLBEHOV I TILLEGG TIL NÅVÆRENDE OPPSETTINGS- OG FUNKSJONSPLAN

| INSTITUSJON          | STILLINGS-<br>BETEGNELSE | GRAD    | BRANSJE   | KAT<br>STAT | KRETS | ANTALL | MERKNAD   |
|----------------------|--------------------------|---------|-----------|-------------|-------|--------|---|
| SJKE                 | Dykke-<br>inspektør      | KK      | Sjø       | Y           | 1     | 1      | Konverteres fra stilling nr 0030 ved UVBI                   |
|                      | Leder                    | KL      | Sjø/ST-FR | Y           | 1/2/4 | 1      |   |
|                      | Dypd.avd                 | KL/Lt   | M/ST-FR   | Y           | 1/2/4 | 1      |   |
| UVBI/DFS             | Tj sj befal              | KL/Lt   | Sjø/ST-FR | Y           | 1/2/4 | 1      | Leder trykkameranlegg                                       |
|                      | Tj sj befal              | Kvm     | ST-FR     | Y           | 2/4   | 1      | Redigering av prosedyrer etc -<br>utvikling og utprøving    |
|                      | Tj sj befal              | Kvm     | ST-FR     | Y           | 2/4   | 3      | "   |
|                      | Personelloff             | KL/Lt   | Em/ST-FR  | Y           | 2/4   | 1      | Instruktører  |
| SFK/<br>Dykkeavd     | Tj sj befal              | OK/KL   | Sjø/M     | Y           | 1     | 3      | Dykkerutdannede. 2 bør være M-off                           |
|                      | Tj sj befal              | KL/FKvm | ST-FR     | Y           | 2/4   | 1      | Lang praksis som dykker                                     |
|                      | Lab. tekniker            | Sivil   |           |             |       | 1      |   |
| Sjøforsv.<br>sanitet | Dykkeskole-<br>lege      | KL      | San       | Y           |       | 1      | Stillingen er i dag besatt med stillingshjemmel ved SKV/San |
|                      | Tj sj befal              | Kvm     | San       | Y           | 4     | 1      |   |

Total tilleggsbehov, personell:

Offiserer : 7  
Kvartermestre: 6  
Sivil : 1  
SUM : 14  
=====

VEDLEGG 9

KONFIDENSIELT  
i h t Sikkerhetsinstruksen

KONFIDENSIELT  
i h t Sikkerhetsinstruksen

PERSONELLEHOV - DYFDYKINGSFARTØY

| STILLINGSBETEGNELSE         | GRAD   | BRANSJE | KAT. STATUS | KRETTS | ANTALL | MERKNAD  |
|-----------------------------|--------|---------|-------------|--------|--------|--|
| <u>Ledelse:</u>             |        |         |             |        |        |  |
| Skipssjef                   | Kl/Lt  | Sjø     | Y/K         | 1      | 1      |  |
| Nestkommanderende           | Lt/F   | Sjø     | Y/K         | 1      | 1      |  |
| 3 kommanderende             | Lt/Kvm | ST-Fr   | Y           | 2/4    | 1      | Dyddykkerutdannet<br>Med nødv.dykkemed.<br>kvalifikasjoner |
| Skipslege                   | Lt     | San     | U           |        | 1      |  |
| <u>Maskinfetaltje:</u>      |        |         |             |        |        |  |
| 1 maskinist                 | Kvm    | Ma      | Y/K         | 4      | 1      |  |
| Maskinvartermester          | Kvm    | Ma      | Y/K         | 4      | 2      |  |
| Maskinmann                  | Menig  | M       | M           |        | 4      |  |
| Elektrovartermester         | Kvm    | El      | Y/K         | 4      | 1      | Svakstrøm utdannet   |
| <u>Takkeløstaltje:</u>      |        |         |             |        |        |  |
| Båtsmann                    | Menig  | B       | M           |        | 6      |  |
| <u>Intendantvrdetaltje:</u> |        |         |             |        |        |  |
| Regnskapsfører              | Kvm    | In      | Y/K         | 4      | 1      |  |
| Kokk                        | Menig  | Kk      | M           |        | 1      |  |
| Sterridsgast                | Menig  | Km      | M           |        | 2      |  |
| <u>Dykkedestaltje:</u>      |        |         |             |        |        |  |
| Dykkeleder                  | Kvm    | ST-Fr   | Y           | 2/4    | 1      |  |
| Dyddykkere                  | Menig  | ST-Fr   |             |        | 4      |  |

Sum besetning:

Offiserer : 4

Kvartermestre: 6

Menige : 17

==  
27  
==

KONFIDENSIELT  
i h t Sikkerhetsinstruksen