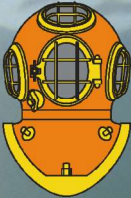


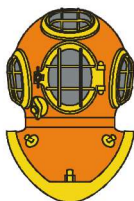
# DYKKEHISTORISK TIDSSKRIFT



Nr. 61 - 21. årgang 2017



# DYKKEHISTORISK TIDSSKRIFT



ISSN: 1397-6753

**Udgivet af:**  
DYKKEHISTORISK  
SELSKAB

**Redaktør:**  
Sven Erik Jørgensen  
Kirsebærvej 5  
8471 Sabro  
sej@hydrospace.dk

Korrekturlæsning: Finn Linnemann

Artikler, anmeldelser etc. som ønskes optaget i tidsskriftet sendes til ovenstående adresse.

Skrevet materiale bedes så vidt muligt afleveret på diskette og illustrationer som papirkopier, dias eller digitalt.

Oplag: 400 stk.

## INDHOLD

Nyt fra selskabet.....	3
Dansk dykkerklokke 1583.....	4
Fra US Navy Mk V hjelm til heliumhjeml.....	7
Tegning af dansk dykkerklokke fundet i Thisted.....	25
”Hjelmen” er nu udstillet på The Diving Museum.....	30
Dykkerhistoriske tidsskrifter / medlemsblade.....	33
Nordisk Dykkerhistorisk Treff i Norge 2017.....	34
Demodykning i Ebeltoft .....	37
Donationer.....	38
Slopkasten.....	39
Nye medlemmer.....	39
Om selskabet.....	40

Forsidebillede:

Moonpoole ved Norsk Yrkesdykkerskole hvor den finske kopi af Triewalds klokke er på vej til bunden med en af deltager i Nordisk Dykkerhistorisk Treff. Foto SEJ

**LaserTryk<sup>TM</sup>•dk**

# Nyt fra selskabet

Paul Erik Christensen

Vi har reklameret for, at medlemmer ude i landet kunne arrangere en Dive In. Desværre har bestyrelsen ikke fået en eneste henvendelse om dette. Tilbuddet står stadig ved magt.

Nu er sommeren ved at være overstået. Vi håber, at I har haft nogle fine oplevelser i jeres ferie. Er der nogle af læserne, som har haft dykkehistoriske oplevelser, som de vil dele med os øvrige medlemmer, så skriv til redaktøren.

Lørdag den 12. august samlede selskabet 25 medlemmer i Ebeltoft. Her dykkede vi sammen med Søværnets Center for Dykning (Søværnets Dykkerskole). Det var en rigtig fin dag, selv om vi blev lidt forstyrret af regnvejr. Selskabet havde arrangeret frokost i Ebeltoft Marineforening. Stor tak til Ebeltoft Marineforening for et fint arrangement.

Fredag den 15. september kan dykkeklubben BLOP fejre sit 50 års jubilæum. Selskabet ønsker BLOP til lykke med jubilæet og takker samtidig for støtten til selskabet gennem tiden.

I lighed med 2016 indgår Søværnets Center for Dykning i Kulturnatten i København fredag den 13. oktober. Der vil være åbent hus med bl.a. adgang til den dykkehistoriske samling, hvor også selskabet vil være til stede med forklaringer og røverhistorier.

European Historical Diving Event afholdes i 2018 af selskabet. Vi forventer, at mellem 8-10 europæiske lande vil deltage. Bestyrelsen er i gang med planlægningen. Vi håber at kunne præsentere et foreløbigt program først i det nye år. Eventen vil blive afholdt i Ebeltoft ved Fregatten Jylland. Noter allerede nu datoerne: 24.- 26. august 2018.

Selskabets nye hjemmeside ligger klar i layout, og arbejdet med at lægge den på en ny server og testet den vil begynde umiddelbart efter, at dette tidsskrift er udsendt. Når testen er afsluttet og diverse mangler rettet, vil der blive adgang til siden via [dykkehistorisk.dk](http://dykkehistorisk.dk). Der bliver udsendt e-mail, når den nye hjemmeside kan tilgås.

Til slut vil jeg igen henlede opmærksomheden på vore lokaler i Ebeltoft. Har i tid og lyst så fyld maksimalt 2 biler og aflæg os et besøg. Husk lige at aftale tid inden med Sven Erik Jørgensen.

## Manglende kreditering

I DHT nr. 60 var tegninger fra Stillsons rapport venligst leveret af Peter Jackson.

Følg med i selskabets kommende arrangementer på:  
[www.dykkehistorisk.dk](http://www.dykkehistorisk.dk)

# Dansk dykkerklokke 1583

Finn Linnemann

671  
 24. April 1583. Den 24. April 1583.  
 I den Bygd af Helsingør. Den 24. April 1583.  
 I den Bygd af Helsingør. Den 24. April 1583.  
 I den Bygd af Helsingør. Den 24. April 1583.

672  
 Den 24. April 1583. Den 24. April 1583.  
 I den Bygd af Helsingør. Den 24. April 1583.  
 I den Bygd af Helsingør. Den 24. April 1583.  
 I den Bygd af Helsingør. Den 24. April 1583.

672  
 Den 24. April 1583. Den 24. April 1583.  
 I den Bygd af Helsingør. Den 24. April 1583.  
 I den Bygd af Helsingør. Den 24. April 1583.  
 I den Bygd af Helsingør. Den 24. April 1583.

672  
 Den 24. April 1583. Den 24. April 1583.  
 I den Bygd af Helsingør. Den 24. April 1583.  
 I den Bygd af Helsingør. Den 24. April 1583.  
 I den Bygd af Helsingør. Den 24. April 1583.

Den 28. februar 2017 modtog jeg og Sven Erik Jørgensen en e-mail fra Bjørn Kahrs fra Norsk Dykkehistorisk Forening. Han havde været på Bergens Søfartsmuseum, hvor han i en bog i et afsnit om dykning havde set en beskrivelse fra tidsskriftet Danske Magazin fra 1847 om anvendelse af en dykkerklokke i 1583. Tidsskriftet var udgivet af Det Kongelige Danske Selskab for Fædrelandets Historie og Sprog og ved henvendelse til selskabet, kunne jeg købe

et eksemplar af nævnte Danske Magazin fra 1847.

Artiklen er sat med gotiske skrift og skrivemåden er den fra 1584 anvendte, som jeg har gengivet så vidt muligt i overensstemmelse med datidens formsprog. Endvidere er der foretaget en enkelt faktisk korrektion i efterfølgende brev vedrørende skrinet på bunden af Medelfardt Sund baseret på studering af det originale dokument som siger, at kisten er ”sunket” og ikke ”fundet” i sundet.

## **EN DYKKERKLOKKE, BRUGT I DANMARK HENIMOD SLUTNINGEN AF DET 16ENDE ÅRHUNDREDE**

(Henvisning til Skaanske Tegnelse Nr. 1 fol. 356b og 357a)

Arrild Uggerup, lensmanden i Skåne, fik et brev fra Frederik den Anden vedrørende en lædersæk, som Bertram Paawist gerne ville have. Denne indledning slutter med det latinske udtryk: vt sequitur (som følger) og her er kongens brev:

Vor gunst som hidtil. Vid at vor elskelige Bartram Paawick har oplyst os at han er kommet under vejrs med, at der for nogle år siden skal have boet en kyndig mand i Helsingborg, som ud fra egne evner har ladet fremstille en lædersæk med vindue og en klokke ovenover, hvormed man skulle kunne gå under vandet. Eftersom han selv om samme sæk og hans behændige skikkelse skal ydermere vide at berette, at føromtalt Bertram Paawist mener, at samme sæk skulle være ham til nogen nytte i hans forehavende, dersom den kunne bringes til veje. Dersom han kan gøre sig videre underretning. Det beder vi dig om og vil have, når han besøger dig og han da vil udspørge dig om sækken, at du da hjælper ham med at få sin ejendom fremskaffet for tilbørligt vederlag.

Actum (udført) Haderslev den 22. marts 1583.

Det i brevet omtalte forehavende af Bertram Paawist får man kendskab til i følgende brev af samme dato, som findes i Jydske Registre Nr. 3 fol. 616b og 617a:

Bertram Paawist fik kgl. Majestæts brev om at måtte beholde det skrin, som blev sunket i Medelfardt Sundt (Middelfartsund er Lillebælt mellem Fyn og Jylland) og hvis penge han med sine entreprenante evner kan optage vt sequitur (som følger) og her følger så kongens brev:

Vi Frederik II gør vitterligt for alle, at efter den os elskelige Bertram Paawisch haver os underdanigst tilkendegivet og ladet forstå, at for nogle år siden ved den sidste svenske fejde skal et skrin med nogle penge være faldet af en båd i Middelfartsund mellem vor købstad Middelfart og Snoghøj og han formener ud fra sine velbegavede entreprenante evner at han vil finde råd og middel til at tage samme skrin op, dersom han og hans tilforordnede med vor bevilling må få tilladelse til det. Da har vi nådigst bevilliget føromtalt Bertram Paawisch føromtalt skrin, dersom han med sin kyndige tankevirksomhed kan overkomme, at



*Vi ved ikke hvilken Bertram Pogwisch der var tale om. Der kan være tale om Bertram Pogwisch til Bukhagen død ca. 1600 eller Bertram Pogwisch til Doberstorf 1540-1607 begge fra den Holsten-ske adelsfamilie.*

måtte optage det og tilmed, hvis han uden hindring kan finde penge på grunden i det førnævnte Middelfart Sund, må han beholde disse til ejendom og erindring. Cum Inhibitione solita Actum (Med lovens sædvanlige begrænsninger) Haderslevhus 22. marts anno 1584.

Kort sagt opsøger Bartram Paawick kong Frederik den Anden på Haderslev Slot, for at orientere kongen om et skrin, der skulle være faldt over bord fra en båd i Middelfartsundet (Lillebælt ud for Middelfart) under den Skånske Fejde. Bartram orienterer også kongen om, at der i Helsingborg skulle være en mand, som har konstrueret et dykkerapparat bestående af en lædersæk med vinduer og en klokke ovenpå.

Kongen bliver tilsyneladende interesseret og beder Arrild Uggerup, lensmanden i Skåne, som befinder sig i Helsingborg, om at hjælpe Bartram. Kongen tilbyder også Bartram, at han kan beholde skrinet og pengene, hvis han kan finde det.

Om Bartram finder skrinet ved vi ikke, men det er tvivlsomt alene ud fra, at sundet på dette sted er dybt og strømfyldt.

Det, der er mere interessant, er, at Bartram oplyser, at apparatet består af en lædersæk ned vindue og derover en klokke, og at dykkeren går på bunden med apparatet. Da beretningen er blevet genfortalt nogle gange, inden den er skrevet ned, skal vi ikke hæfte os for meget ved sammenhængen, men at

der er tale om, at apparat består af en lædersæk, et vindue og en klokke, og at dykkeren går på bunden.

Vi ved at italieneren Guglielmo de Lorena i 1535 konstruerede en dykkerklokke, som anses for den moderne dykkerklokkes moder. Denne klokke, som Lorena gik med på skuldrene, bestod af en tønde/klokke med et vindue, men ingen lædersæk. Lorena anvendte klokken i Nemi Søen, hvor vandet har været noget varmere end ved Helsingborg. Lædersækken kan tænkes at være en klædning, som skulle beskytte dykkeren mod kulden i vandet.

Disse oplysninger synes at fastslå, at dykning i det dansk-norske tvillingrige har fundet sted så tidligt som i 1583, og at den dykkerklokke Guglielmo de Lorena konstruerede i 1535, måske har haft indflydelse på udvikling af den dansk-norske klokke. Vi ved det ikke, men måske finder vi ud af det en dag.



*Guglielmo de Lorenas dykkerklokke med hvilken der i 1535 blev dykket ved kejser Caligulas lystgalejer, der var sunket i Nemi søen i Italien*

# Fra US Navy Mk V hjelm til heliumhjelm

Sven Erik Jørgensen

Den 25. marts 1915 sejlede 3 ubåde *F-1*, *F-2* og *F-4* ud fra Pearl Harbor for at udføre rutinedykkinger umiddelbart uden for havnen. *F-4* (*Skate*) dykkede kl. 9:15, men *F-4* vendte ikke tilbage til overfladen igen.

Både eftersøgte overfladen for spor efter olie, bobler og andet, som kunne afsløre ubådens position. Om aftenen blev der spotter både olie og bobler i et område 1,3 sømil uden for havne, hvor dybden var omkring 90 meter.

Det var for dybt til, at man kunne gøre brug af dykkere, da US Navy dykkere sædvanligvis ikke dykkede dybere end omkring 18 meter.

Det eneste håb for at redde besætning var at få gjort en wire fast i ubåden og trække den op på lavere vand, hvor dykkere kunne arbejde.



*USS F-4 (SS-23) Skate (Foto US Navy)*

Slæbebåde trak wirer og dræg over bunden, og det lykkedes at få lokaliseret ubåden og få hold i den, men den lod sig ikke rukke.

US Navy, der havde haft ubåde siden 1900, havde nok haft uheld med ubådene, men de havde hidtil ikke mistet en ubåd. Som timerne gik, så det mere og mere ud til, at USA stod over for sin første ubådskatastrofe, og efter et par dage stod det klart, at US Navy havde mistet *F-4* inkl. dens 21 mands store besætning.

Flåden ønskede ubåden hævet og igangsatte en undersøgelse af hvilken teknik, der kunne anvendes. Man havde aldrig bjerget et skib fra denne dybde før, men man havde en dykkerenhed "US Navy Experimental Diving Unit" i New York, som under ledelse af Chief Gunner (artillerioversergent) George D. Stillson havde udført dykkinger til 52 meter og en enkelt dykning til 84 meter (se DHT nr. 60). Denne enhed var flådens eneste håb.

Der gik besked til enheden om hurtigst muligt at tage til Hawaii. Det blev Stillson samt dykkerne Frank Crilley, Stephen Drellichak, Frederick Nilson og William Loughman<sup>1</sup>, der stod for at skulle ud på en opgave, hvor dybden overskred det, de tidligere havde prøvet.

Stillson og de andre dykkere tog toget til San Francisco, hvor de gik om bord i krydseren *USS Maryland*. *USS Maryland*, der var udrustet med dekompressionskammer, ankom til Honolulu den 12. april.<sup>2</sup>

To dage efter ankomsten var man klar til at dykke på *F-4*. Den første dykker i vandet var Frank Crilley, som fandt ubåden på 88 meters dybde. Senere samme dag dykkede Stillson ved *F-4* og undersøgte skroget. Han

## WATER IN HULL OF F-4.

Diver Also Reports That Superstructure of Submarine Has Caved In.

HONOLULU, April 15.—The superstructure of the submarine F-4 is caved in and the hull is filled with water, probably from seepage, according to a report made by Chief Gunner's Mate George D. Stillson, who late yesterday descended to the bottom of the ocean and examined the wreck after Frank Crilly, a diver, had located the submarine earlier in the day.

Stillson, who made a partial survey of the hulk, reported that aside from the damage to the superstructure, he was unable to find any other holes, and that the top plates were not crushed in. One of the lines used by the searchers in their attempts to locate the F-4 had fouled in the superstructure.

Neither Crilly, who was under water two hours, nor Stillson, who was submerged for an hour and a half, suffered ill effects, although, according to official announcement by naval officers the submarine is lying at a depth of 288 feet.

A Board of Investigation, named yesterday by Rear Admiral Charles B. T. Moore, commandant of the Honolulu Naval Station, made an examination of the submarines F-1, F-2, and F-3, the remaining vessels of the flotilla stationed at Honolulu.

*The New York Times 16. April 1915*

konstaterede, at skroget var trykket ind i et område og kunne ikke se andre skader. Stillson angav, at indtrykningen formentlig var forårsaget af en af de wirer, man havde trukket under og omkring ubåden.<sup>3</sup>

F-4 blev bjerget ved, at dykkerne trak wirer under ubåden. Wirerne blev fastgjort i bjergeplatforme på overfladen. Ved ebbe blev wirerne strammet op, og ved efterfølgende flod løftede bjergeplatformene ubåden op fra bunden. Ubåden blev nu hængende i wirerne trukket mod lavere vand, indtil den tog bunden. Denne proces gentog sig adskillige gange, indtil ubåden stod på 15

meters dybde. På denne dybde, hvor dykkere lettere kunne arbejde, blev der trukket kæder under ubåden, og der blev sænket løftepontonner ned på siden af den. Pontonerne blev fastgjort til kæderne og blæst tomme for vand, hvorefter pontonerne trak ubåden til overfladen. Den sidste del af bjergning skete i en flydedok, som ubåden sammen med pontonerne blev slæbt ind i.

Dette var Stillsons og resten af teamets svendeproeve med dykninger på luft ned til en dybde af 93 meter. Her var der ikke tale om rene eksperimentaldykninger, men arbejdsdykninger. Man havde dykket til dybder, der ikke tidligere havde været dykket til.

Dykketiderne var blevet begrænset til omkring 10 minutter på de største dybder for at reducere dekompressionstiden. Den omtågethed, dykkerne led af, og som senere blev kendt som kvælstofnarkose eller dybt-havsrus, var uafhængig af dykketiden og alene relateret til dybden. På dybden var dykkerne så omtågede, at deres sanser herunder den logiske tænkning var svækket i betydelig grad. Selv simple opgaver kunne blive komplicerede og tage dykkerne lang tid at udføre, og dykkeren kunne ved sine handlinger være til fare for sig selv. Om det var dybthavsrusen, der var skyld i et uheld under bjergningen, vides ikke, men på en dybde af 76 meter kom Loughman i klemme mellem de svære wirer ubåden hang i. Loughman blev kvæstet og brækkede bl.a. hoften. Crilley gik ned til Loughman og fik efter nogen tid frigjort den nu bevidstløse Loughman fra wirerne. For denne indsats modtog Crilley som den første dykker flådens Medal of Honor.<sup>1</sup>

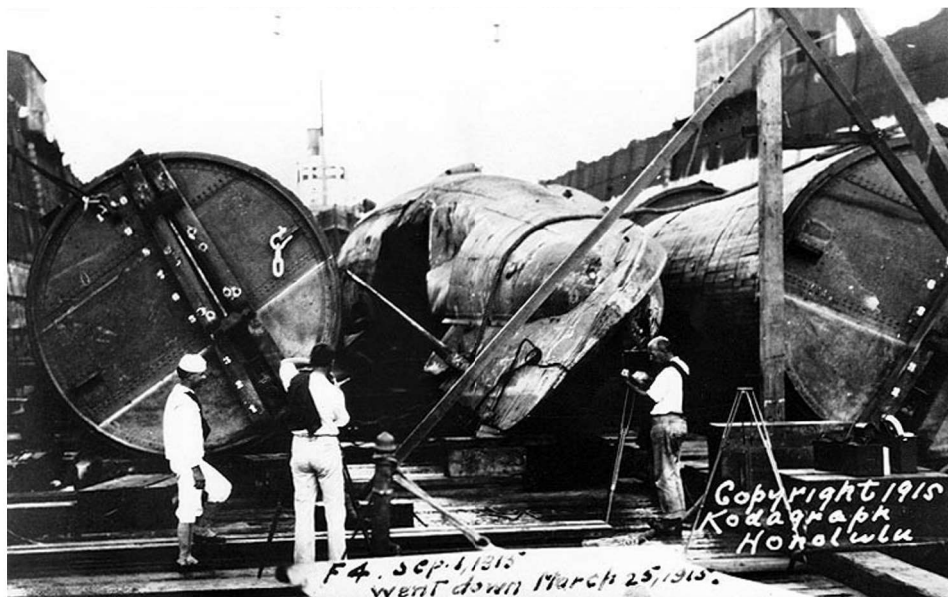
### Syntetisk åndegas

På dette tidspunkt vidste dykkerne eller de, der beskæftigede sig med dykning ikke, at det var kvælstofpartialtrykket, der var





*F-4 hænger i kæderne under løftepontonerne (NH 74732 courtesy of the Naval History & Heritage Command)*



*F-4 i tørdok sammen med løftepontonerne. (NH 74733 courtesy of the Naval History & Heritage Command)*

årsagen til, at dykkerne på stor dybde var omtågede. Dette blev først erkendt i 1935 af løjtnant A. R. Behnke, US Navy Medical Corps. Indtil da var det opfattelsen, at iltpartialtrykket og måske kuldioxidindholdet i hjelmen var årsag til, at dykkerne var omtågede.<sup>4</sup>

Stillson havde naturligvis heller ikke denne viden, da han i 1916 lagde sidste hånd på ”Report on Deep Diving Tests” (se DHT nr. 60). I rapporten angiver han dog, at såfremt den atmosfæriske luft, som dykkerne åndede i, kunne opblandes med en inaktiv gas, hvorved partialtrykket af ilt og kvælstof ville blive reduceret, kunne man nå større dybder sikkert i relation til iltforgiftningen, og han angav også, at dekompressionstiden ville kunne reduceres. Stillson angav som eksempel, at brint ville kunne tjene dette formål, men han fandt også, at inden man kom så langt, ville der være behov for en lang række dyreforsøg og praktiske test.

Stillsons forslag om anvendelse af brint var godt, men brinten var svært at håndtere i forbindelse med ilten. Brint som fyldgas blev anvendt af Arne Zetterstrøm i 1945 ved en rekorddykning til 160 meter. Desværre omkom Arne Zetterstrøm under forsøget som følge af en banal fejl fra overflademandskabet (se DHT nr. 20).

Stillson havde dog født ideen med at ændre åndemediet til dykkerne ved at tilføre endnu en gas og dermed reducere ilt- og kvælstofpartialtrykket. Det blev dog ikke en blanding af luft og brint, der blev taget i anvendelse, men derimod en blanding af helium og ilt.

Helium, der kun havde 2 atomer og 2 neutroner samt 2 elektroner og stod som nummer 2 i det periodiske system, blev påvist i 1868 af den franske astronom Pierre Janssen. Helium var en sjælden og kostbar gas, som i 1919 kostede 2.500 USD/28 liter. I 1903 blev der fundet store reserver af helium i naturgasfelter i USA. Bureau of

Mines havde monopol på distribution af den kostbare helium. Fundene betød, at gassen i 1939 kunne købes for 1 cent/28 liter.<sup>5</sup>

At det var Bureau of Mines, der havde dette monopol, var nok årsagen til, at den amerikanske ingeniør Elihu Thomson i 1919 foreslog U.S. Bureau of Mines og ikke US Navy at undersøge mulighederne for at kunne anvende helium som fyldgas til dykning.<sup>6</sup>

US Navy havde et behov for at kunne dykke sikkert til større dybder bl.a. i tilfælde af ubådsulykker, og Elihu Thomsons anbefaling førte til, at US Navy Bureau of Construction and Repair og Bureau of Mines i 1924 finansierede en række eksperimenter, der skulle afklare anvendelsen af helium til dykning. Det primære arbejde foregik på Bureau of Mines forsøgsstation i Pittsburgh i Pennsylvania.<sup>6</sup>

Eksperimenterne foregik under ledelse af Chief Gunner (artillerioversergent) Clarence L. Tibbals.

De første forsøg med helium-ilt vist, at dykkerne ikke var omtågede på dybden, at dekompressionstiden kunne reduceres, men også at dykkerne blev påført et stort varmetab som følge af helium gassen, og at dykkerne fik en ”Anders And stemme”, som ikke gjorde kommunikationen lettere. Dette var trods alt lovende resultater, og grundlaget for yderligere udvikling af specielle apparater, gasblandinger og dekompressionstabeller var lagt.<sup>6</sup>

Inden man kom videre, skulle US Navy dog opleve endnu to ubådskatastrofer, som var med til at skubbe på udvikling af helium-ilt dykningen.

### **Ubåd S-51 forliser**

I 1925, 10 år efter *F-4*'s forlis, stod USA over for sin 2. ubådskatastrofe, da ubåden *S-51* blev sejlet ned af *S/S City of Rome* nær

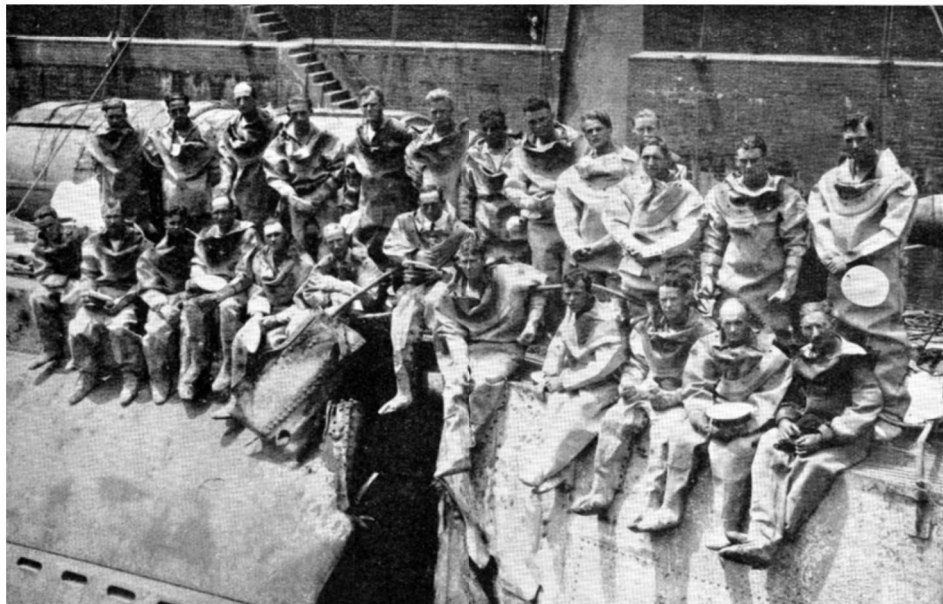
Block Island, Massachusetts. Af den 36 mands store besætning blev 3 mand kastet i vandet ved kollisionen og senere samlet op af en mindre båd. Resten af besætningen gik ned med *S-51* på 40 meters dybde.

Fra New London blev ubåd *S-1*, der var af samme type som *S-51*, sendt af sted for at lokalisere ubåden. Chefen for *S-1* var Lieutenant Commander (kaptajnløjtnant) Charles. B. Momsen. Momsen lød også navnet ”Sweden”, der hentydede til hans skandinaviske oprindelse; navnet var dog misvisende, da hans oprindelse var nordtysk og dansk.<sup>7</sup> Efter nogen søgen lokaliseredes *S-51* ud fra olie og bobler, der steg op fra vraget. Momsen og de øvrige på *S-1* kunne dog kun ses til og intet stille op for at redde evt. overlevende, der var indespærret i ubåden.<sup>7</sup>

Oplevelsen havde gjort et stort indtryk på Momsen, der havde fundet sig hjælpeløs

i situationen. Han begyndte at udtænke en anordning – en slags dykkeklokke – som kunne anvendes til at transportere mandskabet fra en sunket ubåd op til overfladen. Momsens tanker blev sat på skrift og blev efter anbefaling fra hans chef sendt til US Navy Bureau of Construction and Repair. Bureauet havde selv tidligere undersøgt mulighederne for en redning af ubådsbesætningen men var ikke kommet til noget brugbart resultat, og måske derfor blev Momsens projekt ”arkiveret”.<sup>7</sup>

US Navy var under pres fra offentligheden for at få bjerget ubåden eller måske rettede de omkomne. Kaptajnløjtnant Edward Ellsberg blev udset til at planlægge og gennemføre bjergningen. Her gjorde Ellsberg maksimal brug af dykkere, da han valgt at tætte ubåden således, at denne kunne luftfyldes i størst mulig omfang og bjerger ved hjælp af supplerende opdrift fra løftepontono-



*Dykkerteamet, der bjergede S-51, på vraget ved det hul, som kollisionen skabte. (Foto fra Ellsbergs bog Paa Havets Bund)*

ner. Dette betød, at dykkerne skulle arbejde inde i ubåden for at tætte den samt grave tunneller under den, for at der kunne trækkes wire til pontonerne.<sup>8</sup>

Bjergningen blev ledet af Ellsberg fra ubådsredningsfartøjet *U.S.S. Falcon*, der var en tidligere ministryger, som i 1921 var blevet dedikeret som ubådsredningsfartøj som et led i US Navys oprustning for at kunne komme nødstedte ubåde til undsætning.

Det tog Ellsberg 10 måneder at løfte ubåden og trække den til Brooklyn Navy Yard, New York.

### Endnu en ubådskatastrofe S-4

Der skulle kun gå to år mere, inden USA oplevede endnu en ubådskatastrofe, som kom til at gøre særlig ondt på samfundet, da dykkere konstaterede overlevende i vraget, uden at man var i stand til redde dem.

Den 17. december 1927 om eftermiddagen gik ubåden *USS S-4* i periskopdybde i farvandet ud for Provincetown i Massachusetts. I farvandet sejlede også destroyer *USS Hiram Paulding*, der var udlånt af US Navy til US Coast Guard for at jage smuglere. Det var i forbudstiden. Uheldigvis kolliderede *USS Hiram Paulding* med ubåden, som sank øjeblikkeligt og tog hele besætningen på 40 mand med sig.<sup>9</sup>

Næste dags morgen var *USS Falcon* på positionen. På vejen fra New London havde den samlet 10 dykkere op i Provincetown. Der blev straks sendt en dykker ned til ubåden, som kun lå på 34 meters dybde. Dykkere slog på skroget forskellige steder for at undersøge, om der var overlevende. Ved slag på forreste torpedoladeluge kom der svar. Samme dag ankom *S-4*'s søsterskib *S-8* til positionen. Ved hjælp af *S-8*'s oscillator blev der etableret morsekontakt til mandskabet i ubåden. Der blev spurgt til, om der var klorgas, og hvor mange de var. Svaret fra mandskabet var, at de var 6 mand,

## DIVERS TALK TO TRAPPED MEN BY TAPS ON HULL

### Fate of 34 Unknown; Speed Rescue.

(Pictures on back page.)

Provincetown, Mass., Dec. 18.—[Special.]—At least six men are alive tonight in the sunken hull of the submarine S-4, which was rammed outside the harbor yesterday by the coast guard destroyer Paulding and went to the bottom with some forty-odd men aboard.

The announcement was made tonight by Rear Admiral Frank Brumby, directing the efforts to bring the disabled craft to the surface and save the lives of the members of the crew.

Admiral Brumby based his statement on a report received from Thomas Eadic, diver, who went down 101 feet to the mudbank on which the submarine rests. He conversed in code with those inside a forward compartment by hammering on the side of the steel hull.

"Please Hurry," Is Code Message.

"How long will you be?" was the pathetic message tapped out by the imprisoned men. The diver answered that everything possible was being done. "Please hurry," begged the six. The air was bad, continued the code message tapped out from inside the hull.

Chicago Tribune 19. December 1927



*Frank W. Crilley ved S-4 (UA 57.03.05  
courtesy of the Naval History & Heritage  
Command)*

og at der ikke var klogas, men at luften var meget dårlig, og mandskabet bad redningsmandskabet skynde sig. Man forsøgte at etablere en luftforsyning til ubåden, men vejret var dårligt og blev stadig værre. Under dette arbejde kom en dykker til skade, og *USS Falcon* måtte sejle manden til land. Dagen efter om mandagen var der storm og sigtbarheden var ringe. Det indespærrede mandskab sendte en besked ”Skynd Jer” til *S-8* og senere ”Er der noget håb?”. Dette blev besvaret med: ”Der er håb. Alt, der er muligt, bliver gjort”. Men håbet svandt, og mandag aften sendes budskabet ”Løjtnant Fitch; Deres kone og mor beder konstant for dem”. Budskabet blev sendt igen og igen, og torsdag morgen blev signalet ”Jeg forstår” modtaget fra mandskabet i den sunkne ubåd. Onsdag bedredes vejret, og en dykker gik ned og fik koblet en luftfor-

syning til ubåden, hvorigennem man skiftevis kunne pumpe luft ind og suge luft ud af ubåden. Dykkeren forsøgte med banken på skroget at få kontakt til mandskabet men uden held. Prøver af den udsugede luft viste et kuldioxidindhold på 7 %, dette var højere, end hvad man kunne overleve i. 6 dage efter forliset oplyste US Navy at *S-4*'s mandskab måtte anses for omkommet. Ubåden blev bjerget 3 måneder senere.<sup>10</sup>

### **Helium-ilt forsøgene intensiveres**

Specielt den sidste ubådskatastrofe havde med al tydelighed vist, at der var behov for udstyr og dykkere til redningsoperationer på dybt vand. I 1927 blev forsøgsenheden, der arbejdede med Helium-ilt til dykning, flyttet fra Bureau of Mines forsøgsstation i Pittsburgh til Naval Gun Factory, Washington D.C. Chief Gunner Clarence L. Tibbals fortsatte som leder af enheden, der nu fik betegnelsen ”Naval Experimental Diving Unit” eller NEDU.

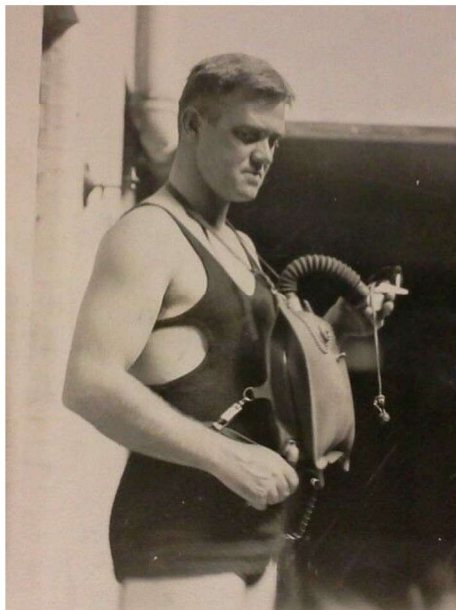
Enheden fokuserede straks på redning af ubådsmandskab. Commander (kommandørkaptajn) Charles B. Momsen blev tilsluttet enheden. Momsen kunne ikke komme videre med redningskammeret, der var blevet syltet ved US Navy Bureau of Construction and Repair. I stedet kastede han sig over udvikling af et personligt redningsapparat en såkaldt opstigningsvest. Allerede den 25. februar 1928 kunne Momsen i et bassin på Washington Navy Yard afprøve en prototype af opstigningsvesten. Senere afprøvede han vesten fra en dybde af 33 meter i Potomac floden ved Morgantown og senere fra en dybde af 47 meter i Chesapeake Bay.<sup>7</sup> Succesen med denne vest, der senere blev kendt som Momsen-lungen medførte, at Momsen fik grønt lys for videreudvikling af opstigningsvesten og det redningskammer, han tidligere havde forslået US Navy Bureau of Construction and Repair.<sup>11</sup>

I efteråret 1929 startede under Momsens ledelse udviklingen af et redningskammer og medio 1929 blev lieutenant commander (kaptajnløjtnant) Allan Rockwell McCann tilsluttet enheden.<sup>11</sup> Med Momsen og McCann besad NEDU betydelige innovative tekniske ressourcer.

Efter test af forskellige bud på redningsklokker blev en klokke af det design, der seneste skulle blive kendt som McCann kammeret, testet den 29. juli 1931 ved Block Island, Rhode Island, hvor McCann og Momsen på 18 meter vand hentede 2 personer op fra en ubåd anvendt til testen. Redningsklokken blev i en wire sænket ned til ubåden, hvor den sluttede sig tæt til en flad stålring, der var monteret omkring en luge i ubåden. Efter udligning af trykket i klokken til trykket i ubåden kunne ubådsmandskabet kravle op i klokken og blive transporteret til overfladen.<sup>11</sup>

Sidst i 30'erne var det tid at tage fat på udvikling af overfladeforsyning af dykkere med helium-ilt. I henhold til "Report on use of Helium Oxygen Mixtures for Diving, Experimental Diving Unit, Navy Yard, Washington D.C. April 1939" forløb dette arbejde fra 1. september 1937 til 1. april 1939. Arbejdet blev ledet af Momsen og omfattede utallige kammerforsøg for afprøvning af heliumgassen til dykning og udarbejdelse af dekompressionstabeller. Endvidere omfattede arbejdet konstruktion af de apparater, der var behov for så som dykker- og gasforsyningsapparater. Endeligt skulle procedurer ved dykningerne fastlægges herunder gasskifte, opstigningshastighed og overfladedekompression, og problemet med dykkerens forøgede varmetab skulle løses. At dette arbejde kunne gennemføres på 20 måneder, må betegnes som imponerende.

De resultater som US Navy Bureau of Construction and Repair og Bureau of Mines i 1924 var kommet frem til vedrørende



*Charles Momsen med Momsen-lung*

anvendelse af helium til dykning, var nogle af de forudsætninger, der lå for arbejdet.

Resultatet af arbejdet blev samlet i rapporten "Report on use of Helium Oxygen Mixtures for Diving, Experimental Diving Unit, Navy Yard, Washington D.C. April 1939". Rapportens afsnit "Instructions for using Helium-Oxygen Gas Mixtures for Diving" blev revideret i oktober 1942.

Arbejdet stoppede ikke med rapporten, men fortsatte i NEDU's regi.<sup>12</sup>

### **Rapporten**

Nedenstående er, hvor der ikke er angivet andre referencer primært baseret på "Report on use of Helium Oxygen Mixtures for Diving, Experimental Diving Unit, Navy Yard, Washington D.C. April 1939, Revised October 1942"

Rapporten er særdeles interessant læsning, selv om den som Stillsons rapport ville være

mere læsevenlig, hvis den var blevet opdelt i emnespecifikke afsnit.

### **Anvendelser af helium i stedet for kvælstof**

Selv om man i USA rådede over betydelige helium ressourcer, havde man ikke tænkt sig alt lukke denne kostbare gas ud i havet gennem luftafgangsventilen. Et sådant free flow system ville også have krævet meget store gaslagre, som skulle medbringes i skibene. Nej – heliummet skulle genbruges i maksimalt omfang. At sende den udåndede helium tilbage til overfladen blev ikke fundet praktisk.

Da det store gasflow på dybden primært havde til formål at fjerne kuldioxiden og sekundært at forsyne dykkeren med ilt, valgte man at reducere gasforsyningen til, hvad der var nødvendigt for at sikre et passende iltpartialtryk ved dykkeren. Dette kunne man gøre, da man også valgte at rense dykkerens udånding for kuldioxid. Rensningen skulle ske ved at lede udåndingen gennem et kemikalie (åndekalk), som fjernede kuldioxiden. Boksen, der indeholdt åndekalken, blev placeret bag på hjelmen. At lade dykkeren ånde ud i en maske, der var forbundet til kalkboksen således, at kuldioxiden ikke belastede gassen i hjelmen, blev fravalgt. I stedet blev der indbygget en injektor i hjelmen, som kunne skabe et flow, der kunne drive gassen i hjelmen gennem åndekalken og tilbage til hjelmen, efter at den var rensset for kuldioxid. Det var vigtigt at holde kuldioxidprocenten på et meget lavt niveau, specielt når der skulle dykkes dybt.

Det forhold, at mange dykkere på dybder over 60 meter ikke var i stand til at udføre selv de simpleste opgaver, havde A. R. Behnke i 1932 adresseret til kvælstofpartialtrykket. Det blev verificeret, at helium selv på en dybde af 150 meter ikke havde den narkotiske virkning, som kvælstof havde. På 150 meters dybde følte dykkerne det, som dykkede de med luft på 30 meter.

Der blev også foretaget eksperimenter med argon og her blev der konstateret en narkotisk effekt, som var den dobbelte af, hvad man oplevede med luft. Dette fik Momsen til at skønne, at jo tungere den inaktive gas var jo større narkotisk effekt på dybden.

### **Gasforbrug og cirkuleret gasmængde**

Luftforbruget ved anvendelse af atmosfærisk luft ville have været 130 l/min pr. 10 meters vanddybde. Dette var 3 gange det luftforbrug, som Stillson havde angivet.

Rapporten angiver, at cirkulationsprincippet reducerede gasforbruget til 14 l/min. Dette gasforbrug og den tilhørende cirkulation på 130 l/min blev opnået ved, at injektoren blev forsynet med gas af et tryk på 3,5 bar over vandtrykket.

De 3,5 bar blev senere øget til 7 bar. Dette øgede gasforbruget med 3 % og cirkulationen med ca. 30 % til 160 l/min. Eller 11 gange doseringen på 14 liter. Det blev angivet, at de 3,5 bar forsyningstryk kunne anvendes ned til 60 meters dybde.<sup>13</sup> Dybden for anvendelse af forsyningstryk på 3,5 bar blev i US Navy Diving Manual 1963 reduceret til 40 meter. Anvendelse af et forsyningstryk på 3,5 bar blev helt udeladt i US Navy Diving Manual 1973 og senere manualer.

### **Fjernelse af kuldioxiden fra dykkerens udånding**

Åndekalken havde primært til formål at fjerne kuldioxiden fra dykkerens udånding, men kalkens evne til også at fjerne fugten fra dykkerens udånding var også vigtig. I starten af eksperimenterne anvendtes Soda lime, der er sammensat af flere kemikalier primært calcium hydroxid ( $\text{CaOH}_2$ ), men dette fjernede ikke fugten effektivt, hvilket nedsatte scrubberens effekt og forårsagede dug på ruderne. Shell natron, der primært bestod af natrium hydroxid ( $\text{NaOH}$ ), blev fundet mere hensigtsmæssigt og blev

anvendt fremover. Anvendelser af natrium hydroxid eller kaustisk soda, som kemikaliet populært kaldtes, udgjorde en ikke uvæsentlig fare for dykkeren. Hvis der tilføres vand til NaOH (fast form), udvikles stærk varme og ætsende gasser, som kan skade dykkeren alvorligt eller være fatalt for dykkeren. Efter forsøg udført ved NEDU i 1964 blev Shell natron erstattet af Baralyme, der primært bestod af barium hydroxid, og som ikke havde Shell natrons uheldige egenskaber.<sup>14</sup>

1 pund (500 gram) Shell natron strakte til 3 timers dykning, såfremt dykkeren ikke arbejdede hårdt. Ved hårdt arbejde blev brugstiden reduceret til 30 minutter. I praksis blev der anvendt 3 pund åndekalk, som kunne holde i 7 timer, men blev udskiftet efter 3 timers dykning.

Det meget lave kuldioxidindhold i hjelmen betød, at dykkerne var mere effektive på bunden set i forhold til anvendelse af atmosfærisk luft.

### **Varmetabet**

Ved de første forsøg med helium var det blevet konstateret, at helium medførte et større varmetab gennem dykkerens udånding. Det blev konstateret, at varmetabet var dobbelt så stort som ved anvendelse af atmosfærisk luft, og at der ved vandtemperaturer under 16<sup>o</sup> C var behov for supplerende opvarmning af dykkeren.

Til dette formål blev der konstrueret en elektrisk opvarmet underdragt. Man var helt klar over, at en gnist i en ren iltatmosfære og under tryk kunne medføre en ristet dykker. Dragten blev derfor udført i ikke brandbare materialer, og varmetrådene blev omgivet af glas.

Der blev bygget et stik på hjelmen, hvortil et strøm kabel fra overfaldet kunne tilsluttes for strømforsyning til dragten.

### **Den forvrængede stemme**

Den forvrængede stemme (Anders And snak) som den lette gas helium medførte,

gjorde ikke kommunikationen lettere, men der var ikke noget at gøre ved dette.

Man konstaterede dog under forsøgene, at heliumstemmen reduceres til normal for nogle dykkere, der gentagne gange havde dykket med helium.

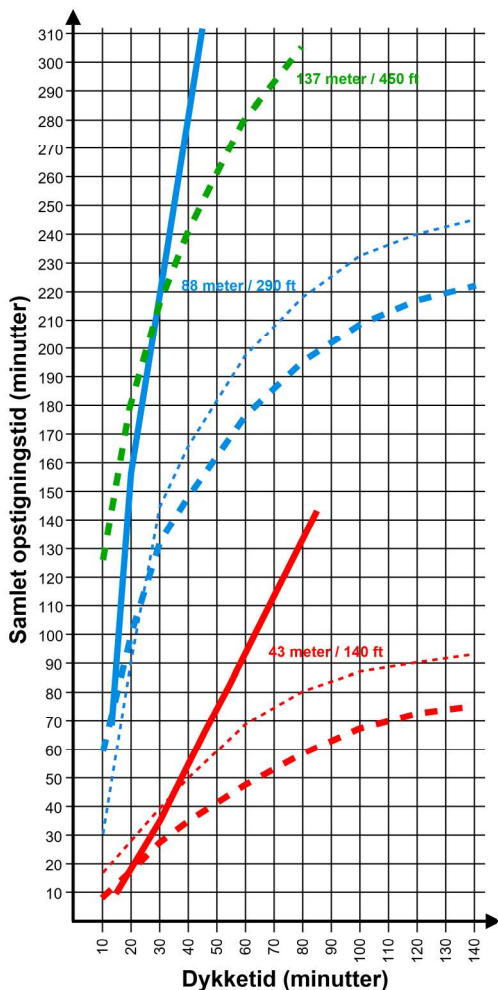
### **Dekompression**

De optimistiske antagelser om reduktion af dekompressionstiden fra de tidligere forsøgt i Pittsburgh viste sig gennem adskillige forsøg ikke helt at holde, når dekompressionen var helium-ilt. Dekompressionstiden blev dog reduceret betydeligt, hvilket skyldtes, at man dekomprimerede dykkeren på ren ilt allerede fra 18 meter eller ved det første deko-stop, hvis dette lå højere end 18 meter. Til disse undersøgelser og andre fysiologiske undersøgelser var teamet suppleret med Løjtnant A. R. Behnke US Navy Medical Corps, som bl.a. skabte forståelse for heliumgassens opløsning og afgivelse fra og imellem de forskellige væv. Af medicinske kapaciteter indgik løjtnant O. D. Yarbrough Medical Corps, US Navy også i teamet.

Det angives, at tidligere eksperimenter med helium til dykning havde vist, at når man anvendte kvælstof og helium samtidigt i åndegassen, ville de to gasser udskilles fra vævene i samme hastighed, som hvis de havde optrådt alene i åndegassen, hvorved dekompressionstiden kunne reduceres betydeligt. Denne antagelse blev også efterprøvet, men kunne ikke eftervises, og forsøgene førte til adskillige tilfælde af dykkersyge.

Man valgte et så højt iltindhold i gassen som muligt for at reducere dekompressionen mest muligt. Af hensyn til risikoen for iltforgiftning blev det maksimale iltpartialtryk sat til 2,5 bar. Dette meget høje iltpartialtryk blev i US Navy Diving Manual 1952 reduceret til 2,3 bar og i US Navy Diving Manual





De fede kurver herover illustrerer opstigningstider fra 43, 88 og 137 meters dybde og med varierende dykketid iht. US Navy Diving Manual 1943. De fuldt optrukne linjer er efter dykning på atmosfærisk luft, og de punkterede er efter dykning på helium-ilt med et iltpartialtryk på 2,5 bar. De tynde punkterede linjer viser den forøgede dekompression jf. US Navy Diving Manual 1975, efter at iltpartialtrykket i 1973 generelt blev reduceret og yderligere reduceret efter dykketiden og skiftet til ren ilt rykkede fra 16 til 15 m.

1959 reduceret til 2,0 bar. I US Navy Diving Manual 1973 havde man en differentiering af det maksimale iltpartialtryk. Under almindelige forhold måtte dette ikke overskride 1,6 bar og ved længere dykkertider end 30 minutter sænkedes iltpartialtrykket gradvist til 1,0 bar. Var der tale om særlige forhold, kunne et maksimalt iltpartialtryk være på 2,0 bar. De 2,0 bar blev også reduceret gradvist til 1,3 bar for dykkertider over 30 minutter. Samtidig med denne opstramning rykkede skiftet fra helium-ilt til ren ilt fra 16 til 15 meter. Disse reduktioner af ilt delen og tilsvarende forøgelse af helium delen medførte naturligvis en forlænget opstigningstid, hvilket også kan ses af grafen til venstre.

Man eksperimenterede også med at dekomprimere dykkeren på atmosfærisk luft, men her var skiftet problematisk. Det blev fundet, at på dybder over 50 meter ville et skifte fra helium til luft være ubehageligt for dykkeren, med mindre man skiftede langsomt med 3 % forøgelse af luftmængden pr. min. I praksis skete skiftet over 20 minutter ved det første deko-stop, hvor der recirkuleredes atmosfærisk luft. Herefter fortsatte dekompressionen med åben ventilering af dykkeren.

Ved forsøgene prøvede man også en pludselig ændring af helium til kvælstof (samme iltprocent) på 90 meter. Dette fik dykkeren til at blive omtåget, miste kontrol over sine muskler og skabe lyst til at komme til overfladen.

Generelt set var en dekompression om bord på skibet at foretrække. Dels var dette mere komfortabelt for dykkeren, dels reduceredes antallet af slanger i vandet og dels øgede det skibets mobilitet. Der blev derfor udarbejdet dekompressionstabeller for overfladedekompression af dykkeren. Processen for overfladedekompression var, at dykkeren på 15 meters dybde, hvis dette

var første deko-stop, blev ventileret med 700 liter ren ilt med åben kontrolventil og åben luftafgangsventil. Herefter recirkuleredes med ren ilt i 10 minutter, hvorefter dykkeren hurtigt blev trukket til overfladen og sat ind i kammeret, hvor trykket blev øget til 15 meters vanddybde. Var første deko-stop ikke på 15 meter, skulle en anden metode anvendes.

### **Ophentning af dykkeren i trykkammer**

En anden metode til at undgå dekompression i havet var at hente dykkeren op fra første deko-stop i et deko-kammer. Teamet konstruerede et sådant kammer, der med en tender i blev sænket ned til første deko-stop, hvor dykkeren gik op i kammeret. Her tog tenderen hjelm og brystplade af dykkeren, pakkede det i en kanvassæk og droppede det ud af lugen således, at det kunne hales op. Herefter blev lugen lukket, og dykkeren fik en ansigtsmaske på, hvori han indåndede ren ilt. Kammeret blev halet op på dækket, hvor dekompressionen fortsatte.

Rapporten angav, at undervandskammeret med fordel kunne kobles på skibets kammer således, at dykkeren kunne overføres til dette, og undervandskammeret kunne frigøres til en ny opgave.

### **En alternativ hjelm**

Selv om teamet modificerede Mk V hjelmen med kalkbeholder og andre ændringer til dykning med helium-ilt, var Momsen betænkelig ved at anvende Mk V hjelmen. Han fandt, at der var behov for en mere gastæt samling mellem dragt og brystplade, da lækager ikke kunne accepteres med den lave gasforsyning. Endvidere fandt han også, at 12-boltløsningen var for kompliceret at anvende, i det tilfælde hvor dykkeren skulle hentes op i et dekompressionskammer, og tenderen skulle afmontere brystpladen i kammeret. Det fik Momsen til at foreslå anvendt en hjelm, som var blevet konstrueret

af William Scrimgeour og patenteret i 1933. Ved denne hjelm var der ingen bolte men en wire, som klemte dragten tæt mod brystpladen, og hjelm og brystplade udgjorde én enhed. Denne hjelm har udover patentet ikke sat sig tydelige spor i dykkehistorien, og har næppe fundet anvendelse.

Momsen må have kendt den danske 2-bolts hjelm (Hansens Patent). 2-bolts hjelmen ville hurtigt kunne afmonteres af en enkelt tender, og korrekt samlet ville den være tæt. Måske har Momsen ønsket at holde projektet på amerikanske hænder.

### **Afsluttende forsøg**

I foråret 1938 blev der gennemført simulerede kammerdykninger med helium-ilt til en dybde af 150 meter for test af tabellerne, og man havde dykket til 120 meter i havet<sup>5</sup>. Nu var man klar til praktiske test i havet. Dette skulle ske ud for Portsmouth i New Hampshire. Noget af materiellet var bragt til Portsmouth, da der skete noget, som ændrede NEDU's planer. USA stod over for endnu en ubådskatastrofe.<sup>15</sup>

### **Ubåden Squalus forliser**

Om morgenen den 23. maj 1939 var Momsen ved NEDU og i gang med at lægge sidste hånd på arbejdet med en helium-ilt dekompressionstabel, da han modtog et telefonopkald om, at ubåden *USS Squalus* (SS-192) var sunket på mellem 60 og 120 meter ved Isle of Shoals. Han blev spurgt, om han havde dykkere og udstyr klar til øjeblikkelig afgang. Ved midnat var Momsen, Behnke samt 3 andre officerer og 20 udvalgte mænd i Portsmouth. Her fik Momsen overdraget ledelsen af dykkeroperationerne.

*Squalus* var sunket under en prøvedykning. Kontrolpanelet havde vist, at en udluftningsventil var lukket, men det var den ikke. *Squalus* lå nu på 75 meters dybde, med agterskibet vandfyldt op til kontrolrummet,

# Scrimgeours hjelm

Nov. 14, 1933.

W. SCRIMGEOUR  
DIVER'S DRESS  
Filed July 1, 1932

1,935,132

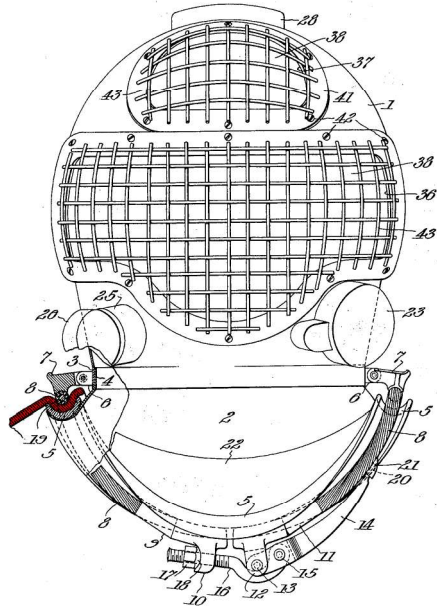
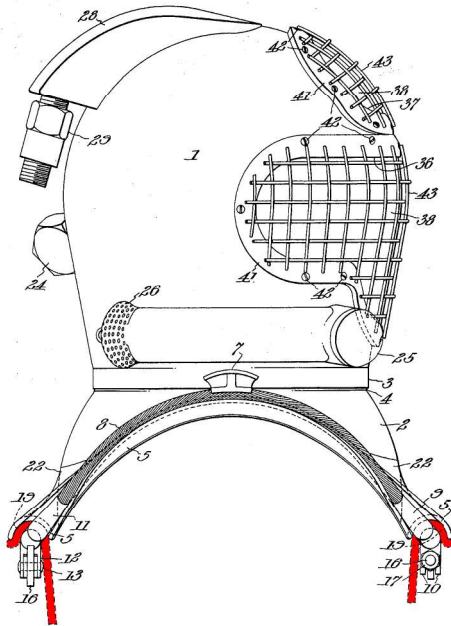
3 Sheets-Sheet 2

Nov. 14, 1933.

W. SCRIMGEOUR  
DIVER'S DRESS  
Filed July 1, 1932

1,935,132

3 Sheets-Sheet 1



Den wiresamling mellem hjelm og dragt som Momsen i rapporten foreslå anvendt, er William Scrimgeours patent (US 1.935.132) fra 1933.

Dragten, der er uden huller i slaget, er på tegningen fra patentet farvet rød for at lette forståelsen. Samlingen, som dragten klemmes fast i, består af et halvrør (5), der er loddet til brystpladen, og en stålwire. Over skuldrene vender halvrørets åbning opad. Halvrøret er ned mod brystpladens nederste del vredet 180 grader således, at åbningen her vender nedad. Wiren (8), som klemmer dragten tæt mod halvrøret, består af to halvdele. Hver

halvdel af wiren er over skuldrene fastgjort i et hængselled (7). Wireenderne er ved brystpladens nederste del afsluttet i dels en gaffel (10) og dels en spændeanordning (12-18). Samling af hjelmen til dragten sker ved, at dragten lægges op over brystpladen og stikkes ind mellem wire og halvrør ved skuldrene. Enderne af wirerne samles ved, at gevindstykke (16) og møtrikken (17) lægges ind i gaffelen (10), hvorefter den nu samlede wire lægges ind i halvrøret og dermed oven på dragten, hvorefter wireenderne trækkes sammen med spændet (14). Herved vil wiren klemme dragten tæt mod halvrøret.

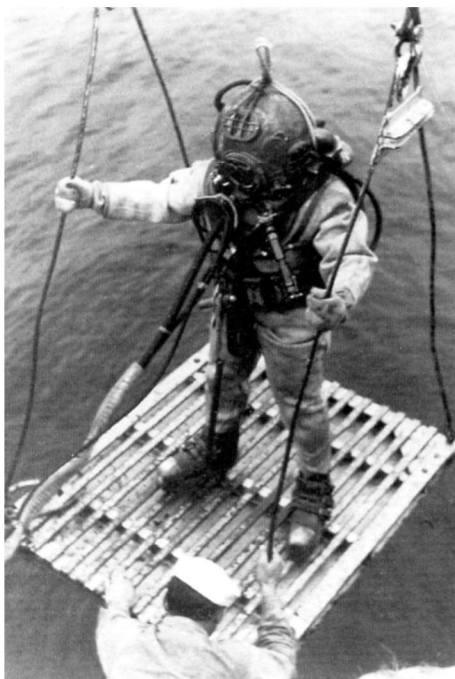
hvor 33 af den 59 mands store besætning var samlet. Gennem redningsbøjen, der var blevet samlet op af en anden ubåd *Sculpin*, var der telefonkontakt til den overlevende del af besætningen, lige til kablet blev revet over i den hårde sø, der var i området. Nu var der kun kontakt gennem bankesignaler i morsekode fra den ene ubåd til den anden.

*USS falcon* var på vej fra New London med McCann kammeret og ville ankomme næste dags morgen. Inden *Falcon* ankom, var det lykkedes at få et dræg til at sidde fast i vraget. Dette var vigtigt som bundtov for dykkeren, der skulle ned til ubåden for at fastgøre træklinen i den luge, der var forberedt for at modtage McCann kammeret. Da *Falcon* var ankret på i fire ankre over vraget, blev dykker Sibitsky sendt ned. Han dykkede på luft, da man ikke havde heliumudstyr ombord på *Falcon* endnu. Sibitsky fik rensat anlægsfladen for redningskammeret og fastgjort træklinen. Redningskammeret blev sat i vandet sammen med to operatører, og snart halede kammerets luftmotor ind på wiren og trak kammeret ned til *Squalus*, hvor kammerets pakning blev klemmt tæt mod ubåden. Efter at kammeret var boltet til ubåden og rummet mellem kammeret og ubåden pumpet tomt for vand og trykket i klokken var udlignet til trykket i ubåden, blev ubådens luge åbnet. Nu kunne de første 7 mand kravle op i kammeret, og efter at lugerne var blevet lukket og kammeret frigjort, gik turen op til overfladen. Kammeret måtte tage i alt 4 ture ned og op for at hente de 33 overlevende op. Alle overlevende var efter kun 40 timer på bunden nu i sikkerhed på *Falcon*, men forinden måtte der flere dykninger til for at klare en ødelagt trækwire.

Da nu de overlevende var bjerget, var det tid at bjerge ubåden. Ordren hertil kom samme dag, og Momsen kom også til at lede dette arbejde.

Redningskammeret havde med succes bevist sin funktion i praksis. Nu var det

tiden at afprøve helium-ilt dykningen i praksis. Nok havde man dykket til ubåden med luft, men en bjergning af ubåden, hvor dykkerne skulle anvende luft på en dybde af 75 meter, var for risikabel. Teorien for anvendelse af helium-ilt var klar og var blevet testet, men udstyret var ikke helt klart endnu. Det var dog så meget klart, at det kunne tages i brug ved bjergningen, og nødvendige justeringer og ændringer blev foretaget under bjergningen. Iltdekompressionen af dykkerne blev gennemført i kammeret i *Falcon* efter at dykkerne på 15 meter var blevet ventileret med ren ilt i 10 minutter og herefter hurtigt bragt til overfladen og ind i kammeret, hvor trykket blev øget til 15 meter vanddybde.



Dykker Sibitsky på vej ned til *Squalus*. Bemærk linen som hjelmen har været aflasket i. Dette var inden, der blev monteret et øje på hjelmen. (Foto US Navy).



*USS Wandank (tv), og USS Falcon (th) forankret over den sunkne ubåd Squalus. På agterdækket af Falcon ses McCann kammeret. (NH 57508 courtesy of the Naval History & Heritage Command).*

Efter 248 dykninger på helium-ilt blev *Squalus* den 12. august 1939 løftet til 20 meters dybde og trukket ind på lavt vand, hvor dykkerne kunne arbejde under mindre belastende forhold. Helium-ilt dykningen havde også bevist sin værdi, og såvel reningen som bjergningen havde været en succes for NEDU.<sup>16</sup>

### **Heliumhjelmen**

Hjelmen er opbygget over en US Navy Mk V hjelm, som er modificeret på følgende punkter:

Bag på hjelmen og forbundet til hjelmen er der påbygget en kalkbeholder, der kan indeholde 1,4 kg Shell natron. Midt i kalkbeholderen er der en skilleplade, der skal sikre mod luftkanaler i kalken. Ved forskruingerne er der monteret filtre, der skal holde kalken inde i beholderen.

Ved den ene forskruining på kalkbeholderen er der indbygget en injektor. Den hurtige luftstrøm ved injektorens dyse skaber et undertryk her, som suger luft fra hjelmen.

Denne luft blæses sammen med luftstrømmen fra dysen gennem injektoren, hvorved der skabes en cirkulation mellem hjelm og kalkbeholder, hvor gassen renses for kuldioxiden.

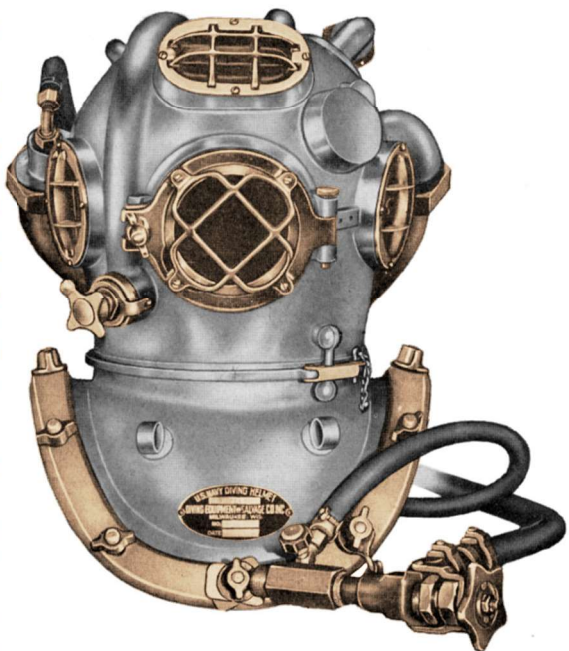
Mellem kontrolventilen, som dykkeren kan regulere flowet til hjelmen med, og slangen til overfladen er der indskudt en blok med en ventil og en afgangsslange, der leverer gas til injektoren. Denne ventil er altid fuldt åben under dykningen, hvorimod kontrolventilen kun er åben, når dykkeren er på "åben ventilation" og lukket, når dykkeren er på "recirkulation".

Låsepalen, der sikrer hjelmen mod afskrubning fra brystpladen, er flyttet fra bagsiden af hjelmen til forsiden til venstre for frontvinduet. Spit cock ventilen på Mk V hjelmen, der var placeret her, blev udeladt for at undgå, at der af denne vej kunne trænge vand ind i hjelmen.

Luftafgangsventilens difuser var i konflikt med kalkbeholderen og blev flyttet til bag på hjelmen mellem lufttilgangsventilen og

kommunikationsstikket. Dette betød, at "bananen", der leder luften fra luftafgangsventilen til difuseren, blev meget markant på hjelmen med en placering mellem front- og sidevindue. Denne løsning med difuseren er vist i US Navy Diving Manual 1948, men i US Navy Diving Manual 1952 ses den modificerede løsning, hvor "bananen" er afkortet og afsluttes i en kontraventil, der er placeret øverst på hjelmen. Kontraventilen er forsynet med en gummimembran, der effektivt sikrer mod, at der kommer vand ind i hjelmen. Dette kunne uden denne kontraventil f.eks. ske, hvis dykkeren påvirker luftafgangsventilens nikkeplade samtidig med, at der er større vandtryk på ventilen end gastryk i hjelmen. Denne situation kan bl.a. optræde, når dykkeren ligger ned på højre side. Vand i hjelmen kan ikke accepteres af tidligere omtalte årsager.

El-tilslutning for strømkablet fra overfladen, der skulle levere strøm til varmelegemerne i underdragten, blev placeret



*Heliumhjelm af den første type med difuseren placeret bag på hjelmen. Foran hjelmen ses kontrolventilen og blokken, der er indskudt mellem slangen til overfladen og kontrolventilen. Gassen til injektoren tages fra denne blok. (US Navy Diving Manual 1943)*



*I højre side af denne gennemskårne kalkbeholder ses injektoren og i midten ses skillepladen, der skal sikre mod luftkanaler i kalken. (US Navy Diving Manual 1943)*

mellem kommunikationsstikket og lufttilgangsventilen.

Alle disse modificeringen øgede hjelmens vægt. Hvor Mk V hjelmen vejede 25 kg, vejede heliumhjelmen iht. US Navy Diving Manual 1952 og senere manualer 47 kg. Det skal nævnes, at i US Navy Diving Manual 1943 angives vægten til 34 kg. Om dette er en fejl eller hjelmen senere er blevet forstærket vides ikke. De ekstra 13 kg kan ikke alene tilskrives den nye kontraventil. Hjelmen var så tung, at det var nødvendigt at montere et øje oven på hjelmen, hvori hjelmen kunne ophænges, når den skulle



*Den modificerede heliumhjelme, hvor difuseren er erstattet af en kontraventil placeret øverst på hjelmen. Her ses også øjet som hjelmen aflastes i. På billedet til højre ses på hjelmtoppen og angivet fra venstre tilslutninger for kommunikation, el til underdragten og gasforsyning (Foto David Dekker)*

sænkes ned over dykkeren under den sidste del af påklædningen.

### **Dykketeknikken**

Under dykning anvendes tre ventilationsprincipper:

- "Recirkulation," hvor kontrolventilen og luftafgangsventilen er lukket.
- "Ventilering," hvor kontrolventilen åbnes og luftafgangsventilen åbnes ved tryk med hovedet på nikkepladen.
- "Åben ventilation," hvor kontrolventilen og luftafgangsventilen er åben, hvorved apparatet fungerer som et almindeligt tungdykkerapparat med free flow gennem hjelmen.

Nedstigning: Når dykkeren er i vandet kontrolleres for lækager. Dykkeren er på "recirkulation". Under nedstigningen efterfylder dykkeren dragten ved hjælp af kontrolventilen.

På bunden er dykkeren fortsat på "recirkulation". Dykkeren anvender nikkeventilen, hvis han bliver for let eller kontrolventilen hvis han bliver for tung.

Når han fra overfladen bliver bedt om at gå på "ventilering", åbner han kontrolventilen en kvart omdrejning og åbner luftafgangsventilen via nikkepladen. Dette gøres for at forny gassen i dragten herunder bortskaffe evt. ophobet kuldiioxid. Efter nogen tid på "ventilering" bliver dykkeren bedt om at gå på "recirkulation", og han lukker kontrolventilen og slipper nikkepladen.

I tilfælde af fejl i recirkulationen vil dykkeren blive bedt om at gå på ”åben ventilation”. Hører dykkeren selv af recirkulationen stopper, går han også på ”åben ventilation”.

Opstigning: Opstigningshastigheden beregnes ud fra maks. dybde og iltprocenten i gasblandingen. Denne varierer fra 3 til 23 meter/min hurtigst ved lav iltprocent og fra lav dybde. På første deko-stop skiftes over til ren ilt som deko-gas. Dette sker ved at blæse 700 liter ilt ned til dykkeren, som går på ”ventilering”. Herved udskiftes ca. 80 % af gasblandingen i hjelmen til ilt. Herefter skiftes til ”recirkulation” på ren ilt. Om nødvendigt kan der også dekomprimeres på gasblandingen eller på luft. I tilfælde af, at der skal dekomprimeres på luft, sker skiftet ved, at der i 20 minutter blæses luft ned til dykkeren, som er på ”recirkulation”, hvorefter der skiftes til ”åben ventilation”.<sup>5</sup>



*Helium dykker ved History of Diving Museum, Islamorada, Florida (SEJ)*

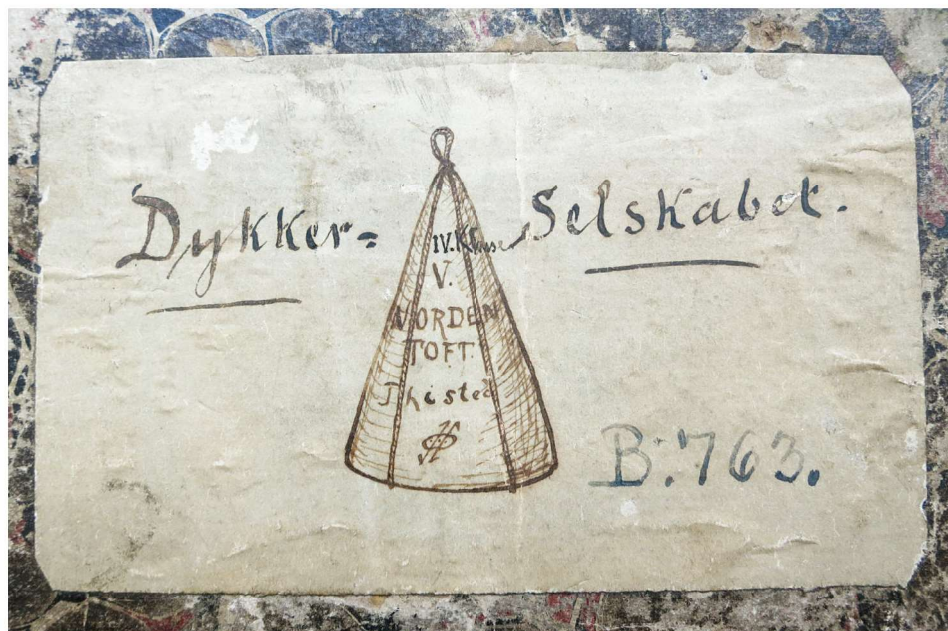
### Referencer:

1. NEDU 2009.0910: This Day in Diving History -- 29 August 1915 -- USS SKATE raised
2. Honolulu Star-Bulletin 1915.04.13
3. The New York Times 1915.04.16
4. Robert Davis: Deep Diving and Submarine Operations 1951
5. Report on use of Helium Oxygen Mixtures for Diving, Experimental Diving Unit, Navy Yard, Washington D.C. April 1939, Revised October 1942
6. US Navy Diving Manual 2008
7. Peter Mass: De forfærdelige timer (2001)
8. Kaptajn Edward Elsberg; Paa Havets Bund (1929)
9. Jon Hoppe, [www.navalhistory.org](http://www.navalhistory.org)
10. The Loss of USS S-4 (SS-109) Submarine Force Museum, [www.ussnautilus.org](http://www.ussnautilus.org)
11. Carl P. LaVO: Pushing the Limits: The Remarkable Life and Times of Vice Adm. Allan Rockwell McCann USN
12. Navy Department, Bureau of Ships Diving Manual 1943
13. Bureau of Ships Diving Manual 1952
14. NEDU Evaluation of granular Baralyme carbon dioxide absorbent in place of shell natron for use with the deep-sea helium-oxygen diving outfit 8 July 1964
15. NEDU rapport 1-77, Pioneering inner Space: The Navy Experimental Diving Unit's first 50 years
16. USS Squalus: Foredrag af Charles Momsen ved Harvard Engineering Society 6. oktober 1939



## Tegning af dansk dykkerklokke fundet i Thisted

Sven Erik Jørgensen



Ved arkivstudier i forbindelse med af-dækning af historien om brødrene Møllers dykkermaskine dukkede der en notits op fra Thisted Amtsavis 1. februar 1839. Af notitsen fremgik det bl.a., at der på kysten ved Thisted havde været anvendt en dykkerklokke (se Sven Erik Jørgensens artikel Brødrene Møllers dykkermaskine i DHT 55). Dette gav anledning til, at Paul Erik Christensen tog kontakt til Lokalhistorisk Arkiv for Thisted Kommune, og sandelig om der ikke var bid. Her lå der nogle papirer fra ”Dykker-Selskabet v. Nordentoft, Thisted”.

Paul Erik og jeg besøgte arkivet i 2015 og gennemgik her hele dokumentationen og kopierede denne. På forsiden af en for-handlingsprotokol fra Dykker-Selskabet var tegnet en dykkerklokke. Denne tegning er

indtil nu den første tegning, vi har set af en dansk dykkerklokke. Dette var også det eneste dokumentationsmateriale afslørede ved-rørende dykkerklokken. Til gengæld fandt vi mange andre interessante oplysninger. Protokollen er fra omkring 1867, på hvilket tidspunkt Dykker-Selskabet havde anskaffet et tungdykkerapparat.

Tegningen giver et godt billede af klok-kens konstruktion. Man ser en kegleformet klokke, hvor der ikke er vist vægte ophængt under klokken. Dette tyder på, at klokken har haft vægt nok i sig selv til at synke. Klokken kan have været fremstillet i jern, bly eller et andet metal. Det ses også, at klokken er ophængt i 4 eller 6 tove, der i toppen er samlet i et løfteøje og i bunden forsvinder under klokken. Her kan man forestille sig, at tovene er samlet midt

under klokken, hvorved dykkeren har haft tovene at stå eller sidde på.

Vores kendskab til klokkedykkerne og de dykkere, de afløste, er meget begrænset. Tegningen er derfor et væsentligt bidrag til den danske dykkehistorie.

Fundet gav anledning til en søgning på Rigsarkivet efter arkivalier fra de mange dykker- og bjergningselskaber, der specielt har været på Vestkysten, hvor vragerne lå tæt og på ofte ringe dybde, og hvor vi ved, at der i nogle tilfælde er blevet anvendt dykkerklokker.

Ved denne søgning blev der fundet arkivalier fra Hjørring Dykkerselskab og Skagen Bjergelaug. Disse er blevet gennemgået, men indeholder ikke noget om anvendelse af dykkerklokker. Det kan dog ikke udelukkes, at der ligger andre arkivalier fra dykker- og bjergningselskaber på Rigsarkivet, men tanken, om at bevarede dokumenter skal søges i lokalarkiverne, er nærliggende.

Jeg vil her prøve at give er resumé af vores viden fra denne periode.

## Vragerne

I Danmark og mange andre lande var det ønsket om at bjærge værdier, der var gået tabt i havet, som var drivkraften i udviklingen af de første dykkerapparater som f.eks. dykkerklokkerne. Inden disse apparater dog var til rådighed, blev der fra overfladen udført bjergning fra vragerne. Disse bjergninger blev i Danmark udført af de såkaldte vragerer, som med tænger og andre redskaber fiskede i vragerne, efter at de om nødvendigt havde åbnet vraget ved hjælp af donkraft. Det at være vrager var et kongelig privilegie, som blev tildelt i en begrænset periode og for et afgrænset område. Vragerne skulle erlægge en aftalt del af det bjergedes værdi til kongen. Der blev udstedt



Jens Riise Kristensens tegning af klokke-dykkerens dragt

sådanne privilegier til vragerne under hele enevælden, og det er også i denne periode, at vi ser de første dykkerklokker og andre dykkeapparater i anvendelse. Det må antages, at vragerne har anskaffet sig dykkeapparater og også dykket i havet uden dykkerapparater. Vores viden på dette punkt er dog meget begrænset.

## Dykkerklokkerne

Den først kendte beretning om klokke-dykning i Danmark stammer fra 1673 og beskriver detaljeret en klokkedykning i Kjelstraumen nord for Bergen. Det skal erindres, at Norge og Danmark på dette tidspunkt indgik i et rigsfællesskab. Fra denne beretning ved vi, at dykkeren bjergede

kobberplader op fra et vrage der lå på 30 meters dybde, og at han opholdt sig i op til 45 minutter under vandet ad gangen. Der er ingen beskrivelse af klokkenes form eller oprindelse, ud over at der var tale om en blyklokke, og at dykkeren var klædt i læder fra top til tå (Bjørn W. Kahrs: Tidlig klokkedykning i Skandinavien, Dykkenyt nr. 3, 2001, gengivet i DHT nr. 28). Hvordan denne klædning kan være udformet, kender vi fra en beretning af den italienske præst Francesco Negri, der i 1663 overværede en klokkedykning ved vrage af *Vasa* i Stockholm. (se Jens Riise Knudsens artikel ”Dykkeren er klædt i læderklæder fra top til tå” i DHT nr. 31)

Den ældste dykkerklokke som vi ved, blev fremstillet i Danmark, blev konstrueret af Holmens fabriksmester Admiral Olaus Judichær.

Judichær opholdt sig i 1708-09 i England, hvor han kan have overværet en klokkedykning, eller han kan have hørt om et sådant apparat. Det er også muligt, at han har hørt om den klokke, der i 1663 blev anvendt i Stockholm til bjergning af kanoner fra *Vasa*, som var sunket i 1628.

Judichær's klokke blev anvendt i 1719 ved bjergning af en stor del af de ved Marstrands erobring sankede svenske skibe, hvor Judichær selv ledede bjergningen. (Jens Riise Knudsens artikel Bjergningsarbejdet under Store Nordiske Krig ved Marstrand og Strömstad 1719 Maritim kontakt, Nr. 32, 2009). Det er endvidere muligt, at klokken blev anvendt i 1710 til optagelse af kanoner fra vrage af linjeskibet *Dannebrog* i Køge Bugt. Kanonerne kan dog også være fisket fra overfladen.

Det er ikke kendt, hvornår klokken blev bygget, men den blev bygget før 1713, hvor der blev beordret bygget en pram til klokken (se Viggo Theills artikel ”Tidlig klokkedykning i Danmark - En Admirals anmodning om konstruktion og bygning af et klokke-

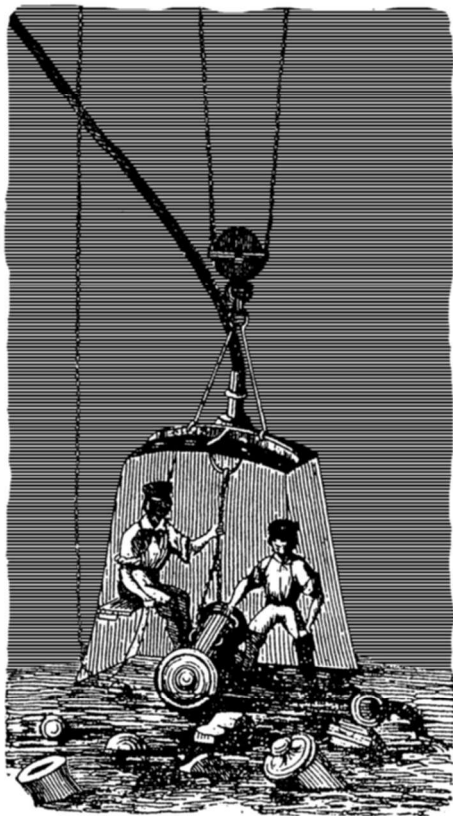
dykkesystem” i DHT nr. 27). Vi ved, at prammen skulle være udstyret med en kran, men herudover kender vi ikke noget til prammens konstruktion. Finn Jensen har i juni 2017 gennemgået alle Rigsarkivets digitaliserede tegninger fra Orlogsværftet, uden at finde noget om prammen eller klokken. Inden da har Finn Linnemann og Viggo Theill uden held søgt efter spor af klokken på Rigsarkivet. Dette betyder dog ikke, at materialet ikke findes på Rigsarkivet.

Vi har endnu til gode at få kendskab til designet af Judichær's klokke. Den kan som Halley's klokke have været bygget af træ og ballastet med bly, eller den kan have været støbt i jern, bly eller bronze.

På de tidligere danske besiddelser i Caribien på Hassel Island ved Skt. Thomas findes en dykkerklokke af støbejern. Et billede på nettet henledte selskabets op-



*Dykkerklokken på Hassel Island (Foto Philip Nathansen)*



*Klokkedykning ved vraget af det danske linjeskib Christian VIII*

mærksomhed på klokken, og efterfølgende er klokken blevet studeret og fotograferet i første omgang af Aase Odfeldt og i næste omgang af Philip Nathansen. Klokken er blevet støbt ved Stillman-Allen & Co i New York angiveligt imellem 1850-54 (se Sven Erik Jørgensens artikel Dykkerklokke på Hassel Island, St. Thomas i DHT nr. 47 og Philip Nathansens artikel Dykkerklokken på Hassel Island i DHT nr. 49).

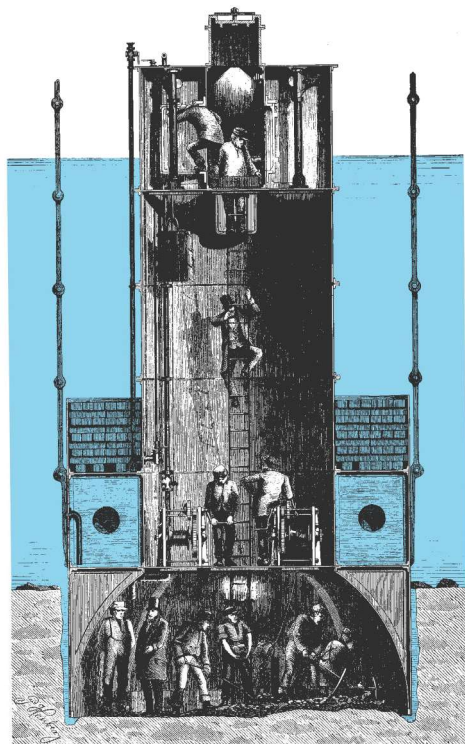
Denne dykkerklokke har form som en keglestub, som det var almindeligt for dykkerklokker i middelalderen. På det tidspunkt

hvor klokken blev støbt, var klokker i kubisk form i anvendelse. Disse klokker gav mere albueplads for dykkeren, og kunne ofte rumme mere end én dykker (se Sven Erik Jørgensens artikel "Klokkedykning i 1849 ved vraget af Christian VIII i Egernførde Fjord" i nr. DHT 43). Fra Robert Davis bog *Deep Diving and Submarine Operations* 1951 ved vi, at da Royal Navy i 1831 skulle bjerge guld og andre værdier fra fregatten HMS Thetis, der var sunket ved Kap Frio i Brasilien, anvendte man en klokke af kubisk form.

Det kan undre, at man på dette sene tidspunkt valgte at støbe en keglestubformet klokke, og det kunne være en interessant hypotese, om inspirationen til denne udformning skulle findes i Judichærs klokke.

En beskrivelse af en omfattende anvendelse af en dykkerklokke finder vi i vandbygningsinspektør Gullmanns artikel i "Journal für die Baukunst" 29 bind, 4 hæfte, Berlin 1850 (se Sven Erik Jørgensens artikel "Klokkedykning i 1849 ved vraget af Christian VIII i Egernførde Fjord" i nr. DHT 43). Her lykkedes det i 1849 oprørene, der kæmpede for Slesvig og Holstens løsrivelse fra Danmark, at bjerge stort set alt fra vraget af det danske linjeskib *Christian VIII*, der sprang i luften. Fra denne beretning ved vi også, at denne forholdsvis sene dykkerklokke var kubisk og luftforsynet fra overfladen, hvilket sikrede total luftfyldning af klokken og en lang dykketid.

Dykkerklokker blev også anvendt som stationære klokker de såkaldte caissoner, som stod på bunden, og hvor trykluft holdt vandet i niveau med klokkenes underkant. For at opretholde lufttrykket i klokken skulle mandskabet gennem en luftsluse, når de skulle ned i og op fra klokken, hvis ikke klokken blev sænket ned til bunden med mandskabet i. En sådan klokke blev anvendt



*Dykkerklokken ved Knippelsbro*

i 1868 ved ombygning af Knippelsbro i København (se Finn Linnemanns artikel "Burmeister og Wains dykkerklokke" i DHT nr. 44). Disse caissoner har ved flere lejligheder været anvendt i Danmark bl.a. ved bygning af den første Lillebæltsbro. Anvendelse af Caissoner var ofte forbundet med større anlægsprojekter og satte derfor ofte deres aftryk i historien.

Dykkerklokkerne gav mulighed for læn- gerevarende ophold i havet og endda på betydelig dybde (se Sven Erik Jørgensens artikel "Klokkefyddykkerfysik" i DHT nr. 28). Som i andre lande satte klokkerne gang i dykningen i Danmark, hvor formålet med anvendelsen af klokkerne alt overvejende var at bjerge laster og andet fra utallige

forliste skibe. Også hele skibe blev bjerget med hjælp fra dykkerklokker.

Dykkerklokkerne var tunge og krævede et større skib eller bedre en stor pram for transport og arbejde med klokken. Selv om dykkertiden kunne være lang og udsigten gennem klokken åbning god til med stænger og særlige redskabet at gøre fast i de objekter, der skulle bjerger, havde klokken sine begrænsninger. Specielt var det ikke muligt at komme ind i vrage, med mindre der blev brudt huller i vrage, således at klokken kunne sænkes ned gennem disse huller. Dette gav anledning til udvikling af ny dykkerapparater, hvor dykkeren gik på bunden, men da man i starten ikke havde pumper, der kunne overvinde vandets tryk selv på ringe dybde, ventilerede man dykkeren med luft at atmosfærens tryk. Dette påførte dykkeren belastninger, der øgedes med dybden, og kunne være ganske smertefulde (se Sven Erik Jørgensens artikel "Brødrene Møllers Dykkermaskine" i DHT nr. 55).

### Supplering af historien

Som angivet tidligere, er vores viden om de tidligste dykkere samt konstruktion, anvendelse og udbredelse af dykkerklokker meget begrænset.

Supplering af historien med bevarede oplysning om udformning af Judichærs klokke og prammen, der blev bygget til at håndtere klokken, vil sammen med evt. oplysninger om klokken på Hassel Island primært skulle søges på Rigsarkivet.

Da der indtil videre kun er fundet materiale fra to bjergelaug / dykkerselskaber på Rigsarkivet, er der god grund til at undersøge, om der ved de mange lokalarkiver rundt om i landet skulle ligge bevarede oplysninger om anvendelse af dykkerklokker eller andre dykkehistorisk interessante oplysninger.

## ”Hjelmen” er nu udstillet på The Diving Museum

Det største nuværende dykkehistoriske klenodie er uden tvivl John Deanes hjelm. Hjelmen har været en del af Siebe Gormans & Co Ltd’s samling. Da virksomheden omkring år 2000 blev solgt nogle gange og reelt ophørte, blev samlingen opdelt, og bl.a. John Deanes hjelm blev overdraget til Science Museum London. Her har hjelmen periodevis været udstillet, men ellers befundet sig i museets magasin.

Redaktøren af The Historical Diving Times Peter Dick har sendt redaktionen den viste plakat, og det patent der var udtaget på hjelmen.

Årsagen til plakaten er, at Historical Diving Societys museum, The Diving Museum i Gosport, har lånt hjelmen af Science Museum. Dette er en stor cadeau til The Diving Museum og af interesse for dykkehistorisk interesserede, som nu kan se hjelmen sammen med de mange andre spændende ting i museet. Låneperioden løber foreløbig i 3 år.

Den hjelm, som John Deanes bror Charles Deane konstruerede og fik patenteret i 1823, var ikke en dykkerhjelm men en hjelm og blæsebælg til en røgdykker. Som det fremgår af patentets tegninger, er mange af hjelmens detaljer at finde i de senere tungdykkerhelme. Lad mig ud over formen nævne: Tre vinduer, gitre til at beskytte vinduerne, luftkanaler, som leder luften ned over vinduerne for at holde disse dugfri.

Charles kunne dog ikke afsætte sit røgdykkerapparat og i 1828 modificerede brødrene hjelmen således, at den kunne anvendes som en åben hjelm til at dykke i havet med. Det skal her nævnes, at John Deane havde erfaring med klokkedykning. Det var ikke meget, der skulle ændres på selve hjelmen.

# UNIQUE, ANTIQUE, but not OLD HAT



The Deane Helmet – the world’s oldest diving helmet. See it at The Diving Museum.

**The Diving Museum**  
No. 2 Battery, Stokes Bay Road,  
Gosport, PO12 2BH  
[www.divingmuseum.co.uk](http://www.divingmuseum.co.uk)

There’s a reason why THE DIVING MUSEUM wins awards for friendliness. Its enthusiastic volunteer guides bring diving history to life – it’s informative, fascinating and fun. It’s certainly not old hat!

11am to 4pm  
Weekends and  
Bank Holidays  
from 17 April to  
29 October 2017

[theDivingMuseum](https://www.facebook.com/theDivingMuseum)

Voted one of the top six family-friendly museums in the UK (Daily Telegraph 2015)

Det luftafgangsrør, der iht. patentet var 1,2 – 1,5 meter langt, og som skulle lede afgangsluften væk fra hjelmen, blev afkortet og fungerede som en luftlås, der fastholdt vandstanden i hjelmen på et bestemt niveau, som var luftafgangsslængens udmundingsniveau. Der skulle fremstilles en vandtæt dragt, der ikke var fastgjort til hjelmen, men som afsluttedes så højt oppe om dykkeren hoved, at vandet ikke løb ind over dragtens kant og ødelagde formålet med dragten – at holde dykkeren tør og varm. Herudover skulle hjelmen forsynes med vægte, da opdriften ellers ville holde dykkeren i overfladen.

Disse modificeringer var naturligvis ikke indlysende for brødrene, som måtte erfare disse gennem en lang række eksperimenter. For at komme af med luften i dragten, må det på et tidspunkt have været forsøgt at lokke et stort antal lufthuller i brystpladen. Da denne metode ikke har vist sig egnet, er hullerne blevet lukket med blyplumper.

I 1829 var apparatet på den første opgave, da Deane brødrene bjergede en kobberlast fra Ostindienfaren *Carn Brea Castle*, der var sunket på så lavt vand, at blæsebælgen kunne overkomme vandtrykket. Senere blev blæsebælgen udskiftet med en egentlig luftpumpe.

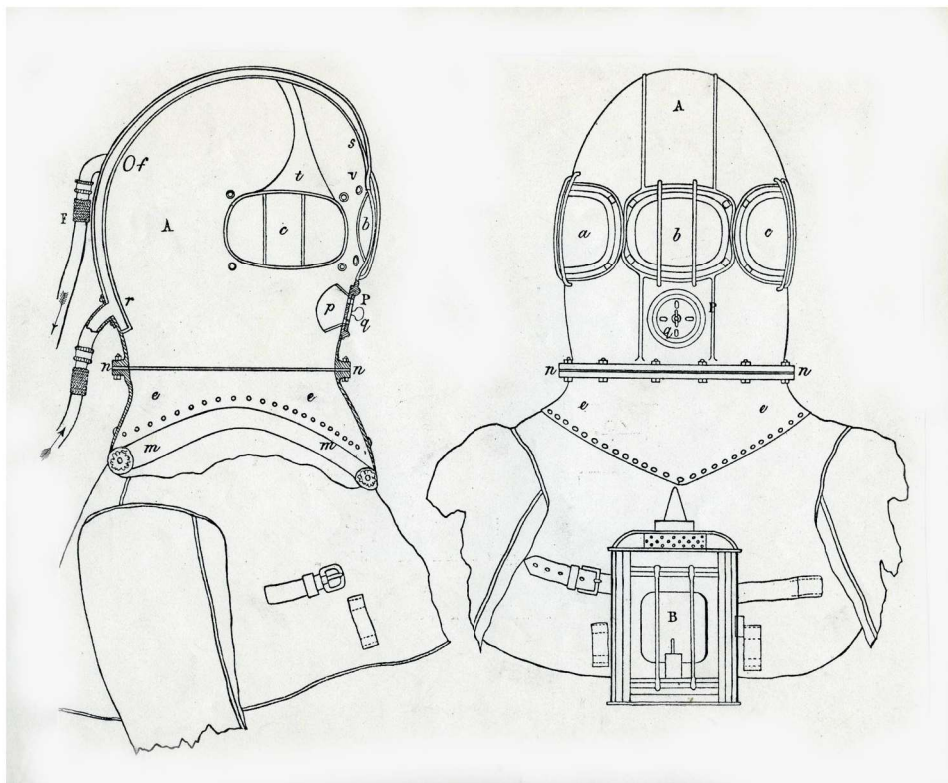
Brødrene Deanes dykninger inspirerede andre. Udviklingen gik stærkt og et årti senere var en lukket dragt, stort set som vi kender den i dag, i anvendelse.

Den hjelm, som nu er udstillet på The Diving Museum i Gosport, var den første tungdykkerhjelme og havde som sådan en

betydelig andel i den senere udvikling af tungdykningen.

Ovenstående er kun et lille uddrag af den kendte historie om Deane brødrene og det de opnåede med deres opfindelse. Har du lyst til at vide mere om brødrene Deane og starten af tungdykningen, indeholder Johns Bevans bog "The Infernal Diver" (1996) detaljerede oplysninger om dette spændende og helt afgørende kapitel af dykkerhistorien.

Facts i dette indlæg er baseret på "The Infernal Diver". (SEJ)



*Illustration fra Charles Deanes patent på røgdykkerapparat (nr. 4869) fra 1823. Ligheden med de senere tungdykkerhjelme er slående. Ventilen og mundstykket (p) ud for dykkerens mund kan åbnes, når dykkeren ikke er i røg, således at dykkeren kan ånde og tale gennem ventilen. (Peter Dicks samling)*

Issue 65 Summer/Autumn 2017 ISSN 1368-0390 Cost: Priceless

# Historical Diving TIMES

from The Historical Diving Society

## The Deane Helmet (c1823) at the HDS Museum

Adam Bargaas 1924-2017



7/2017

# TAUCHHISTORIE

ZEITSCHRIFT DER HISTORISCHEN TAUCHERGESELLSCHAFT E.V.

NORSK DYKKEHISTORISK TIDSSKRIFT

MERLEMISLAB NR. 1-2017 / 1. ÅRGANG

**The Journal of Diving History**

Fourth Quarter 2016 • Volume 21 • Number 89

A MANUAL OF THE BEST UNDERWATER DEVICES CURRENTLY AVAILABLE - U.S.

# Commercial Military Sports

20¢

Marino Sup

# THE AN

"SEALAB I: The Exhibit" Christ

The International Journal of Diving History

Volume 9 February 2017

# L'ICHTYOSANDRE

Primorum semper nemento

## Histoire de l'Aventure Sous-Marine des Hommes

Numéro 38 Novembre 2016

Bulletin trimestriel de l'association

President d'Honneur: Henri-Germain Delauze

Editorial

# SIGNALINAN

nr. 39 / april 2017

Number 82 Winter 2017

# Classic Diver

The Official Publication of the Historical Diving Society Australo Pacific

HISTORICAL DIVING SOCIETY ITALIA - ITALIA - ITALIA

# HDS NOTIZIE

Anno XXI - N. 89 Marzo 2016

Periodico S.p.A. - Sped. in A.P. - €1.300/000 (ovv) - 1.070/000 (n. 46) art. 1 comma 1.033 La Sped. € 4,00

# DYKKEHISTORISK TIDSSKRIFT

Nr. 61 - 21. årgang 2017

RECCHI FOTO-CINESI AQUAFLEX Coutant-M (1949)

la concezione della storia dell'immersione alla consapevolezza significativa dello stesso tecnologico compium dai nostri at



# Dykkehistoriske tidsskrifter / medlemsblade

Norsk Dykkehistorisk Forening har i år udsendt deres første trykte tidsskrift i fuldt farvetryk og med interessante artikler. Nordmændene slutter sig hermed til rækken af selskaber, der udsender egne medlemsblade med dykkehistoriske artikler fra ind- og udland. Redaktionen vil gerne ønske vore norske venner tillykke med det flotte resultat.

Dykkehistorisk Selskab udveksler tidsskrifter med en lang række nationale selskaber, som der her bringes en kort oversigt over. Hvor der under format er angivet f.eks. ”36/2 sider” betyder dette, af der i alt er 36 sider i tidsskriftet, og at indholdet af eksterne annoncer svarer til 2 sider. Sideantal kan variere fra udsendelse til udsendelse.

## **Historical Diving Society, England**

Historical Diving Times udsendes 2 gange årligt. Redaktør: Peter Dick. Format A4 med 52/1 sider.

## **HDS France**

L’ichtyosandre udsendes 2-4 gange årligt. Redaktør: Jean Grépinet. Format A4 med 16/1 sider. Alle tidsskrifter kan downloades fra [www.hdsf.fr/index.php/2013-11-15-18-15-46/1-ichtyosandre](http://www.hdsf.fr/index.php/2013-11-15-18-15-46/1-ichtyosandre)

## **Svensk Dykerihistorisk Förening**

Signallinan udsendes 2 gange årligt. Redaktør: Birgitta Forsen. Format 240 x 180 mm med 32/0 sider. Nyeste tidsskrifter kan downloades fra <http://www.sdhf.se/arkiv/signallinan/>

## **Historischen Tauchergesellschaft E.V. Tyskland**

Tauchhistorie udsendes 2 gange om året. Redaktør: Lothar Seveke. Format A4 med 84/1 sider.

## **Norsk Dykkehistorisk Forening**

Det første nummer af Norsk Dykkehistorisk Tidsskrift er netop blevet udsendt, udsendelsesfrekvensen er ikke kendt. Redaktør Bjørn W. Kahrs. Format 240 x 170 mm med 28/3 sider.

## **Historical Diving Society Australia Pacific**

Classic Diver udsendes 4 gange årligt. Redaktør: Jeff Maynard. Format A4 med 24/0,25 sider.

## **The Historical Diving Society, USA og The Historical Diving Society, Canada**

The Journal of Diving History udsendes 4 gange årligt. Redaktør: Leslie Leaney. Format 275 x 210 mm med 72/9 sider.

## **The Historical Diving Society, Italy**

HDS Notizie udsendes 2-3 gange årligt. Redaktør: Francesca Giacché. Format A4 med 28/2 sider. Alle tidsskrifter kan downloades fra [www.hdsitalia.org/hds-notizie](http://www.hdsitalia.org/hds-notizie)

## **Dykkehistorisk Selskab**

Dykkehistorisk Tidsskrift udsendes 3 gange årligt. Redaktør: Sven Erik Jørgensen. Format A5 med 40/0,3 sider.

## **The International Journal of Diving History.**

The International Journal of Diving History udgives en gang årligt af Historical Diving Society. Tidsskriftet adskiller sig fra de øvrige nationale tidsskrifter ved at det udelukkende bringer udvalgte artikler af internationale interesse. Bidragene kommer fra hele den dykkehistoriske verden. Tidsskriftet er med tiden vokset til en bog - tæt pakket med resultaterne af dykkehistorisk forskning. Redaktør Peter Dick. Format 245 x 185 med 108/0 sider.

# Nordisk Dykkehistorisk Treff i Norge 2017

Sven Erik Jørgensen

Det årlige nordiske træf blev i år afholdt i Larkollen, hvor Stein Stavdal Paulsen lagde faciliteter til i det tidligere bedehus Emmanus. Der deltog 44 dykkeentusiaster, der udover deltagere fra Norge kom fra Holland, Tyskland, England, Sverige, Finland og Danmark. Fra Danmark deltog Kazu Takegawa, Claus Tegne-Hansen, Jørgen Kjærulf, Philip Nathansen og Sven Erik Jørgensen.

Torsdag var der guidet rundvisning på Oscarsborg. Det var en kanon og torpedoer fra Oscarsborg, der i 1940 sænkede den tyske svære krydser Blücher. Om aftenen på campingpladsen blev der lige tid til, at Philip og David Dekker fik udvekslet nogle dykkehistoriske effekter, og vi andre fik lejlighed til at se og mærke.

Fredag morgen mødtes alle deltagerne i Fagerstrand ved Norsk Yrkesdykkerskole (NYD), som lagde rammer og faciliteter til for den praktiske dykning. Ejeren, Dag William Wroldsen, indledte besøget med at give en orientering om skolen, der er inde i sit 27. år og gennem mere end 10.000 dykninger årligt uddanner 300 elever som slangedykkere til 50 meter eller nitrox klokkedykkere til 100 meter, hvor den sidste del af kurset foregår i Middelhavet. Herudover afholder skolen bl.a. kurser i eftersøgnings- og redningsdykning (SAR) og i undervandsvejsning.

Yrkesdykkerskolen, der netop havde startet et nyt elevhold, havde tilpasset aktiviteterne således, at deltageren ud over at se skolens faciliteter og overvære uddannelse af dykkere på forskellige dykkerstationer også havde mulighed for at tungdykke med skolens Siebe Gorman apparat, prøve en tur til 9 meter vand i en kopi af Triewalds 2.



Øverst: Udveksling på campingpladsen.  
Nederst: Deltager efter dykning ved NYD.

klokke, som det finske hold have medbragt eller en tur i skolens lukkede klokke, der arbejder efter TUP princippet (Transfer Under Pressure). Her blev deltagerne tryksat i dekompressionskammerets sluse og under tryk overført til klokken, efter at de foregående deltagere havde forladt klokken ligeledes under tryk. Efter at klokken var frigjort fra kammeret, gik turen til bunden, hvor

lugen i bunden blev åbnet, dog uden at nogen steg ud. Efter at lugen igen var blevet lukket, gik turen tilbage til overfladen, hvor klokken blev koblet på kammeret, og nye deltagere kom ind i klokken og det foregående hold overførtes til kammeret, som så blev gjort trykløst således, at deltagerne kunne forlade kammeret.

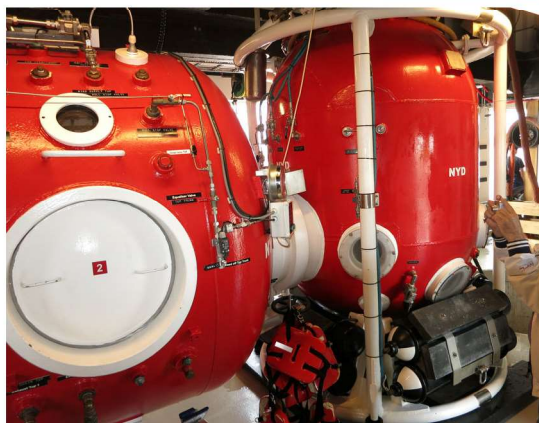
Det blev en dejlig dag med mange oplevelser, hvilket ikke mindst skyldtes Norsk Yrkesdykkerskole og dens mange hjælpsomme instruktører, som havde åbnet skolen og i en travl hverdag givet sig tid til at servicere deltagerne.

Dagen blev afsluttet hos Stein i Larkollen ved en Get Together aften, hvor Steins kone Aud og hjælpere serverede en fremragende legeret fiskesuppe.

Efter morgenmaden lørdag morgen som også blev serveret i bedehuset, var det tid at starte på foredragene. Bjørn Kahrs lagde for med et foredrag om tidlig dykning i Norge primært i Kilstømmen. Her klokke-dykkede Jacob Vinschænk i 1673 og bjergede kobber op fra et vrage.

Dag Navestad fra Norsk Maritimt Museum i Oslo holdt et muntert foredrag om den østrigske polarforsker Hubert Wilkins, som i ubåden Nautilus ville sejle til nordpolen under isen. Den nødvendige viden om de arktiske forhold var utilstrækkelig, og materiellet var for svagt. Da man efter flere forsøg ankom til iskanten, kunne Nautilus ikke dykke. Dykker Frank Crilley fra US Navy dykkede ved Nautilus og konstaterede, at dybderoret var borte.

Kai Olsen, der i 1982 var projektleder for verdens største undervandsprojekt, orienterede om dette projekt, hvor 108 dykkere dykkede i døgndrift for at etablere en ilandføring af gasledningen fra nordsøfelterne på det nok mest udsatte stede ved Karmøy på den norske vestkyst. Projektet blev gennemført på rekordtid – 6 måneder, og fortjenesten var 50 mio. kr.



*Øverst: Operatør og to deltagere i TUP klokken. Lugen i bunden er blevet åbnet, og det grønne lys fra vandet ses. Midte: TUP klokken th. er koblet til dekokammeret og begge tryksat for overførelse af mandskab. Nederst: NYD dykker med Kirby Morgan Band Mask.*



*Øverst: Der var gang i kameraerne ved åbning af Steins museum. Midte: Stein med gave fra SafeNor AS til deltageren - en "Viking" kage. Nederst: August Seibe hjelmen ved Horten Marinemuseum. Tragten inde i hjelmen anes gennem sidevinduet.*

Niels T. Ottestad fortalte om Ottostad Breathing System, hvor en befugtning og opvarmning af åndeluften skulle kompensere for varmetabet ved heliumdykning. Projektet lykkedes, men af forskellige årsager blev dette projekt og andre af Ottestads projekter ikke solgt og kom på museum, før de kom i anvendelse.

Rune Andresen fra SafeNor AS gennemgik Vikingdragtens historie fra 1953 til i dag og kom herunder også ind på samarbejdet med Stig Insulán, der konstruerede ventilerne til dragten.

Nu kom turen igen til Dag Navestad, der ud fra gamle kort og nye digital survey fortalte om Larkollen naturhavn og om de vrage og den historie, som havnen gemmer.

Bjørn Kahrs var blevet spurgt, om han ikke kunne sige noget om Tordenskjold og dykning. Bjørn havde undersøgt sagen og kunne oplyse, at Tordenskjold havde ledet en bjergning i København og en i Strømstad, men at der efter alt at dømme ikke havde været anvendt dykkere her.

Kåre Segedal fra NUI (Norsk Undervann-sintervensjon AS) afsluttede foredragsrækken med to foredrag, hvor det første omhandlede norsk hyperbar medicinsk historie og dybe mætningsdykninger, og det andet analysen af de gasprøver, norske dykkere tog fra den russiske ubåd Kursk, da de som de første åbnede lugerne til ubåden.

Et væsentlig indslag ved eventen var åbning af Steins dykkerhistoriske museum, hvor Stein stort set egenhændigt og på kun et år havde opført en tilbygning til bedehuset således, at det meste af hans samling kunne udstilles. Bygningen var blevet færdig og det meste af samlingen sat ind i bygningen, men tiden havde indhentet Stein, og det udstillingstekniske var ikke helt afsluttet. Det var en imponerende samling, som rummer adskillige meget interessant dykkehistoriske effekter, og det kan nok være, at deltagerne fik funder fotografiapparaterne

frem. Med det Stein har skabt på et år, er der ingen tvivl om, at udstillingen snart vil være færdigetableret.

Kommer du til Østfold i Norge, vil det være en fejl ikke også at se museet. Forinden skal der dog træffes aftale med Stein via e-mail på adressen: steinsp@online.no.

Aftenen blev afsluttet med meget lækker sjømat (alt godt fra havet) frembragt af Aud og hjælpere.

Om søndagen var der guidet rundvisning i Horten Marinemuseums imponerede og

flot opsatte samlinger. Af dykkehistoriske effekter indeholder samlingerne bl.a. den motoriserede enmandskano ”The Sleeping Beauty” og en del af en meget tidlig dykkerhjelme fremstillet af August Siebe. Røret på hjelmen står i forbindelse med en tragt inde i hjelmen og kan have været beregnet for at kommunikere med dykkeren via en slange til overfladen.

Tak til Norsk Dykkehistorisk Forening og særligt Stein og Aud for endnu en vellykket Norsk event i Larkollen.

## Demodykning i Ebeltoft 12. august

Gennem flere år var demonstration af moderne- og historisk dykning udført af Søværnets Center for Dykning hhv. Dykkehistorisk Selskab et fast indslag ved de årlige Maritime Dage i Ebeltoft, der også faldt sammen med adoptionsbesøg fra Center for Dykning. De seneste par år har der ikke været afholdt Maritime Dage. Dette blev der lavet om på i år, hvor traditionen blev genoptaget dog nu under navnet: Kystkulturel Festival i Ebeltoft.

Efter de fælles dykninger formiddag og eftermiddag, var Syddjurs Kommune vært

ved en dejlig middag, hvor der ud over byrådet var inviteret repræsentanter for Center for Dykning, Marineforeningen og Dykkehistorisk Selskab. Ved talerne under middagen var der pæne ord til selskabet bl.a. fra chefen for Center for Dykning orlogskaptajn Henrik Stilling.

Center for Dykning demonstrerede dykning med Kirby Morgan 77 og Interspiro Divator. Selskabet viste dykning med den danske 2-bolts hjelm, Miller-Dunn Divinhood Style 3, iltapparat Modell 138 og Narghile PA60S begge fra Drägerwerk. I





Tv. Artur Mystek med Modell 138. Im. Ed Sundevåg med Miller-Dunn. Th. Seniorsergent Thomas Juul Frederiksen og Marineoverkonstabel Benny Nielsen med Kirby Morgan 77.

øvrigt viste Claus Tegne-Hansen, der var standby dykker ved ilddykningerne, dykning med PA37 fra Drägerwerk og Interspiro Divator.

Miller-Dunns Divinhood blev skabt i Florida til dykning under mildere himmelstrøg, hvor udstyret ud over hjelmen typisk bestod af badebukser, T-shirt og tennissko. Efter at Ed Sundevåg havde demonstreret udspring med 2-bolts apparat og brystsvømning i overfladen med samme, demonstrerede Ed dykning med Divinhood med den oprindelig påklædning. Dog var tennisskoene udskiftet med gummistøvler, hvilket også passede bedre til sommeren 2017.

Selv om der var regn i luften, var der mange tilskuere til dykningerne. Tilskuerne fik ud over den visuelle oplevelse en orientering om de viste apparater. På et tidspunkt blev der talt mere end 60 tilskuere. Selskabets medlemme svigtede heller ikke, da 25

deltog i arrangementet, og flere af disse fik lejlighed til at prøve de gamle apparater. I øvrigt var selskabet vært ved en frokost for medlemmerne i Marinestuen, hvor maden var af den sædvanlige høje kvalitet.

Tak til Syddjurs Kommune, Ebeltoft Marineforening og Center for Dykning for det sædvanlige gode samarbejde. SEJ

## Donationer

Finn Linnemann, Solrød Strand: Danske Magazin, tredje række, fjerde bind første hæfte 1847. Lino Nelson Arganaraz, Argentina: Donors bog: Ice Diving, under the Antarctic. Steen Nordstrøm, Værløse: Cressi Sub 2 x 10 flaskesæt.

Hermed vil selskabet gerne takke giverne.



## Stillsons rapport

Har du lyst til at læse eller gennemse hele rapporten "Report on Deep Diving Tests" fra 1916, der var en del af baggrundsmaterialet for artiklen "Kanoner Stillson og US Navy Mk V hjelmen" i DHT nr. 60, kan du downloade den fra: <http://archive.rubicon-foundation.org/6527> eller scanne QR koden.



## Momsens rapport

Har du lyst til at læse eller gennemse hele rapporten "Report on use of Helium Oxygen Mixtures for Diving" fra 1942, der var en del af baggrundsmaterialet for artiklen "Fra US Navy Mk V hjelm til heliumhjelm" i DHT nr. 61, kan du downloade den fra: <http://archive.rubicon-foundation.org/3312> eller scanne QR koden.

## Slopkisten

Ønsker du at sende et dykkehistorisk signal til omgivelserne, har Dykkehistorisk Selskab udstyret:

**T-Shirt** i sort med selskabets logo på brystet, tekst "Historical Diving Team" på ryggen, Str. medium og large. Jubilæumspris kr. 50/stk.

**Sweat-Shirt** i marineblå med selskabets logo på brystet, tekst "Historical Diving Team" på ryggen, Str. large. Jubilæumspris kr. 100/stk.

**Cap** i sort med logo. Jubilæumspris kr. 25/stk.

**Dykkehistorisk Tidsskrift** på DVD, nr. 1 - 60 kr. 100/stk.

**Pin** - med logo kr. 40/stk.

**Klistermærke** - med logo kr. 10/stk.

**Stofmærke** - med logo kr. 40/stk.

Varerne kan bestilles på: [dykkehistorisk.dk@gmail.dk](mailto:dykkehistorisk.dk@gmail.dk). Porto tilkommer.

## Nye medlemmer

Helmerson, Thomas.....Jönköping, Sverige  
Niess, Nick Ulrik, erhvervsdykker.....Hornslyd  
Sørensen, Kåre, Cand. Scient. Arbejdsfysiolog.....Næstved

Selskabet vil gerne byde de nye medlemmer velkommen.

# DYKKEHISTORISK SELSKAB

Dykkehistorisk Selskab er stiftet i Ebeltoft den 17. november 1996 af en bred kreds af dykkeinteresserede fra såvel den erhvervmæssige – som den rekreative dykning.

Dykkehistorisk Selskab har til formål at arbejde for bevarelsen af vor dykkehistoriske arv inden for den erhvervsmæssige, videnskabelige, militære og rekreative dykning.

Endvidere i videst mulig omfang at søge at identificere, registrere, bevare og vedligeholde genstande og arkivmateriale, der vedrører dykningens historie eller senere kan blive af historisk interesse samt at formidle viden herom.

Selskabet vil søge at samle interesserede fra alle dykningens områder til en fælles indsats for at bevare vor dykkehistoriske arv og danne ramme om dykkehistoriske studier, drøftelser og aktiviteter samt være ramme om et socialt samvær mellem dykkehistorisk interesserede.

[www.dykkehistorisk.dk](http://www.dykkehistorisk.dk)

[www.facebook.com/DykkehistoriskSelskabDanmark](https://www.facebook.com/DykkehistoriskSelskabDanmark)

## Formand:

Paul Erik H. Christensen  
Regnbuen 36  
Dråby  
8400 Ebeltoft  
Tlf.: 24 213710

## Kasserer:

Gunnar Broge  
Tværgade 7  
8300 Odder  
Tlf.: 20 304380

## Sekretær:

Finn Linnemann  
Idrætstvænget 4  
2680 Solrød Strand  
Tlf.: 23 326292

## Redaktør:

Sven Erik Jørgensen  
Kirsebærvej 5  
8471 Sabro  
Tlf.: 86 948509

## Eventmester:

Finn Jensen  
Østerbro 37 D, 2. th.  
9000 Aalborg  
Tlf.: 40 629440

## Søværnets repræsentant:

Orlogskaptajn Henrik Stilling  
Søværnets Center for Dykning  
P. Løwenørnsvej 7  
Nyholm  
1439 København K  
Tlf.: 32 664601

## Materielmester:

Philip Nathansen  
Fridtjof Nansensvej 32  
8200 Århus N  
Tlf.: 86 168297

