

Rapport

Forsvarets ansvar/rolle i den petroleumsrelaterte dykker- virksomheten i Nordsjøen

*Dagfinn Blehr
Blehrs kompetanse og service
ORG. Nr 897 483 882 MVA*

Innhold

1 Innledning	3
1.1 OPPDRAG	3
1.2 ANALYSE AV OPPDRAGET	3
1.3 ARBEIDSMETODIKK	3
1.4 FORUTSETNINGER.....	4
1.5 AVGRENSNINGER	4
1.6 DEFINISJONER.....	4
2 Organisering av dykkervirksomheten i Sjøforsvaret	4
2.1 BAKGRUNN	4
2.2 DRØFTING.....	4
2.2.1 Perioden 1948-1960.....	4
2.2.2 Perioden 1960-1970.....	5
2.2.3 Perioden 1970-1980.....	7
2.3 OPPSUMMERING	12
3 Samarbeid med nasjonale parter	13
3.1 BAKGRUNN	13
3.2 DRØFTING.....	13
3.2.1 Samarbeid med Forskningsmiljøer og etablering av Norsk Undervannsinstitutt	13
3.2.2 Etablering av Statens Dykkerskole	14
3.3 OPPSUMMERING	15
4 Samarbeid med internasjonale parter	15
4.1 BAKGRUNN	15
4.2 DRØFTING.....	15
4.3 OPPSUMMERING.....	16
5 Bruk av dykkertabeller	16
5.1 TABELLUTVIKLINGEN	16
5.2 PRØVEDYKK-TABELLFORSØK I 1972	18
5.2.1 Bakgrunn	18
5.2.2 Drøfting.....	19
5.2.3 Gjennomføring av dykkene.....	19
5.3 OPPSUMMERING BRUK AV DYKKETABELLER OG PRØVEDYKK – TABELLFORSØK 1972	20
6 Sammendrag/konklusjon	20
7 Vedlegg	22

1 Innledning

1.1 Oppdrag

Mandatet gjelder Forsvarets rolle i nordsjødykking i fm oljeaktivitet. Mandatet er formulert slik i skriv datert 2015-10-15 fra Sjef KNM T:

”Det skal undersøkes rundt dypvannsdykking, arbeid rundt plattformer og dykketabeller i Nordsjøen. Undersøkelsen skal konsentreres rundt tidsrommet 1960 og 1970 tallet. Historien skal dokumenteres. Det skal finnes fakta, lages en tidslinjal med god kvalitet. I arbeidet blir det viktig å kunne beskrive hvordan Forsvaret har vært involvert i å innhente og anvende tabeller for dypvannsdykking, samt om hvorvidt Forsvaret ga oppdrag om og eventuelt deltok med personell i dypvannsdykking.”

1.2 Analyse av oppdraget

Oppdragsgiver har funnet det hensiktsmessig å forsøke å klargjøre Forsvarets rolle i nordsjødykkingen i den aktuelle tidsperioden. Det er naturlig å kartlegge Sjøforsvarets/Marinens ledelse sine uttrykte målsettinger gitt i form av ordre, direktiver, målsettingsdokumenter og liknende. Videre ligger det i oppdraget å finne dokumentasjon på Forsvarets eventuelle aktiviteter i forbindelse med offshoredykking/nordsjødykking.

For å få en helhetsoversikt over dykkervirksomheten i Sjøforsvaret omfatter rapporten aktivitetene fra 1948.

1.3 Arbeidsmetodikk

For å løse oppdraget har det vært viktig å få tilgang til relevante opplysninger fra offisielle sivile og militære kilder. Forsvarets arkiv er over tid overført til Riksarkivet. Det viser seg imidlertid at det finnes en del tidsområder det er vanskelig å få oversikt over. Dette har sammenheng i at arkivene ikke er ikke søkbare elektronisk, og derfor vanskeliggjør søk. Det synes også å mangle en del innleveringer av dokumenter. Det er derfor nødvendig å søke manuelt i postlister for aktuelle tidsperioder, for å finne spesielt relevante skriv. Det er søkt i postlister for Undervannsbåtinspektøren, Sjøforsvarskommando Vestlandet og Vestlandet sjøforsvarsdistrikt. De ulike titlene må deretter bestilles for søk i Riksarkivets magasiner.

Det er også søkt på Marinemuseet elektronisk arkiv. Her er det gjort et interessant funn: Sjef DFS sin hovedoppgave på stabsskolen i 1973 som omhandler dypdykking.

Videre har Oljemuseet i Stavanger vært gransket. Der finnes det en del dokumentasjon for dypdykking offshore, blant annet en hovedoppgave til Universitetet i Bergen 2003 ”Pionerårene 1966 – 1979” som omhandler dykking på kontinentalsokkelen.

Videre har jeg søkt igjennom en del litteratur som jeg vurderer som særlig relevant og pålitelig. Jeg viser til vedlagt litteraturliste.

Definisjoner (Ord, begreper og uttrykk) er beskrevet i eget vedlegg (Vedlegg 1). Dette er definisjoner som er spesielle og nødvendige for å få innsyn og forståelse dykkingens spesielle natur.

1.4 Forutsetninger

Rapporten holder seg strengt til fakta. Med det menes at alt som beskrives skal kunne dokumenteres. Alt materiale som er omtalt er enten vedlagt eller tilgjengelig på forespørsel.

1.5 Avgrensninger

Oppdraget innebærer ikke å gjennomføre et historisk forskningsprosjekt i relasjon til "Dykkersaken". Oppdraget begrenses til Sjøforsvarets ansvar og rolle med bakgrunn i tilgjengelig dokumentasjon fra det tidspunkt denne aktiviteten startet.

Oppdragets omfang er begrenset av 900 timer med tidsfrist 31. mai 2016

1.6 Definisjoner

Se vedlegg 1

2 Organisering av dykkervirksomheten i Sjøforsvaret

2.1 Bakgrunn

Etter annen verdenskrig var det et stort behov for dykkekapasitet i forbindelse med opprydningen etter krigshandlingene 1940-1945. Det var en rekke vrak og store mengder med eksplosiver i leden langs kysten og ikke minst i havnene. En rekke minefelt var lagt og var fremdeles aktive. Det var mange strandede slitte miner fra feltene langs kysten. Disse utfordringene var prioriterte i denne perioden for Forsvaret så vel som for myndighetene. Dette og behovet for ubåtreddningskapasitet var bakgrunn for opprettelsen av den nye dykkertjenesten etter krigen.

Kapittelet er ment å gi en tidslinje som kjennetegner utviklingen i organiseringen av dykkertjenesten i fra opprettelse av ny dykkertjeneste etter krigen og gjennom tidsrommet til 1980 årene.

2.2 Drøfting

2.2.1 Perioden 1948-1960

1948

Det var mange vak, miner og sprenglegemer i skipsleden og i havner rundt kysten. Det var derfor et stort behov for å utdanne dykkere til å utføre rydderoppdrag. De første dykkerkursene under og etter krigen ble gjennomført i Royal Navy (RN) regi i Devonport. I 1948 startet første hjelmdykkerkurs i Trondheim på den nyopprettede "Marinens dykkerskole". Målet var å utdanne personell til havnerydding og undervannsarbeider. Kurset varte i 8 uker og var åpent for sivilt og militært personell. Oppgavene for hjelmdykkere i marinen var av ulike karakter, som bergning av fartøyer, militære konstruksjoner og ammunisjons rydder oppdrag. Assistere ved ubåtreddning var en prioritert oppgave. Det ble opprettet beredskapsavdeling med redningsutstyr som blant annet inkluderte COX- gun. Cox-gun er et verktøy som kan skyte et ventilfeste gjennom det trykkfaste skroget på en ubåt, slik at en kunne koble til luft/trykkluft til ubåten. Det ble dykket til 60 meter.

1953-1954

I 1954 ble kursaktiviteten flyttet til Marineholmen i Bergen.

På midten av 1950 tallet ønsket Marinens overkommando, Admiralstaben også å opprette en undervanns svømme kapasitet. En sportsdykker pioner, Ove Lund, ble ansatt for å bygge opp en avdeling av froskemenn etter mønster fra UK og USA. I 1953 ble første kurs for froskemenn gjennomført. Oppgavene for froskemenn var søk, havarioppgaver og rydding av miner og

andre eksplosiver. Videre hadde de offensive oppgaver som undervannssabotasje og var "Undervannskrigere".

1957

28. juni 1957 kom Marinens overkommando, Admiralstaben med: "Retningslinjer for anvendelse, og organisasjon av Undervannssvømmere i Marinen – Målsetting" fastsatt for midlertidig bruk av Sjefen for Marinen (vedlegg 2).

Undervannssvømmere skulle deles i offensive og defensive oppgaver. Utdannelsen skulle bestå av to nivåer:

- Nivå en: Lettdykkere som skulle inngå i en eksisterende bemanning om bord eller i land og ha dykking som bi funksjon. De skulle særlig løse havari- og inspeksjonsoppgaver.
- Nivå to: Froskemannutdanning for å kunne ivareta defensive og offensive oppgaver med vekt på havneforsvar.

Det ble opprettet en tropp med 16 froskemenn som skulle løse oppgaver i de fire sydlige Marinekommandoer (MK), samt en mindre avdeling i MKN. På grunn av det store behovet for eksplosivrydding, skulle avdelingene prioritere defensive oppgaver, dvs. rydding. Det er verdt å merke seg at oppgavene til en froskemann var å utøve oppgaver som minedykker så vel som marinejeger. Både froskemenn og hjelmdykkere hadde kapasitet til å utøve dypdykking ned til 60 meter, som var maksimal dykkerdybde for luftdykking på denne tiden. Motivet for å utdanne froskemenn for dypdykking var spesielt oppgaver i forbindelse med i minedykking. Hjelmdykkerutdannelsen ble gitt til befal og matroser i dykketjenesten.

Etter hvert så en det naturlig å leie inn sivile dykkeselskaper når det var behov for arbeidsdykk i forbindelse med konstruksjoner osv, slik at Marinen kunne fokusere på rene militære oppgaver. På denne tiden hadde de militære hjelmdykkerne beredskap for å kunne bistå i ubåt redningsoppgaver ved eventuell SUBSUNK. Det var lagret utstyr (Bl annet COX – gun) til dette flere steder langs kysten.

Retningslinjene ga også føringer for fremtidig organisering av tjenesten. All dykkerutdanning og ubåt unnsliplingsøvelser skulle organiseres kommandomessig og faglig under Undervannsbåtinspeksjonen og samlokaliseres på den planlagte nye marinebasen i Bergen, Haakonsværn.

1959

Etter en avtale mellom Forsvarsdepartementet og Industridepartementet påla Forsvarets overkommando Sjøforsvaret å utdanne sivile hjelmdykkere. Kapasiteten var 12 dykkere pr år. Dette var i samsvar med Kgl. resolusjon av 30. januar 1959 om spesiell opplæring for å utøve dykkerarbeide.

2.2.2 Perioden 1960-1970

1962

Den nye Dykker- og froskemannskolen (DFS) tas i bruk på Sjøforsvarets nye hovedbase, Haakonsværn. Det nye skolebygget sto ferdig i 1962 og var etter datidens målestokk et meget moderne og hensiktsmessig bygg med fasiliteter til ulike dykkerkurs og med en 20 meters

dyp ubåt unnsliplingstrenings tank (UTT). Hjelmdykkerutdannelsen og froskemannsskolen ble slått sammen til Dykker- og froskemannsskolen. Det faktum at instruktørene kunne brukes til dykkerkursene en dag, for så også å bemanne tanken som instruktører for ubåtunnsliplingsøvelse en annen dag, var sterkt personellbesparende og et "Columbi egg". Instruktørene ble opplært og øvd til UTT av Royal Navy (RN) i deres øvingstank i HMS Dolphin i Portsmouth, UK.

Sjøforsvaret trykkammer var de eneste i sitt slag i landet på denne tiden. En har derfor også tatt imot sivile dykkere til behandling i ulike trykkammere i Sjøforsvaret. Sjøforsvaret hadde trykkammer flere steder langs kysten, men hovedsaken av behandlingene ble utført ved kammersystemene ved Dykker- og froskemannsskolen (DFS). Dette var naturlig da Dykkerlegen i Sjøforsvaret hadde sitt tjenestested med kontorer, personell og utstyr her. Medisinsk hjelp og trykkammerbehandling var regnet som en av Sjøforsvarets (Forsvarets) uttrykte hovedoppgaver under: *Støtte til det sivile samfunn*. Dykkerlegen representerte landets ledende kompetanse på baromedisinsk behandling i 1960-1970 årene. Det var derfor naturlig at behandlingen av dykker relaterte sykdommer ble behandlet her.

1967

Etter hvert ble det stilt større krav til froskemenn. Omfanget og kompleksiteten av oppgaver økte. Det ble derfor behov for å vurdere oppgaver og målsetting på ny. 14. juli 1967 sendte Sjefen for Sjøforsvaret ut resultatet av disse vurderingene: "Retningslinjer for anvendelse og organisasjon av undervannssvømmere i Sjøforsvaret – målsetting" (Vedlegg 3)

Oppgavene var også nå delt i offensive og defensive oppgaver:

- Offensive oppgaver besto i å bruke demoleringsutstyr under og over vann, anbringe/fjerne sprengladninger på skipssider/installasjoner, over/undervannsrekognosering, ødelegge undervanns hindre, utføre spesialoppdrag og undervannssabotasje.
- Defensive oppdrag var mine mottiltak og havneforsvar dvs. lokalisering og uskadeliggjøring av miner og sprenglegemer i havner og skipsleder, besikte fartøyer, kaier og undervannsforsvarsmidler, kontrollering og vedlikehold på egne minefelter, havnerydding etter fiendtlig angrep samt assistere slangedykkere i å arbeide med undervannsforsvar.

Oppgave for lettdykkere om bord og ved sjøforsvarskommandoene var undervannsinspeksjon, klargjøring av propeller, undervanns søk av eget fartøy og tettings- og stemplingsarbeider. Dette innebar at Sjøforsvaret skulle basere seg på at tyngre undervannsarbeider for Forsvaret skulle utføres av sivile dykkefirma. Slangedykkere skulle kunne utføre undervannsarbeider med lett utstyr rettet mot militære arbeidsoppdrag. Assistere i ubåttredning var eksempel på slike oppgaver. De skulle derfor få opplæring i Cox-gun. Slangedykkerkurset ble 2 ukers påbygging etter endt lettdykkerkurs. Dykkedybde maksimum 60 meter (Senere redusert til 50 meter).

Sjøforsvaret skulle fremdeles ha ansvaret for å gjennomføre hjelmdykkerutdannelsen, som fremdeles var eneste godkjente yrkesutdanningen for dykkere. Kurset skulle gjennomføres ved DFS som et rent sivilt kurs, hvor også militært personell kunne delta etter behov. Det ble

allikevel bestemt at Sjøforsvaret skulle søke å avvikle hjelmdykkerutdannelsen, slik at DFS kunne konsentrere seg om å utdanne personell til militære oppgaver.

For å kunne spisse utdanningen av undervannssvømmere ble froskemanns utdanning delt i minedykker kurs (13 uker) og marinejeger kurs (13 uker). For begge kursene skulle en rekruttere elevene fra lettdykkerkurset (5 uker). Det ble lagt opp til videre kursing og systematisk opplæring i resten av førstegangstjenesten for de to ulike retninger før eventuell verving. To marinejegerlag på 11 personer skulle holdes i trening. Et i Sjøforsvars kommando Vestlandet (SKV), men under kommando av SJØSØR og ett i Forsvarskommando Nord Norge (FKN). De skulle øves over hele landet. To minedykkertropper med 15 mann hver skulle settes opp i fredstid, en i SKN og en i SKV. I tillegg skulle det planlegges og øves med en mobil tropp for de øvrige SK.

Det ble fortsatt undervist i luftdykking med maksimal dykkerdybde på 60 meter og nitrox dykking med maksimal dykkerdybde på 54 meter for minedykking. Det ble utdannet opptil 145 undervannssvømmere/dykkere i året (1968). I årene 1966 til og med 1973 ble det utdannet 1012 dykkere (Opplysning om årlig produksjon er fra vedlegg 5). Det rekruttert et høyt antall marineutdannede dykkere til sivile dykkerselskaper.

2.2.3 Perioden 1970-1980

1971

Møte om: "Sjøforsvarets rolle i utviklingen på kontinentalsokkelen" (Vedlegg 4)

Forsvarets overkommando innkalte til et møte 28. september 1971 med Utenriksdepartementet, Justisdepartementet, Industridepartementet, Kommunaldepartementet, Direktoratet for arbeidstilsynet, FD, Sjøfartsdirektoratet, Oslo universitet, Forsvarets forskingsinstitutt, FO, SST, og UVBI. I et vedlegg i referatet fra dette møtet er hensikten med møte forklart:

"Når Sjøforsvaret har funnet det riktig å ta opp til diskusjon om 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 ervervmessige dykkere. I denne forbindelse vil jeg referere § 121 av Kgl res av 25 aug 67 om sikkerhetsforskrifter mv for undersøkelse og boring på bl a kontinentalsokkelen. Det vil også fremgå av den redegjørelsen 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 ervervmessige dykking, og videre at denne utviklingen også skaper bekymring i sikkerhetspolitiske 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."

Møtet ble ledet av Kommandør Owren, Sjef Sjøforsvarets stab, organisasjonsavdeling (SST/ORG) med følgende agendapunkter:

- Status i Sjøforsvaret med hensyn til dykkekompetanse
- Det dykkemedisinske aspekt
- Relevante forskningsoppgaver
- og aktuelle kommentarer fra UD

På møtet ble uttrykt en sterk bekymring over at det ikke var kompetanse i Norge til å kontrollere dykkeutstyr til dypdykking, og at det heller ikke var noe utdanningstilbud for slik dykking i Norge. Arbeidstilsynet ønsket at Sjøforsvaret igjen skulle få kompetanse til kontroll og utdanning på dette området. I pkt 5 i referatet fra møte "Sjøforsvarets rolle i utviklingen av kontinentalsokkelen" (Vedlegg 4) uttaler Arbeidstilsynet: *"Et uavhengig organ for utdanning og kontroll anses for nødvendig og det er sterkt ønskelig at Sjøforsvaret igjen får kompetanse på dette felt. SJLS's forslag om opprettelse av et dykkerinstitutt ble støttet"* Industridepartementet understreket også behovet for et eget norsk dykkerforskningscenter i pkt 8 i referatet.

Møtet konkluderte med at det skulle nedsettes et utvalg for "Snarest å komme videre i saken". Sjøforsvaret tilbød formann og sekretær fra Sjøforsvaret. Industridepartementets oljekontor, Kommunaldepartementet og Arbeidstilsynet skulle stille med representanter (Pkt 11 i referatet).

Foreslått mandat var:

- Identifisere problemene
- Beskrive Statens engasjement med hensyn til dykkerkompetanse
- Formulere målsetting med og størrelsen av Statens innsats i omfang og tid

Forsvaret presiserte at *"Sjøforsvarets økonomiske engasjement i den ønskede utbygging ikke på noen måte kunne dekke behov utover Sjøforsvarets egne. Støtte fra andre interesserte institusjoner ville dermed være uomtvistelig nødvendig"*.

Det er ikke funnet noe dokumentert resultat av dette utvalget/initiativet.

1972

Tabellutprøving i Arbeidstilsynets regi

To norske militære dykkere fra DFS blir med i tabellutprøving for ny heliumtabell for dypdykking etter at Sjøforsvaret hadde fått anmodning fra Direktoratet for Arbeidstilsynet om å stille med to dykkere (Opplysning her er fra NOU 2003:5 side 75). Prosjektet var et samarbeid mellom Det Norske Veritas og Arbeidstilsynet. Deltagelsen var klarert av Generalinspektøren for Sjøforsvaret (Skriv 2. november 1972, vedlegg 10). Begge dykkere fikk trykkfallsyke med varige skader. Saken er utførlig omtalt i NOU 3003:5 side 75.

Jeg viser til en mer utførlig beskrivelse i pkt 5.

1974

"Utvalg til utredning av Sjøforsvarets målsetting på området dypdykking". Utvalget ble omtalt som "Strømmeutvalget" (Vedlegg 5)

Det ble nedsatt en arbeidsgruppe av Generalinspektøren for Sjøforsvaret i 1974: "Utvalg til utredning av Sjøforsvarets målsetting på området dypdykking". Utvalget besto av Orlogskaptein Egil Strømme UVBI, Orlogskaptein Egil Ø H Magnussen UVBI/DFS (Skolesjef), Orlogskaptein (M) Arne J Arntzen SFK og Orlogskaptein (San) Jens Smith Sivertsen SKV (Dykkerlegen)

Bakgrunn ble uttrykt i innledningen i utredningen: *"Utviklingen på den norske kontinentalsokkel har ført til at en må forvente at Sjøforsvaret i fremtiden vil bli pålagt nye oppgaver i forbindelse form av overvåking og kontroll av virksomheten på kontinentalsokkel"*.

I Stortingsmelding nr 9 (1973-1974) fremgår det at Forsvaret vil kunne regne med å bli pålagt nye oppgaver i forbindelse med håndhevelse av suverenitet over den norske kontinentalsokkelen. Utvalget slo fast at Sjøforsvarets oppgaver inkluderte kontroll og inspeksjonsordninger virksomhet på kontinentalsokkelen over og under vann. *"Kontroll av virksomheten under vann krever kompetanse og materiell for dypdykking utover målsettingen som gjelder i dag."* En la til grunn følgende oppgaver i fremtiden som krevde dypdykking:

- Kontroll og inspeksjonsoppgaver
- I stabskravene til neste generasjon ubåter (Det som ble Ula klasse) var det krav om ekstern assistanse ved UVB-havari
- Berging av våpen under øvelsesskyting som er påkrevet å berge på grunn av økonomiske og sikkerhetsmessige årsaker
- Økt sivil og militær undervannsaktivitet stiller nye krav til nasjonalt bredskap med tanke på redningsoppdrag
- Sjøforsvarets engasjement i arbeidet med å få opprettet et norsk undervannsinstitutt (NUI)

Dypdykking ble av utvalget definert som: *"..at dykkere utsettes for trykk og eksponeringstider som gjør det nødvendig å ta i bruk andre pustegasser og/eller dykkemetoder enn Sjøforsvarets nåværende målsetting tilsier"*. Det innebar at utvalget mente at dypdykking i denne sammenheng var dykking dypere enn 60 meter. Videre la utvalget til grunn at dypdykking også omfatter bruk av "Submersibles" (bemannede og ubemannede farkoster). Utvalget konkluderte med følgende fremtidige oppgaver for Sjøforsvaret (Vedlegg 5)

1. For kontroll og overvåking av installasjoner på havbunnen samt sikkerhetsmessig overvåking ble det anbefalt bemannede submersibles med lock-out. Dybdekapasitet 500 meter. For dypdykkere 500 meter
2. For ekstern assistanse for bergning av UVB-besetning: Bemannede submersible med lock-out (Bemannede redningsubåter med mulighet til å sluse ut dykkere) ned til 400 meter.
3. Berging av våpen og annet utstyr: bemannede eller ubemannede submersibles, eventuelt benyttet med klokke. Dybdekapasitet for submersible 500 meter

4. Organisering av undervanns redningstjeneste: Stasjonære trykkammeranlegg med metningskapasitet.
5. Sjøforsvarets samarbeid med Norsk Undervannsinstitutt (NUI): Utprøving av materiell og dykkemedisinsk forskning i samarbeid med NUI. (NUI var under etablering på denne tiden)

Det ble anbefalt følgende målsetting/operative mål:

- 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.
- Utvikle kompetanse for berging av personell fra havarert undervannsbåt til 400 meters dybde.

Utvalget mente at målsettingen, både av økonomiske hensyn og fordi det ville ta en viss tid med å få gjennomført en så omfattende kompetanse og organisasjon, måtte gjennomføres trinnvis.

Planlagt førstetrinn 1975 – 1977

Dette trinnet skulle omfatte dypdykking til maksimum 150 meter for å utføre enklere arbeidsoppdrag. Materiellmessig krevde denne modifisering at det daværende trykkammeranlegget ved DFS. Det krevde heliومانlegg, life supportsystem, sluse og instrumentering. Et mindre fartøy for opplæring og bruk innenfor første trinn av målsetting måtte skaffes. Fartøyet skulle ha et kammeranlegg med klokke av høy standard, slik at det kunne også brukes i videreutvikling (Neste trinn, trinn 2).

Planlagt andre trinn 1977-1980

Annet trinn skulle omfatte overgang til metningsdykking med gradvis økning av dybde. Målet var 300 meter, men utstyret skulle teknisk sett konstrueres for 500 meters dybde slik at denne dybden kunne nåes dersom utviklingen innen dypdykking gjorde dette realistisk. Parallelt skulle det innføres bemannede submersibles med dybdekapasitet på 500 meter. Dette krevde et større havgående fartøy med dynamisk posisjonering, kammeranlegg og dykkerklokke for metningsdykking til 400 meter.

Planlagt tredje trinn – etter 1980

Utvalget mener dette trinnet "...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 på andre felter enn UVB-havari...". Utvalget så det vanskelig å trekke opp detaljerte retningslinjer "På det nåværende tidspunkt." for tredje trinn.

"Strømmeutvalget"s innstilling

Undervannsbåtinspeksjonen (UVBI) fremsender "Strømmeutvalget" sin innstilling 12. mai 1975 til FO/SST (Vedlegg 6).

Her foreslår UVBI at målsettingen bør utvides da behovet for dypdykking har økt. Dypdykking beskrives her som en rutinemessig operasjon, og at dypdykking kan utføres innenfor akseptable økonomiske rammer. UVBI foreslo at; *"..nåværende målsetting utvides til å sette Sjøforsvaret i stand til å utføre enklere dykkeoppdrag i innenskjærs farvann til maksimalt 180 m. Denne grense er valgt fordi den representerer en ca yttergrense for hvor dypt man kan dykke på en forsvarlig måte uten å ta i bruk metningdykkingsteknikk..."*

Det var sendt 6 befal til dypdykkerkurs i USA i tidsrommet frem til 1974. Dette kurset inkluderte heliox dykking med hjelm til 90 m. En ønsket å benytte US Navy tabeller og prosedyrer. Det skulle opprettes en egen dypdykker avdeling på DFS med tre stillinger. I skrivet foreslo UVBI en gradvis gjennomføring. DFS disponerte en åpen dykkerklokke som kunne modifiseres til å kunne brukes til å anvende helium/oksygen som pustegass til 90 meter. Det ble presisert at *"Sakens sikkerhetsmessige og dykkemedisinske aspekter"* var drøftet.

Det var lagt ved et notat fra UVB-dykkerlegen datert 7. mai 1975 som beskrev medisinsk kompetanse og beredskap med hensyn til kommende dypdykking (Kopi av notatet finnes i vedlegg 6). Det ble fremhevet at Dykkelegen hadde omfattende kunnskaper innen dykkemedisin og erfaring fra Royal Navy Deep Trials Unit i Alverstoke i 5 måneder mens det pågikk kontinuerlig forsøksdykking der. Videre ble det presisert at det ville bli brukt US Navy (USN) tabeller og prosedyrer, og at DFS sitt kammeranlegg er vel forberedt til å foreta eventuelle behandlinger i tilfelle av trykkfallsyke. Han konkluderer med at dette kan gjennomføres på en dykkemedisinsk forsvarlig måte.

Konklusjon i skrivet:

"Forsvarets overkommando/sjøforsvarsstaben anmodes om å ta de nødvendige skritt til formelt å åpne adgang for å dykke til større dyp enn 60 m. Foreløpig målsetting bør omfatte dykking til 90 m ved hjelp av åpen klokke. På noe lengre sikt bør målsettingen omfatte dykking til 180 meter i innenskjærs farvann, i store trekk basert på de retningslinjer som er skissert i trinn 1 i "Strømmeutvalget" sin innstilling.

1975

Generalinspektøren for Sjøforsvaret (GIS) gir utvidet målsetting for dykking i Sjøforsvaret (Vedlegg 7).

14. juli 1975 responderer GIS på henvendelsen om å øke målsettingen for dykking i Sjøforsvaret *"..I første omgang økes fra 60m til 90 meters dyp. I neste omgang vil en ytterligere økning til 180 meters dyp bli vurdert"*. Det ble satt en del betingelser. Dykkingen skulle foregå ved eller nær Haakonsværn og i Dykker- og froskemannskolens regi. Ved sjødykking dypere enn 60 meter skal åpen dykkerklokke fra dykkefartøyet "Sarpen" benyttes. De Forente Staters marines utprøvde sikkerhetsbestemmelser, rutiner og tabeller for dypere dykk enn 60 meter skulle benyttes. Det skulle benyttes USN Diving manual, volume 1 air diving, USN Diving manual volume 2 mixed gas diving og USN Diving operations handbook. Forøvrig skulle Sjøforsvarets egne sikkerhets bestemmelser for dykking BFS ORG 14 benyttes. En dypdykkeravdeling ble etablert ved DFS med en godt kompetent leder med erfaring fra bl.a. dykkeselskapet COMEX. Han var opprinnelig sjøkrigsskoleutdannet og hadde tidligere vært ansatt i Sjøforsvaret en del år før han sluttet og begynte å arbeide i dykkeselskapet COMEX. Han overtok jobben som leder for dypdykkeravdelingen i mai 1976. Trykkammeranlegget ble bygget om til å kunne simulere dykk til 180 meter, etter at det ble

gitt bevilgninger i Sjøforsvarets materiellprosjekt (SMP) for 1975 under prosjekt "S-48 Dypdykking".

Ubåtredningsplaner ble samkjørt med andre NATO nasjoner og antall norske sivile spesialdykkeskip for dypdykking i Nordsjøen økte. En ønsket derfor å benytte denne sivile dykkekapasiteten til ubåtredning om nødvendig som alternativ til å skaffe egne ressurser. Det ble også satset på å få innpass i det amerikanske redningsubåtkonseptet DSRV.

Etter en del år ble stillingene ved dypdykkeravdelingen endret til andre oppgaver og videre ambisjoner om dypdykking ble lagt på is. Først i 1997 gikk Sjøforsvaret i gang med målrettet minedykking til 80 meters dyp (Utstyret har kapasitet til 90m).

2.3 Oppsummering

Tidslinjen i avsnittet organiseringen av dykkertjenesten gir et bilde av utviklingen i dykkertjenesten særlig rettet mot uttrykt målsetting og utførte oppgaver. Det er foretatt granskning ved Riksarkivet av postlister til og fra Sjøforsvarets kommando Vestlandet (SKV)/Vestlandets sjøforsvarsdistrikts (VSD) og Sjøforsvarets forsyningskommando (SFK) sine arkiv, som også hadde arkivtjenesten for UVBI. Det er lagt spesielt vekt på tidsrommet 1971-1977. Det første sporbare møte hvor Sjøforsvarets rolle i utviklingen på kontinentalsokkelen ble vurdert er det omtalte møte 28. september 1971.

Forsvarets overkommando innkalte til et møte 28. september 1971 med Utenriksdepartementet, Justisdepartementet, Industridepartementet, Kommunaldepartementet, Direktoratet for arbeidstilsynet, FD, Sjøfartsdirektoratet, Oslo universitet, Forsvarets forskingsinstitutt, FO, SST, og UVBI. I vedlegg til det originale referatet er hensikten med møte forklart. En årsak har sammenheng med den generelle sikkerhetspolitiske utvikling og vårt ansvar for virksomheten på de områder hvor Norge hevder suverenitet. Den andre årsaken var å ivareta Sjøforsvarets ansvar for utdanning av ervervsmessige dykkere. Det ble konstatert at utviklingen på det dykketeknologiske område hadde ført til at Sjøforsvaret ikke lenger kunne ha den nødvendige kapasitet og ekspertise til å ivareta statens interesser i forbindelse med den ervervsmessige dykking. Det står videre i referatet:

*"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."*

Sjøforsvaret uttrykker her klart at de ikke ønsker å ha en rolle på kontinentalsokkelen utover militære oppgaver.

Strømmeutvalgets konklusjoner og iverksettelse av fase 1 i tidsrommet 1975-77 er et resultat av behovet for økt dykkedybde i Sjøforsvaret rettet mot rene militære oppgaver. Det er ikke funnet noe dokumentasjon eller holdepunkt som tilsier at Sjøforsvaret utførte eller deltok i petroleumsrelaterte dykker operasjoner på kontinentalsokkelen.

3 Samarbeid med nasjonale parter

3.1 Bakgrunn

Marinen var ledende i utvikling av dykkeoperasjoner og dykkerutdanning etter krigen. Men etter hvert ble det utviklet sterkere fagmiljøer rettet mot undervannsteknologi av sivile aktører. Særlig behovet for dykking offshore tvang fram utvikling av ulike forskningsmiljøer som ønsket å støtte utviklingen av dykketeknikker, dykketeknologi, og operasjonelle forhold. Sjøforsvaret ønsket fortsatt å råde over et ressurscenter for ubåt og dykkekompetanse, men hadde ingen ambisjoner om å være ledende i utvikling av dykketeknologi relatert til nordsjøoperasjoner. For å "Være en del av utviklingen" og for å holde seg faglig oppdatert var Sjøforsvaret aktivt med i samarbeid med mange institusjoner og deltok i en rekke statelige utvalg som hadde relasjon til dykkeutvikling.

3.2 Drøfting

3.2.1 Samarbeid med Forskningsmiljøer og etablering av Norsk Undervannsinstitutt

En av samarbeidspartner var Det Norske Veritas (DnV). De representerte et av fagmiljøene som hadde fokus på teknologiutvikling rettet mot nordsjøoperasjoner. DnV hadde ansvar for teknisk kontroll av installasjoner i på kontinentalsokkelen, og var på denne tiden avhengig av dykkere for å utføre tekniske inspeksjoner. DnV var også sterkt opptatt av dykkesikkerheten i Nordsjøen. DnV så nødvendigheten av å ha et bedre kontrollregime ved dypdykking og bedre utdanningen spisset mot dypdykking/klokkedykking.

På et møte i september 1972 ble den såkalte Norsk Laboratorium for Simulering av Havmiljø (NLSH- komiteen) dannet etter initiativ fra DnV. Komiteen var sammensatt av DnV, Forsvarets overkommando (FO), Norges Tekniske Høyskole (NTH), Kværnergruppen, Norsk Bjergningkompani, Industridepartementets Oljekontor/Statoil og Norsk Teknisk Naturvitenskapelige Forskningsråd (NTNF). Komiteen hadde i tillegg en arbeidsgruppe til støtte som hadde representanter fra DnV, Sjøforsvaret og Norsk Hydro. Arbeidsgruppen var engasjert på heltid. På dannelsesmøte var det hele 25 representanter fra myndighetene, institusjoner og næringsliv. Komiteens mandat var å legge til rette for et norsk laboratorium for havmiljø, med ekspertise på området navalfysiologi og undervannsteknologi. Aktivitetene skulle særlig utføres i forbindelse med prøving av utstyr, systemer og metoder for aktiviteter på den norske kontinentalsokkel og i havområdene i Nordsjøen for øvrig.

Resultatet av NLSH-komiteens arbeid kom i desember 1973 i en rapport "*Norsk Undervannsinstitutt – Forstudie*". Et interimsstyre ble etablert med følgende medlemmer: Akerguppen, Bergen Privatbank, Det norske Veritas, Forsvarsdepartementet, Norsk Hydro, Statoil og Oljedirektoratet som observatør. Interimsstyret leverte en konkret målsetting for Norsk Undervannsinstitutt (NUI) i mai 1974. Målsettingen for NUI var:

- Hyperbar medisinsk behandling og beredskap
- Medisinsk og fysiologisk forskning
- Sertifisering av dypdykkere
- Utvikling og kalibrering av spesialutstyr
- Utp prøving av metoder og utstyr i trykkammer og sjø
- Spesialopplæring i undervannsoperasjoner

Finansieringen av bygg og utstyr skulle dekkes ved en kombinasjon av stat og næringsliv. Det er verd å merke seg at første punkt er hyperbar medisinsk behandling og beredskap. Disse oppgavene var på denne tiden tillagt Sjøforsvaret ved Dykkerlegen og personell ved DFS. Det ble etter hvert et samarbeid mellom NUI og Sjøforsvaret i å ivareta medisinsk behandling av sivile dykkere.

Sjøforsvaret ønsket å forsette samarbeidet med disse sivile aktørene, og ikke minst etablere et godt samarbeid med den planlagte NUI. Forsvaret stilte derfor 22 mål tomteareal til disposisjon for planlagte NUI for å sikre en hensiktsmessig lokalisering av NUI. Leieprisen for sjøtomten med to brygger var kr 1,- pr år. Sjøforsvaret skulle ha fast plass i styret. Det ble inngått en samarbeidsavtale mellom NUI og Sjøforsvaret i 1979. En videreførelse av avtalen ble fastlagt i 1983 (Vedlegg 8). Avtalen omfatter forskning, utvikling og opplæring samt alle former for arbeid og assistanse vedrørende dykkemedisin, dykketeknologi og dykkeoperasjoner. Videre stadfester avtalen at "De ytelser partene mottar skal stå i rimelig forhold til det de yter."

Sjøforsvarets dykkemedisinske kompetanse hadde en sentral rolle i 1970 og 1980 årene. De var etterspurt av statelige etater så vel som dykkeoperatørselskaper i denne perioden. Eksempelvis var Dykkerlegen, Dr. J. Smith-Sivertsen konsulent for Industridepartementet. Leder for Direktoratet for arbeidstilsynet, Bjarne Dahlberg, skriver i et brev til Sjøforsvarets fungerende UVB og dykkerlege 23. november 1967:

"Det kongelige departement for industri og håndverk har ansvaret for dykking og alt annet arbeid som utføres på boreplattformer i forbindelse med leting etter petroleumsforekomster på kontinentalsokkelen. Dr. J. Smith-Sivertsen, Mathopen pr Bergen, er Industridepartementets konsulent i medisinske problemer vedrørende dykkerarbeid som nevnt overfor. Direktoratet for arbeidstilsynet antar at dr. Smith-Sivertsen godkjenner helsen til de dykkere som driver med såkalt "Heliumdykking"..." (Vedlegg 7).

Oljedirektoratet overtok ansvaret for tilsyn med dykkingen på kontinentalsokkelen 1. april 1989.

3.2.2 Etablering av Statens Dykkerskole

Staten nedsatte i 1974 en "Dykkerskole komité". Som en følge av dette ble dykkerutdanningen tatt ut av NUI sin målsetting. I 1978 ble oppgaven i å arbeide med sivil dykkeutdanning overført til NUI for å få fortgang i prosessen. Forsvaret ble forespurt om DFS kunne gjennomføre dypdykkerkurs (Klokkedykkerkurs med heliox som pustegass). Det var på dette tidspunktet kjent for NUI at Sjøforsvaret arbeidet med planer om å starte med dypdykking. Forsvaret ønsket imidlertid ikke å engasjere seg ved å ta på seg ytterligere sivile kurs. Forsvaret ønsket heller å spisse ressurser mot militære oppgaver. Kirke- og Undervisningsdepartementet (KUD) aksepterte at NUI satte ned en gruppe for å utrede en statelig dykkerskole. Her var Sjøforsvaret representert ved KK A. Arntzen. De la frem sitt forslag som med en del endringer ble akseptert av KUD høsten 1978. Allerede i september 1979 ble det første klokkedykkerkurset gjennomført ved Statens Dykkerskole (SD) ved innleid hjelp fra dykkerselskapet Sub Sea Dolphin AS. Sjøforsvaret bidro også med timelærere. Senere ble også hjelmdykkerskursene flyttet fra DFS til SD.

3.3 Oppsummering

Forsvaret representert av Sjøforsvaret hadde et utstrakt samarbeid med ulike forskningsmiljø og andre aktører i undervannsteknologi. Sjøforsvaret deltok aktivt i en rekke utvalg og komiteer i dette miljøet. Det synes som om det har vært et sterkt ønske fra Sjøforsvaret å holde seg oppdatert operativt så vel som teknologimessig ved å være en del av dette miljøet og ikke minst ved å være "Til stede" i de ulike samarbeidsmiljøene. Sjøforsvaret ønsket også å ha en egen dypdykker kapasitet for å løse militære oppdrag, samtidig ble det arbeidet i ulike fora for å legge til rette en sivil dykkeutdanning. Sjøforsvaret ønsket å fokusere på militære oppgaver, og arbeidet aktivt for å opprette en egen sivil dykkerskole. Dette bidro til opprettelse av Statens Dykkeskole. Sjøforsvaret hadde også fast plass i styret i SD, så vel som NUI.

Opplysningene i dette avsnittet er i hovedsak hentet fra NOU 2003:3 kapittel 4.3.3, fra boken "Best på bunnen NUI gjennom 25 år" av Odd Pedersen og samarbeidsavtalen mellom NUTEC (NUI) og Sjøforsvaret datert 15. februar 1983 (Vedlegg 8).

4 Samarbeid med internasjonale parter

4.1 Bakgrunn

Internasjonalt militært samarbeid har alltid vært viktig for Sjøforsvaret. Under og etter annen verdenskrig var naturlig nok samarbeidet med Royal Navy(RN) særlig sterkt. Etter hvert ble samarbeid med NATO som organisasjon aktuelt samtidig som det bilaterale faglige samarbeidet med UK og andre NATO land fortsatte. Det ble etter hvert også et godt samarbeid med Sverige vedrørende dykking og ubåttredning. Sverige kom også etter hvert inn i de NATO arbeidsgruppene som omhandlet dykking og ubåttredning.

Etter hvert som petroleums aktivitet kom i gang i Nordsjøen, og det ble behov for nye dykkemetoder med dypere dykking, ønsket Sjøforsvaret å holde seg faglig oppdatert. De ønsket derfor å inneha en grunnleggende faglig kompetanse i nye dykkemetoder. Særlig var interessen rettet mot RN og USN som hadde tunge faglige miljøer innen dykketeknologi.

4.2 Drøfting

Under kapittel om tabeller vises det til at det allerede i 1915 ble utarbeidet det første reglementet for dykketjenesten er resultat av et samarbeid med Royal Navy (RN), som var kommet langt med forskning og utvikling av dykkermedisin og i operativ dykking forøvrig. Etter 2. verdenskrig fortsatte et nært samarbeid med RN dykker operativt så vel som i dykkermedisin. Det ble også etter hvert et tett samarbeid med den amerikanske marinen (USN). USN var i denne perioden ledende i utvikling av dykkertabeller, og samarbeidet med en rekke amerikanske universiteter i å utvikle dykkemedisin. Sjøforsvaret har derfor benyttet medisinsk fagmiljø i USA for å tilegne seg kompetanse i dykkemedisin blant annet ved å benytte forskjellige amerikanske universiteter i videreutdanning av Sjøforsvarets dykkeleger.

Det ledende amerikanske universitetet i forskning på dypdykking på denne tiden var Duke University. Her ble det gjennomført forskning med en serie dype bemannede dykk som kaltes "Atlantis-serien". Atlantis-serien kulminerte med et bemannet dykk på 686 meter. Av andre amerikanske universiteter som det ble samarbeidet med var State University of Buffalo og University of Pennsylvania som særlig hadde fokus på effekter av oksygenvikning og effekter på sentralnervesystemet under trykk.

USN hadde også to forskningsmiljøer som var særlig viktige for Sjøforsvaret: Naval Medical Research Laboratory (NMRL) og Experimental Diving Unit (EDU) i Panama City i Florida. Ved

EDU ble det også gjennomført ulike kurs i avansert dykking. DFS og dykkerlegene holdt seg faglig oppdatert blant annet ved kontakt med disse miljøene og ved å abonnere på viktige tidsskrifter fra disse miljøene.

Det var også et tett samarbeid med RN på denne tiden. Dykkerlegen samarbeidet blant annet kompetansesenteret Royal Navy Deep Trials Unit i Alverstoke. Samarbeidet med RN i feltet UVB redning har vært tett hele denne perioden, særlig med kompetansesenteret HMS Dolphin i Portsmouth. Sjøforsvarets dykkepersonell ble opplært her før de kunne starte opplæringen i egen UVB unnslipningstank i 1962. Det bilaterale samarbeidet fortsatte i forbindelser med øvelser, men også via NATO arbeidsgrupper. Arbeidsmønsteret med RN var gjerne at man møttes i faglige fora i NATO grupper (Arbeidsgruppene var gjerne delt inn i operativ gruppe, teknisk gruppe og medisinsk gruppe). Grunnlaget for samarbeidet ble lagt til rette her ved at norske deltagere på disse møtene gjorde avtaler her om videre direkte samarbeid med det enkelte land.

Parallelt foregikk det teknologi samarbeid med svenske og danske marinemiljøer. Etter hvert kom også Sverige inn i samarbeidet i NATO grupper, som i dykkergruppen: "Underwater Diving Working Group" (UDWG) og i NATO UVB redningsgruppe "Submarine Escape and Rescue Working Party" (SMERWP).

En annen internasjonal samarbeidspartner er Defence and Civil Institute of Environmental Medicine (DCIEM), Toronto, Canada. Dette senteret har vært sentralt i arbeidet med våre nye blandingsgassapparat Viper og Viper + for minedykking i 1990 årene. Viper + gir dykkekapasitet til 90 meter (Heliox).

4.3 Oppsummering

Det internasjonale arbeidet i for medisinsk personell (Leger) var naturlig nok særlig rettet mot sivile universiteter og militære medisinske miljø, mens Sjøforsvarets operative og tekniske miljø særlig samarbeidet internasjonalt med militære institusjoner som NATO, eller direkte militært bilateralt samarbeid med andre nasjoner.

5 Bruk av dykkertabeller

5.1 Tabellutviklingen

Under et dykk vil blodet og de ulike kroppsvevene ta opp gass i fysisk løsning fra pustemediet i lungene. Omfanget av dette gassopptaket er avhengig av gassens deltrykk og eksponeringstiden. Det er derfor dybden og eksponeringstiden dykkeren har vært utsatt for som er avgjørende for hvor mye gass som er tatt opp i blod og i vevene. Gasstransporten vil reversere når trykket avtar, gassen frigjøres til lungene og luftes ut under oppstigningen. Hvis gassmengden i blodet og/eller vevene blir for høy i forhold til trykket, dvs. dybden dykkeren befinner seg på, kan gass bli frigjort som bobler i blodet eller vevene. Boblene kan føre til trykkfallsyke (TFS), som kan være meget alvorlig. For å unngå en slik bobledannelse må oppstigningen skje langsomt eller trinnvis. Jo dypere dykkeren har vært og jo lengre dykket har vart, jo lengre tid tar det å bringe han/hun trygt tilbake til atmosfæretrykk. Denne oppstigningstiden og eventuelle stopp på veien opp for å frigi gass gjennom lungene er nedlagt i dekompresjonstabeller. Tabellenes hastighet er og har vært sentralt i utvikling av sikre dykkerprosedyrer. For den kommersielle dykkingen i Nordsjøen var tabellhastighet en konkurransefaktor mellom dykkerselskapene. De selskaper som har rask tabellhastighet fikk lettere oppdrag. For militære operasjoner er også tidsfaktoren viktig. Hensynet til dykkerens helse kan derfor stå i konflikt med oppdragsgivers behov for å få utført et oppdrag raskt.

Dykking i militær regi har lang historie også i Norge. Men først i 1915 kom det første gjennomgående norske dykkereglementet, "Dykkerreglement for Marinen". Reglementet inneholdt bestemmelser for rekruttering (Dykkere ble ansatt i "Haandverkskorpset"), prosedyrer, organisering, bestemmelse om krav til kurs.

På denne tiden var RN kommet relativt langt i å utvikle kunnskapene og organiseringen av dykking. Forskeren, professor John Scott Haldane, arbeidet for RN i å utvikle dykkermedisin, og var på denne tiden ledende på dette området. Han ledet et forskningsprogram hvor han påviste at opptak av og eliminering av nitrogengass under dykking fulgte en eksponentiell kurve, hvor forskjellige vevstyper hadde ulike halveringstider. Hans matematiske modeller ble prøvet ut i dyreforsøk, og seinere med dykkere. Det ble gjennomført forsøksdykk i åpen sjø ned til 64 meter. Arbeidet resulterte i den første virkelige dykkertabell med dekompressionsstopp, "Haldane tabellen". Haldanes tabeller ble akseptert av mange land, blant annet Frankrike, Russland, USA, og teorien er fremdeles sentral i arbeidet med å utvikle moderne dykkertabeller. US Navy (USN) har arbeidet videre med teorien og med forsøk/erfæringsdata og innført nye begreper, "M – verdier", som er mål for maksimal metning for ulike vevstyper. De utga sine USN tabeller i 1956, som i prinsippet brukes den dag i dag, riktignok med en del justeringer basert på systematiserte erfaringer. Sjøforsvaret har brukt USN tabellene frem til 1986. Ved nitrox (Blanding nitrogen og oksygen) blandingsgassdykking ble verdiene fra USN tabeller korrigert med ekvivalent luftdybde.

I 1986 ble "Norske dykke- og behandlingstabeller" godkjent av Forsvaret. Dette var et resultat av et arbeid i et prosjekt i NUI i samarbeid med Sjøforsvarets personell (NUI Report No 30 80 datert 18.09.80) ledet av Kommandørkapteinene S. Eidsvik (Dykkelegen) og A. Arntzen. Standardtabellen er i utgangspunktet en Royal Navy (RN) tabell 11, som også brukes i en rekke europeiske land. Det er imidlertid gjort visse modifikasjoner ved at man bl annet benytter langsommere oppstigningshastighet og en annen "Gjentatt dykk" prosedyre samt at den er omgjort til metriske verdier. Modifikasjonene baserer seg på erfaringer fra et stort antall dykk utført av norske dykkerselskaper. Overflatedekompressionstabellene med oksygenpusting i kammer (OD O2) er en revidert utgave av en tilsvarende USN tabell fra 1951. Det må presiseres at disse tabellene er lufttabeller, og ikke er laget for dypdykking. Dykkerselskapene i Nordsjøen brukte for det meste USN tabeller i overflateorientert luftdykking til 60 meter. Det ble dykket fra kurver/plattformer som ble firt ned med kran og fra mindre fartøyer. Det ble også utført en del bounce dykking etter justerte USN tabeller. Av opplysninger fra Direktoratet for arbeidstilsynet (Opplysninger fra NOU 2003:5) fremgår det at de eneste tilgjengelige tabellene for bruk av helium og oksygenblandinger i 1972 var de amerikanske marinetabellene. Disse kunne brukes til 116 meters dyp.

Sjøforsvaret ønsket i begynnelsen av 1970 årene å øke dykkekapasiteten for å kunne utføre dypdykking. Motivet var å kunne yte ekstern assistanse for berging av personell ved havarert UVB, minedykking, berging av våpen og viktig militært utstyr samt overvåking og kontroll. På denne tiden ble det ikke drevet noe kontinuerlig forskning eller forsøksvirksomhet innen område dykkermedisin rettet mot tabeller her i Norge. Status for dypdykking i andre land varierte en del.

USA og Frankrike var ledende på denne tiden, mens UK og Italia var også i ferd med å bygge opp slik kompetanse. Det er verd å nevne at Sverige var en av de "Små" nasjonene som var langt fremme i Ubåt-redning og hadde derfor en målsetting om å dykke til 300 meter.

Dykking dypere enn 60 meter krever at det tas i bruk andre metoder og annet utstyr enn det som Sjøforsvaret brukte på den tiden. Det er særlig to forhold som skaper utfordring ved dykking dypere enn 60 meter:

- Luft er ikke egnet pustemedium ved trykk høyere enn 7 ata (atmosfærer absolutt trykk dvs. 60m). Dypere dykking krever med andre ord en annen gassammensetning som pustegass. Aktuell gassammensetning var særlig en blanding med oksygen og helium, kalt heliox. Blandingsforholdet blir justert under dykket for å få riktig deltrykk oksygen til enhver dybde (Mellom 0,2 og 0,7 ata).
- Dekompresjonstiden for dykk til større dybder enn 60 meter blir så lang at det av sikkerhetsmessige grunner vil være nødvendig å foreta dekompresjon i kammer, og ikke i vannet. Dypdykking over 60 meter krever derfor et nedsenkbart dekompresjonskammer (Klokke), som eventuelt kan kobles til et større kammer på overflaten for bedre underbringelse av dykkerne og å bedre kontrollere dekompresjonsfasen av dykket. Det må bemerkes at det finnes unntak. [REDACTED]

I "Utvalget til utredning av Sjøforsvarets målsetting på området Dypdykking" 1974 vurderte man tabellsituasjonen slik:

"Mens en for luftdykking har relativt sikre og vel utprøvde dekompresjonstabeller, står en ennå svakt rustet når det gjelder tabeller for dypdykking med He/O₂ blandinger. Foreløpig har ingen fremkommet med en fysisk-matematisk modell for gassopptak og gass-eliminering som gjør det mulig å beregne seg fram til slike tabeller. Utarbeidelsen av dekompresjonstabeller må derfor i stor grad baseres på "prøve/feile" 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."

5.2 Prøvedykk-tabellforsøk i 1972

5.2.1 Bakgrunn

Sjøforsvaret ønsket i begynnelsen av 1970 årene å øke dykkekapasiteten for å kunne utføre dypdykking av de årsaker som er nevnt i forrige avsnitt. På denne tiden ble det ikke drevet noe kontinuerlig forskning eller forsøksvirksomhet innen område dykkermedisin rettet mot tabeller her i Norge. Status for dypdykking i andre land varierte en del. USA og Frankrike var ledende på denne tiden, mens UK og Italia var også i ferd med å bygge opp slik kompetanse. Det er verd å nevne at Sverige var en av de "Små" nasjonene som var langt fremme i ubåtredning og hadde i den forbindelse en målsetting om å dykke til 300 meter.

Den første tiden det ble boret etter olje offshore ble USN tabeller brukt ved bouncedykking. Disse tabellene var utviklet på bakgrunn av en tids erfaringer ved USN sine mange dykkeroperasjoner i forbindelse med bergningsoperasjoner. USN gjennomførte på denne tiden også dypdykkerkurs for militære dykkere ned til 90 meter (Bouncedykking). Tabellene som ble brukt her var "Frie". Det vil si at de var tilgjengelige for alle. De ble benyttet til dykking ned til noe over 100 meter.

5.2.2 Drøfting

Metningsdykking ble introdusert Nordsjøen i begynnelsen av 1970 årene. Arbeidstilsynet hadde ikke innsyn i de tabellene som ble brukt, da hvert selskap betraktet sine tabeller som sin private eiendom og konfidensielle. Dette fordi dykkeselskapenes tabeller hadde betydning i konkurransen om oppdrag i Nordsjøen. Tidsfaktoren var en viktig faktor i konkurranse sammenheng, med andre ord hvor raske tabellene er. Det gjaldt å bringe dykkeren så raskt som mulig til overflaten uten å påføre dykkeren skade. For at de norske dykkeselskapene 3X og Nordive skulle kunne konkurrere om kontraktene var det behov for tilgjengelige tabeller for dykking til 200 meter. Arbeidstilsynet opplyste til "Lossius kommisjonen" som gransket pionertiden og utferdiget NOU 2003:5 at de eneste tilgjengelige heliox tabellene var USN tabeller til 116 meter. Derfor tok Arbeidstilsynet initiativ i samarbeid med Det norske Veritas til å utvikle egne norske tabeller til 200 meter. Industridepartementet stilte 52 000 kroner til disposisjon for tabellutvikling. Arbeidstilsynet hadde kontakt med flere universiteter i arbeidet med å få tilgjengelige tabeller. Arbeidstilsynet ønsket ikke at det ble skaffet tabeller fra utlandet som ikke var kontrollert av egne myndigheter. Institut für Flugmedizin i Godesberg fikk oppdraget. Instituttet ligger 6 km fra Bonn i Tyskland og var delvis finansiert ved statsstøtte, og delvis fra industrioppdrag. Tidligere hadde instituttet utført blant annet metningsdykking til 220 meter i 100 timer ved undervannslaboratoriet ved Helgoland. De aktuelle testdykkene var på oppdrag fra Drägerwerke. Det er verd å merke seg at Drägerwerke var en av de ledende bedriftene i Europa for trykkammer, redningsutstyr, dykkeutstyr og utstyr til sykehus. Til testdykking var det behov for dykkere. Det var tidligere dykket ca 50 dykk med denne aktuelle tabellen som nå skulle verifiseres etter justeringer. Sjøforsvaret stilte to frivillige dykkere til disposisjon etter anmodning fra Arbeidstilsynet (Opplysning om anmodningen fra Arbeidstilsynet er tatt fra NOU 2003:3 side 75). Godkjenning av anmodningen ble gitt i brev til Arbeidstilsynet fra Generalinspektøren for Sjøforsvaret 28.11.72 (Vedlegg 10). Testdykkene ble utført desember 1972. Det var en norsk dykkelege (Vernepliktig lege Ole-Erik Iversen ved DFS) stilt til disposisjon av Sjøforsvaret. Han representerte og rapporterte til Arbeidstilsynet. Iversen er i dag professor og overlege ved Haukeland sykehus. Arbeidstilsynet bestemte at de to dykkerne skulle forsikres. De ble forsikret i Storebrand med forsikringssum kr 200 000,- ved invaliditet og dødsfall. Navnet på forsikringsselskapet var: "Storebrand og samarbeidende selskaper". Forsikringspolisen er datert 30. november 1972 (vedlegg 9).

5.2.3 Gjennomføring av dykkene

Forsøksdykkene ble gjennomført i desember 1972. Vår lege var til stede i tidsrommet 5. desember til 14. desember. De to norske dykkerne, skulle blant annet utføre to bouncedykk til 130 meter med bunntid henholdsvis 49 og 69 minutter. Total dykketid (Med dekompressjon) var henholdsvis 472 og 661 minutter. Det ble dykket med heliox fra 50 meter og ned til bunn. På vei opp ble det pustet heliox til nådd 50 meter, hvor det videre opp ble pustet luft. Disse to dykkene gikk uten problemer. Dykkerne hadde så 48 timer mellom dykkene. Det siste dykket i serien var til 150 meter med bunntid 40 minutter, total dykketid 492 minutter (8 timer og 12 minutter). En av dykkerne fikk symptomer på trykkfallsyke (Bends) et par timer etter dykket til 150 meter. Han ble tatt under behandling i trykkammeret og rekomprimert først til 50 meter og seinere trinnvis til 160 meter. Etter en time på denne dybden ble dykkeren symptomfri. Derifra ble dykkeren dekomprimert henholdsvis 5 meter pr time, til 50 meter, deretter 4 meter pr time til 30 meter og videre 2,5 meter pr time til overflaten, en behandling som varte totalt 49 timer.

Kort tid etter at behandlingen startet fikk også den andre dykkeren trykkfallsyke. Han ble ikke behandlet i trykkammer, men kom seg etter en tid under observasjon.

Legen, Ole-Erik Iversen, skriver i sin rapport til Arbeidstilsynet som kommentarer/konklusjon etter forsøksdykket:

"Hovedinntrykket var et velutrustet laboratorium, om enn noe lite, med velkvalifisert, seriøst arbeidende personell. Til forskjell fra dykking i Sjøforsvarets regi, var det ikke tender i kammeret når dykkerne pustet oksygen, heller ikke var det tender under behandlingen av Ludvigsen. Ved eventuell oksygenforgiftning var det mulig å skifte oksygenet i anlegget ut med helium i løpet av få sekunder. Dog ville det også av hensyn til dykkernes trykksfølelse være gunstig med tender. Videre har man i Sjøforsvaret krav om at der skal være tender med under behandlingsdykk. Da dr Oser var eneste dykkermedisiner som var aktiv dykker, kunne dette iblant være vanskelig. Han ga uttrykk for at det var en god hjelp i at undertegnede var til stede, spesielt fordi jeg på forhånd var godt kjent med dykkerne og bedre kunne vurdere deres tilstand særlig med henblikk på bevissthetsnivå, mental tilstand o. l. Kommunikasjonen ble også forenklet, noe Eid og Ludvigsen spesielt ga uttrykk for. Av disse grunner ville det trolig være en fordel om der ved senere forsøksdykk kunne følge med norsk dykkekyndig lege eller eventuelt sykepleier, men noen absolutt forutsetning skulle det ikke være. For egen del var oppholdet særdeles både interessant og lærerikt."

Kopi av rapporten i sin helhet er lagt ved (Hele rapporten fra lege Iversen – vedlegg 11).

5.3 Oppsummering bruk av dykketabeller og prøvedykk – tabellforsøk 1972

Utvalg til utredning av Sjøforsvarets målsetting på området dypdykkings beskriver av situasjonen (I 1974) når det gjelder tabeller for dypdykking med heliox utover dybder mellom 60 og 150 meter som vanskelig (Se pkt 5.1 siste avsnitt). Det konstateres i rapporten at ingen ennå har greid å fremskaffe en fysisk-matematisk modell for gassopptak og gass-eliminering som gjør det mulig å beregne slike tabeller. Utvalget beskriver at utarbeidelse av dekompresjonstabeller er basert på "Prøve/feile" metoden. Det foregikk mange arbeider med dykketabeller en rekke steder/miljøer. Dette var situasjonen da Sjøforsvaret fikk forespørsel fra Arbeidstilsynet om de kunne stille to dykkere til disposisjon for et prøvedykk i 1972 på Institut für Flugmedizin i Godesberg.

Iversen påpeker at det burde være tender i kammeret, som var (og er) et sikkerhetskrav i Sjøforsvaret.

Selv om lege Ole-Erik Iversen synes å akseptere flere forsøksdykk under visse sikkerhetsmessige forbedringer, har eg ikke funnet noen opplysninger om at forsøkene ble videreført.

Jeg har heller ikke funnet noe dokumentasjon eller andre holdepunkter som tyder på at Sjøforsvaret var involvert i utvikling av tabeller for dypdykking utover denne ene dykkeserien i desember 1972. Forsvarets personell deltok heller ikke i andre former for dypdykking relatert til utvikling av heliox tabeller.

6 Sammendrag/konklusjon

Dykkertjenesten i Sjøforsvaret ble rett etter krigen formet for å løse et sterkt behov for å rydde havner og skipsleden for vrak og eksplosiver og samtidig ha beredskap for ubåtredning. Det ble derfor fokusert på hjelmdykkerutdanning hvor også sivilt personell kunne delta. Det var vanlig i nordiske land at militære også hadde ansvaret for sivil dykkerutdanning. Sivile

bergningsselskaper var også tungt inne i å rydde havner i denne perioden. Etter hvert som havner og leden ble ryddet kunne Sjøforsvaret utvide dykkertjenesten til også å omfatte andre militære oppgaver. Fra 1953 ble det utdannet undervannssvømmere (Dykkere av alle kategorier) på Østøya i Horten. Denne kapasiteten ble videreutviklet i 1960-årene mot dagens minedykkere og marinejegere med defensiv så vel som offensiv kapasitet. I 1960-1970-årene utdannet Sjøforsvaret opp til 145 dykkere per år av forskjellig kategori. Sjøforsvaret representerte klart landets største fagmiljø når det gjaldt undervannsteknologi, dykkekompetanse og dykkemedisin. Det synes å være en klar målsetting for Sjøforsvaret å opprettholde denne posisjonen for å løse militære oppgaver. I disse årene ble det rekruttert et høyt antall marineutdannede dykkere til sivile dykkerselskaper.

Oljealderens inntog i 1960-årene førte til en rivende utvikling i dykkerteknikker og undervannsteknologi. Sjøforsvaret så særlig to utfordringer etter hvert som denne utviklingen tiltok. For det første hadde ikke Sjøforsvaret hatt mulighet til å følge dykketeknisk utvikling, som igjen førte til at yrkesdykkerutdannelsen rettet mot dypdykking ikke kunne ivaretas. Videre var det uttrykt en bekymring for at Sjøforsvaret ikke kunne løse oppgaver ved ubåtredning, assistere ved sivile ulykker og utøve overvåking av sokkelen på grunn av manglende dypdykker kapasitet. Det ble derfor innkalt til møte med berørte departementer, politiet, Universitetet i Oslo, Sjøfartsdirektoratet og Arbeidstilsynet i 1971 for å avklare Sjøforsvarets rolle i utviklingen på kontinentalsokkelen. Fra Sjøforsvarets side ble det klart uttrykt i referatet fra møtet at "Sjøforsvarets økonomiske engasjement i den ønskede utbygging ikke på noen måte kunne dekke behov utover Sjøforsvarets egne". Sjøforsvaret ønsket ikke å ha noen rolle på kontinentalsokkelen utover militære oppgaver.

I denne perioden arbeidet industrien og forskning intenst med å utvikle sikre tabeller for dypdykking. Resultater i dette arbeidet var sentralt for at norsk industri/norske dykkerselskaper kunne konkurrere om oppdrag på sokkelen. Arbeidstilsynet ba derfor Sjøforsvaret i 1972 om å få stilt to dykkere til disposisjon for utprøving av heliumtabeller. De to dykkerne fra Sjøforsvaret fikk varige skader av dykkene. Deltagelsen sees på som en separat hendelse. Sjøforsvaret var ikke med på utvikling av heliumtabeller ut over disse dykkene.

I 1974 ble det nedsatt et utvalg for å vurdere Sjøforsvarets målsetting på området dypdykking, det såkalte Strømmeutvalget. Utvalget leverte sin innstilling 30. september samme år. Innstillingen konkluderte med en anbefaling om en omfattende oppbygging av egen dypdykker kapasitet for å løse militære oppgaver. I den videre anbefaling fra Undervannsbåtinspektøren i ble ambisjonene noe tonet ned. Målet var å nå 180 meters dybde. I 1975 godkjenner Generalinspektøren en utvidet målsetting til 90 meter for eventuelt å øke målsettingen til 180 meter på et senere tidspunkt. Kammersystemet på DFS ble bygget ut til å tåle 180 meters simulerte dykk, men Sjøforsvaret kom aldri i gang med å realisere dypdykker ambisjonene. Det ble i stedet satset på et samarbeid med USN ved ubåtredning (DSRV) og en alternativt løsning ved å rekvirere sivil dypdykker kapasitet om nødvendig. Enkelte befal i dykkertjenesten fikk riktignok dypdykkerkurs for å inneha noe kompetanse på dette området.

Sjøforsvaret har ikke hatt noen rolle i sivile dykkeraktiviteter på kontinentalsokkelen.

Sjøforsvaret har ved samarbeidsavtale med blant annet NUI og den kontaktflaten NUI representerer med andre forsknings institusjoner kunne følge utviklingen i sivil undervannsteknologi.

All sivil yrkesdykkeropplæring ble overtatt av SD samt et par godkjente private dykkerskoler i 1979.

7 Vedlegg

Litteraturliste

Øvrige vedlegg:

1. Definisjoner
2. Retningslinjer for anvendelse og organisasjon av undervannssvømmere i Marinen – Målsetting (1957)
3. Retningslinjer for anvendelse og organisasjon av undervannssvømmere i Sjøforsvaret – Målsetting (1967)
4. Sjøforsvarets rolle i utviklingen på kontinentalsokkelen (1971)
5. Utvalg til utredning av Sjøforsvarets målsetting på området dypdykking, "Strømmeutvalget" (1974)
6. Utvidet målsetting for dykking i Sjøforsvaret (GIS 1975)
7. Skriv til dykkerlege Molvær fra Arbeidstilsynet som beskriver dykkerlege Dr J. Smith-Sivertsens rolle som konsulent for Industridepartementet (1967)
8. Samarbeidsavtale NUTEC (NUI) og Sjøforsvaret
9. Kopi av forsikringspoliser ifm dykket i 1972
10. GIS godkjenner forsøksdykk i 1972
11. Rapport fra lege Iversen etter dykket i 1972