

*“Tryckkammare i Sverige för
behandling, forskning och dykning –
från Sandahl 1860 till DNC 2015.*

Hans Örnhausen

Har du som ser detta bildspel har information utöver det som finns här är du välkommen att höra av dig till hans@ornhausen.se eller ring 0732503935.
Du är också välkommen med rättningar och korrigeringar av fel du upptäcker.

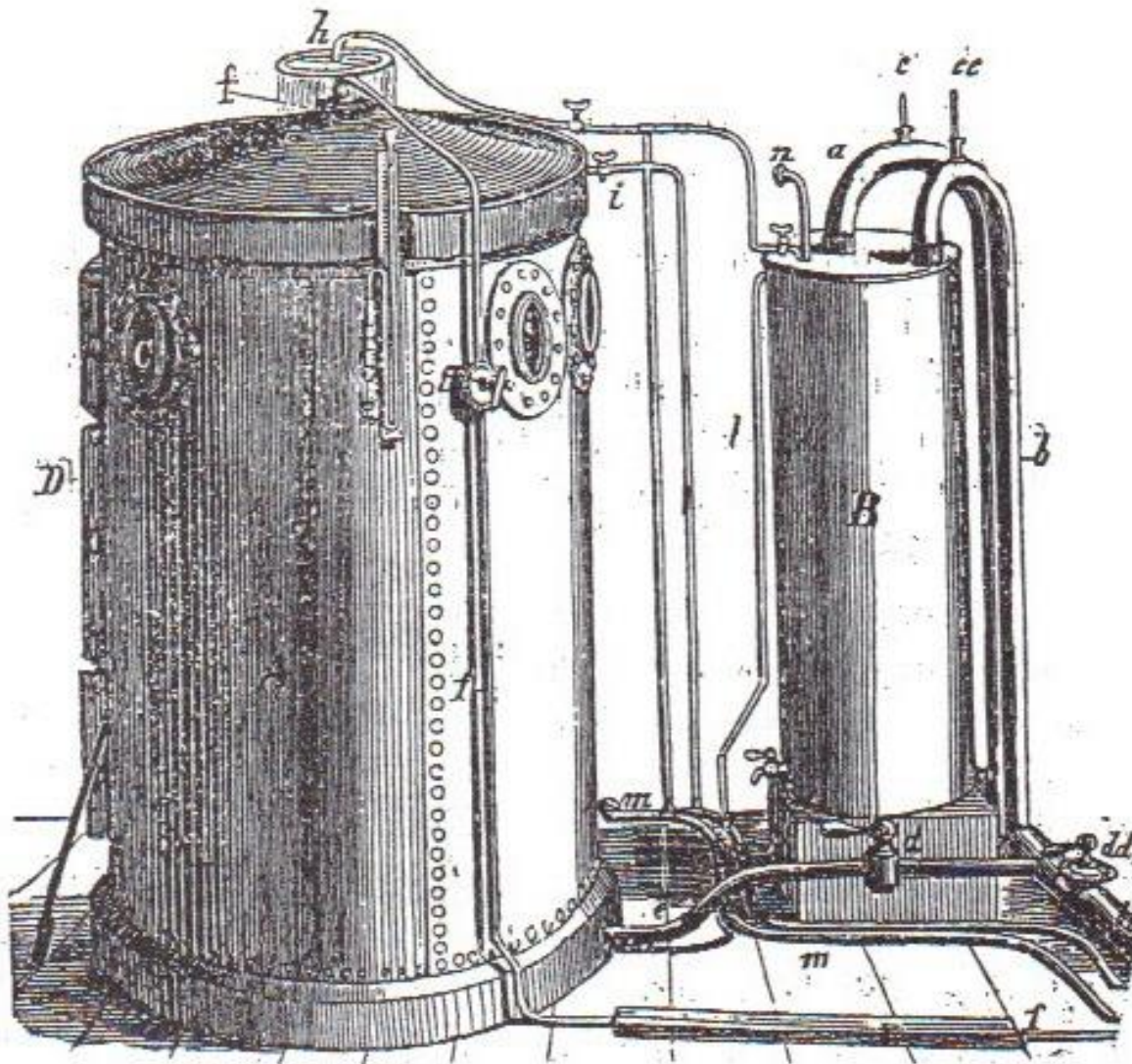
Mannen som fångade mitt intresse för ämnet, Dr Sandahl



Oscar Theodor Sandahl 1829 – 1894.

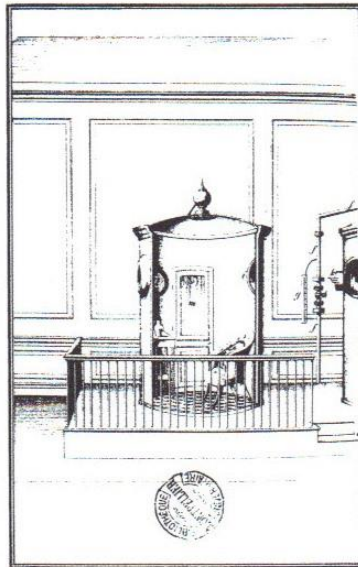
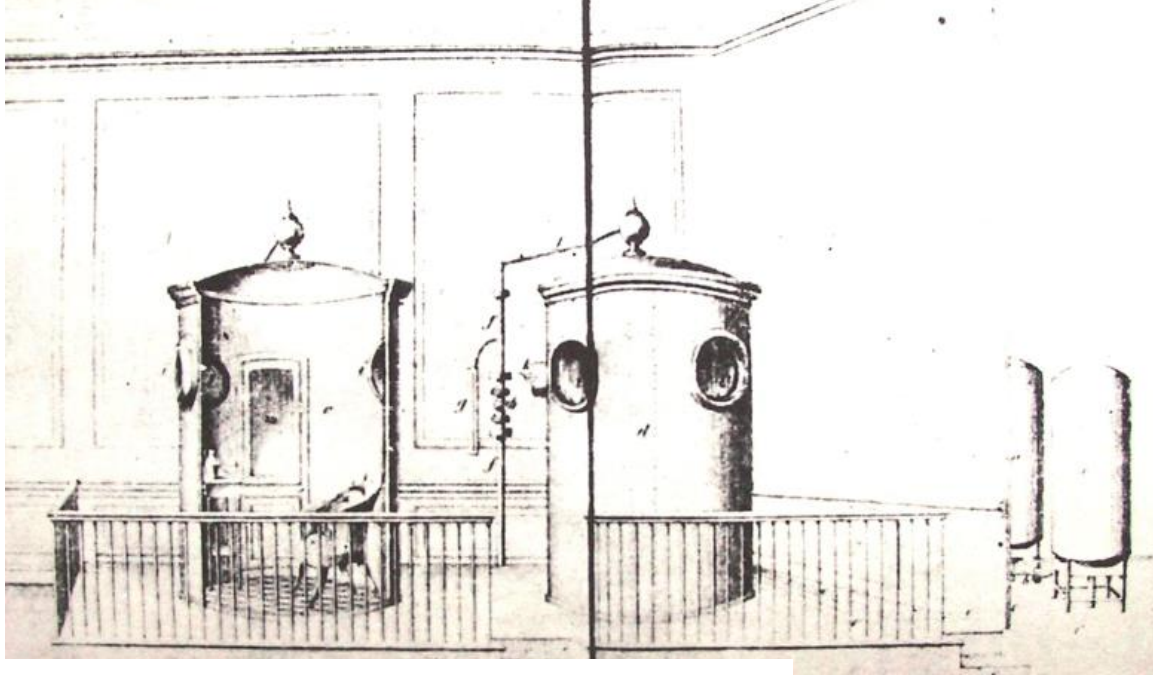


En pennteckning från Medico-pneumatiska institutet i Stockholm 1860.



Kammaren vid Medico-pneumatiska Institutet i Stockholm 1860 användes för luftexpositioner vid 140 kPa (0,4 bar över atmosfärstryck). Till höger ser man kylaren. Vad man inte ser i bild är 200 kPa kompressorn, som drevs av en 3 hk ångmaskin. Kammaren var 2 m hög och hade en diameter på 1 m.

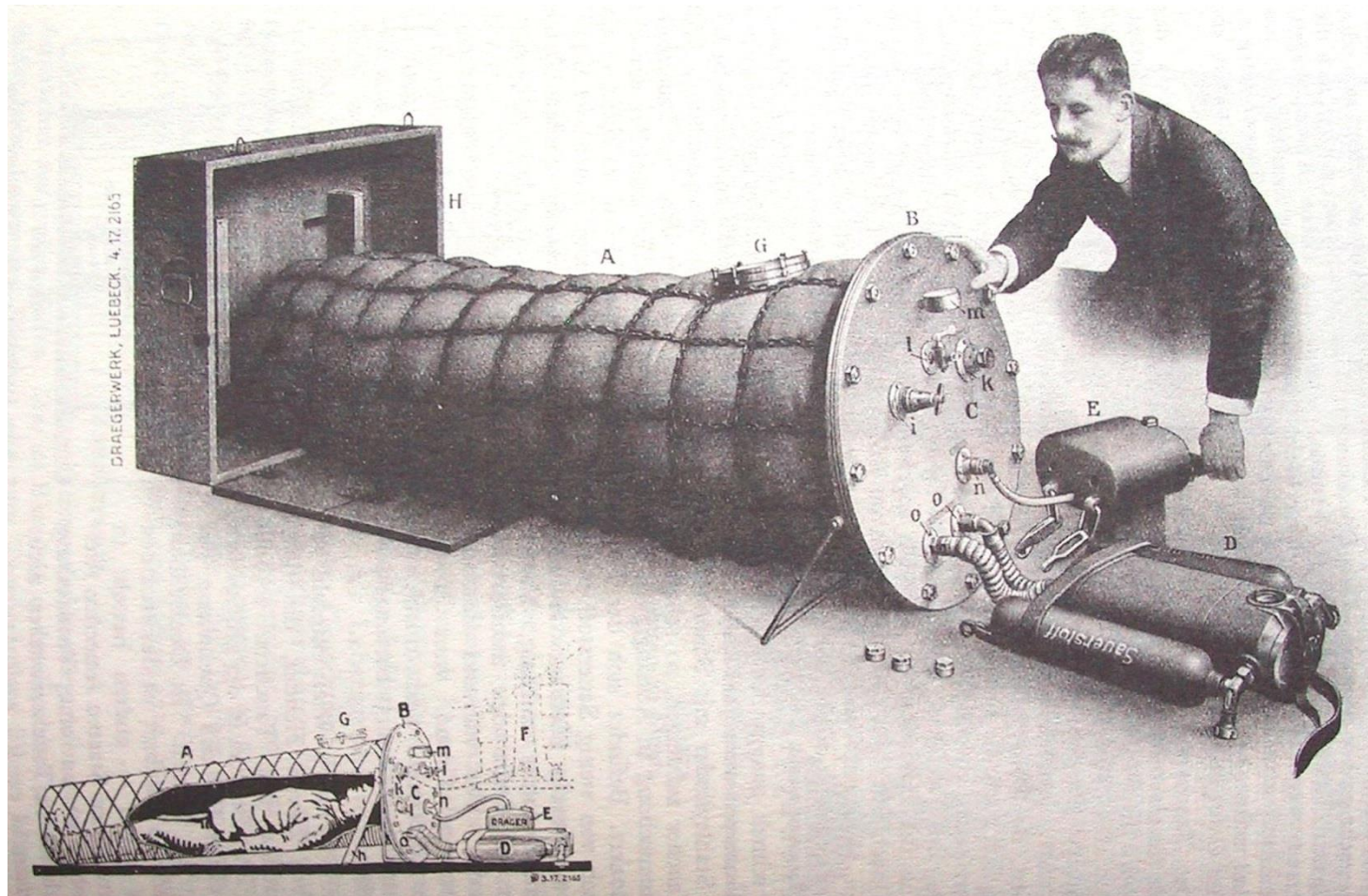
Kammaren användes huvudsakligen för att behandla lungåkommor. Den stängdes på grund av ekonomiska svårigheter 1873 efter 10 år och 2700 behandlingar.



Sandahl besökte
Montpellier i södra
Frankrike 1858. Det är
sannolikt att Sandahl såg
denna kammare, byggd
1855 efter ritning av
Eugene Bertin i Paris.

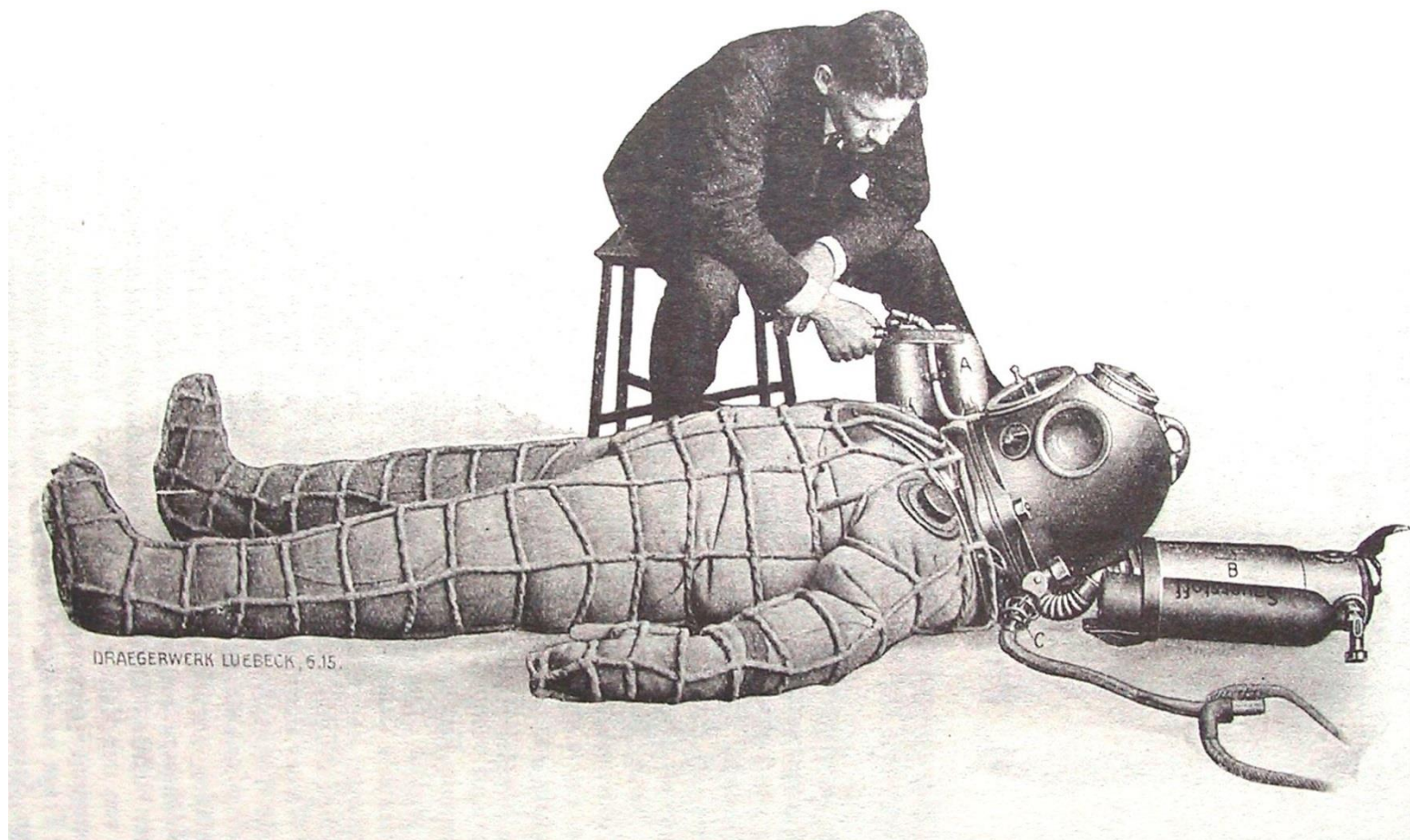
Figure 5 Eugène Bertin and his "Bain d'Air Comprimé," the first known drawing of a hyperbaric treatment chamber.

Dräger kättingkammare 1917. Inköpt för svenska försvaret.



Dräger övertrycksdräkt 1917

Jag har aldrig sett någon, vare sig i marinen eller på något museum i Sverige.



Efter en behandling av en dykolycka 1930, som fick genomföras i ubåten HMS Bäverns trycksatta torpedrum eftersom det inte fanns tryckkammare i Karlskrona, beslutade man att införskaffa tryckkammare till örlogsvarvet i Karlskrona och några andra örlogsbaser.

Samtidigt beslutades att marinen skulle bygga en träningstank för att träna ubåtsbesättningar i räddning från ubåt. Denna byggdes 1934 på Galärvarvet i Stockholm. Denna anläggning är idag ett dykeri och ubåtsräddningsmuseum.

Kammare från Siebe & Gorman, England, 1932 byggd i ett antal ex. till svenska marinen. Senare såldes några till dykföretag. Detta exemplar donerades till Sjöfartsmuseet i Göteborg 1986 av ScanTug. Är idag placerad på kajen utanför Maritimt Centrum i Göteborg.



Här en sprängskiss av denna typ av kammare.

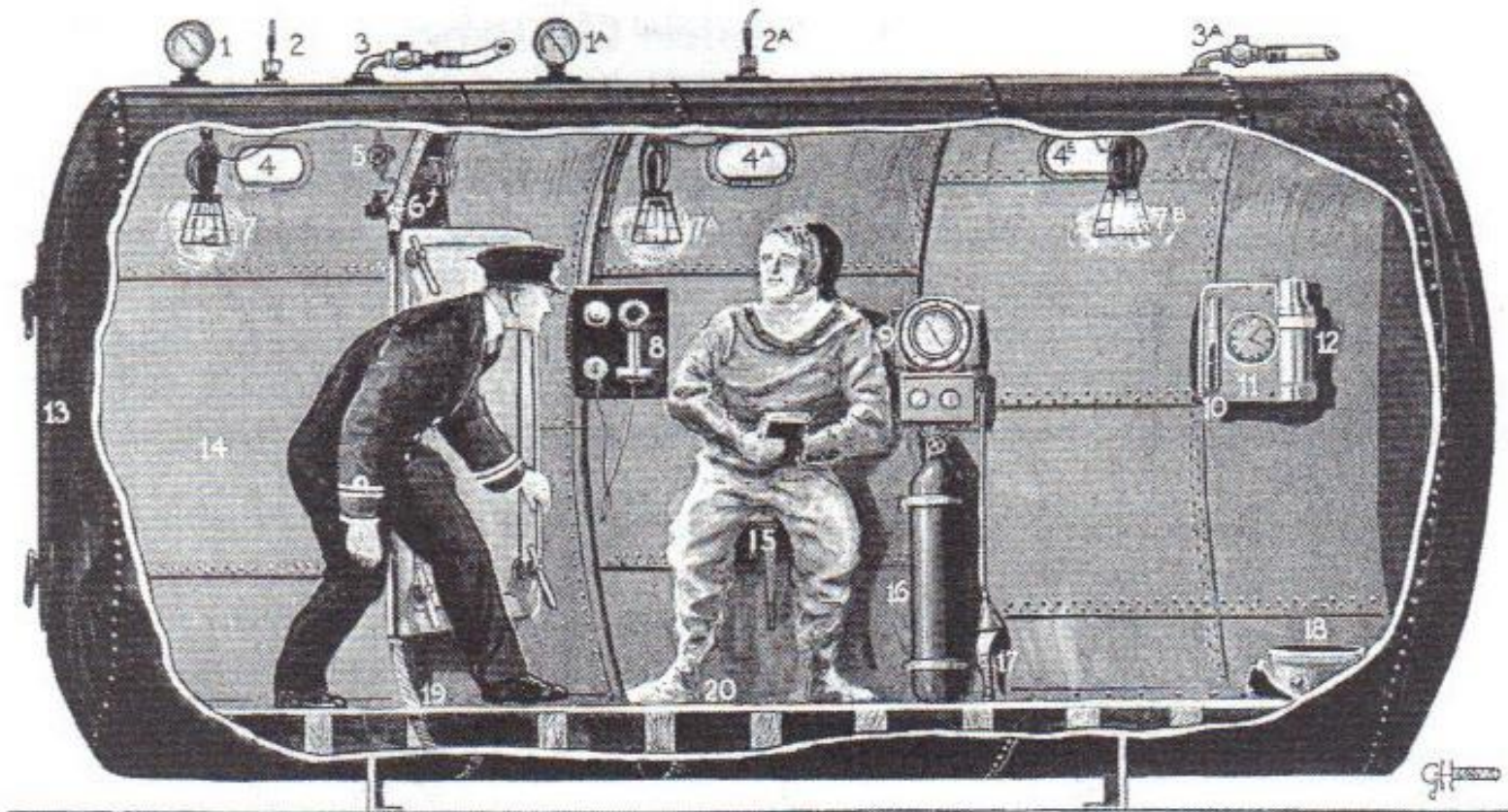
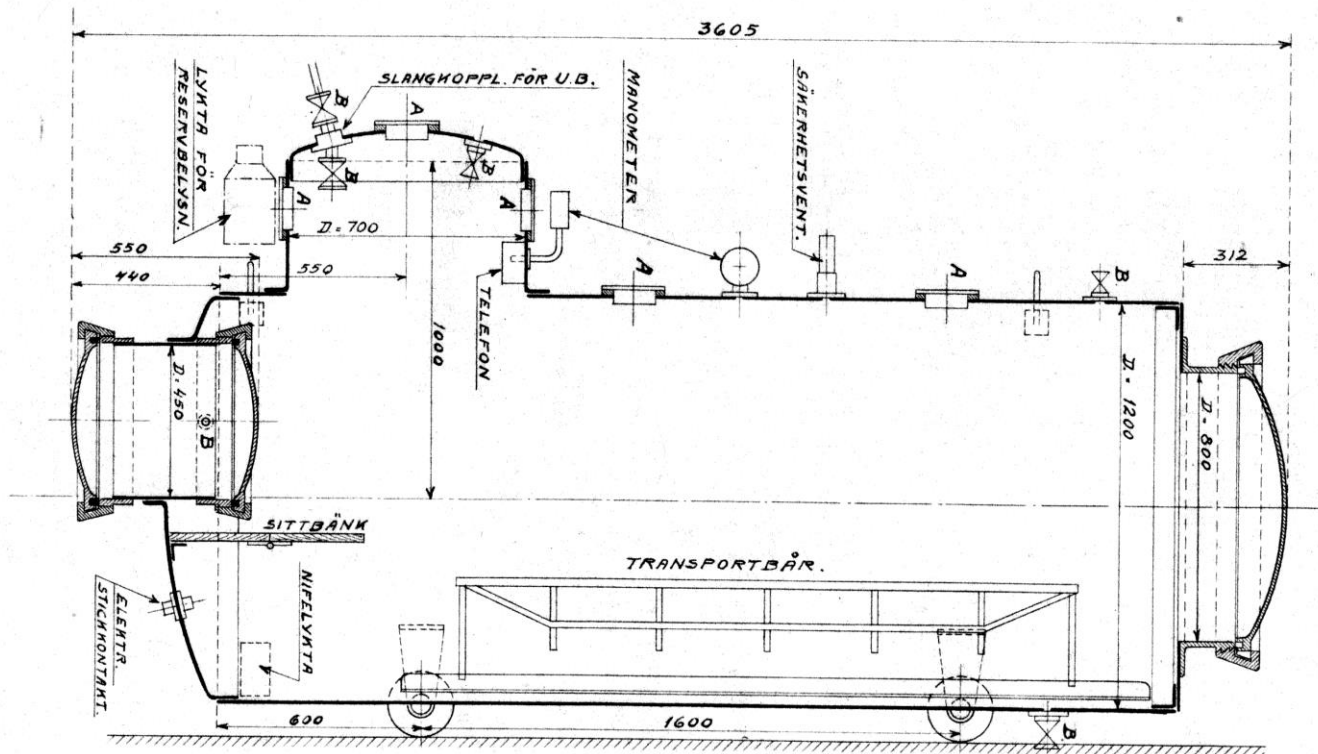


Figure 29 Siebe Gorman's recompression chamber of the '30s. The instrumentation of the chamber was already very complete, as far as the picture shows only a medical pass-through-lock was missing.

Från: G Haux. History of Hyperbaric Chambers.2000.

A = FÖNSTERVENTIL.
B = KRAN.

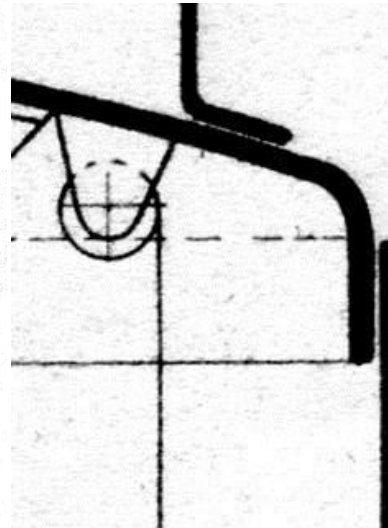
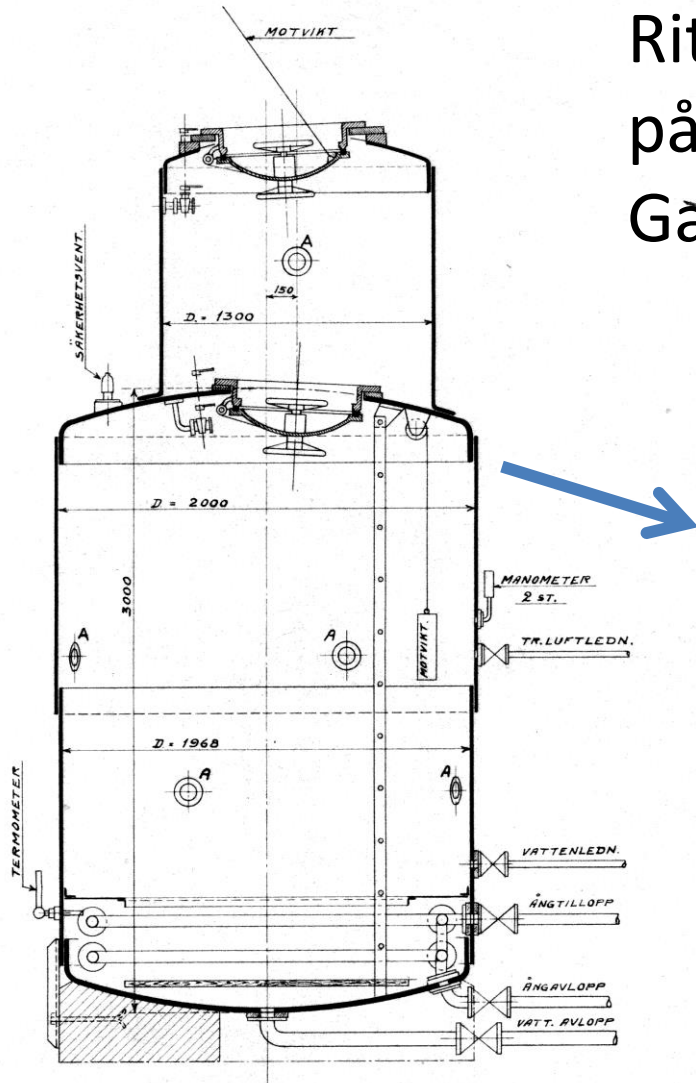


Ritning till en rekomppressionskammare för
Dyktankhuset på Galärvarvet, 1934. Denna
tillverkades såvitt känt aldrig.

ÖVNINGSANORDNING FÖR
RÄDDNING AV U.B.'S PERSONAL

DEKOMPRESSIONSTANK.

Ritning för stora kammaren på dyktankhuset, Galärvarvet, 1934.



Av ritningen att döma var den avsedd att nitas men Electrosvetsaktiebolaget använde i stället den då nya uppfinningen elektrosvets. Detta är sannolikt den första elsvetsade tryck-kammaren i världen. Elsvets kom senare att bli standard för tryckkärl.

ÖVNINGSANORDNING FÖR
RÄDDNING AV U.B:s PERSONAL.

— PROVTANK. —

A = FÖNSTERVENTIL.

Foto från 2015 som visar lite av elsvetsarna och flänsen för övre dörren i ingångsslussen.



1945 (About) From Riveted Plates to Welded Seams

A New Technology in the Construction of Pressure Vessels

It was only some fifty years ago when the new welding technology replaced riveting in the construction of pressure vessels. The author has asked experts of two German certification authorities to find out when the first completely welded diver recompression chamber was built in Germany.

Notera att
kammaren på
Dyktankhuset
tillverkades 11
år tidigare.

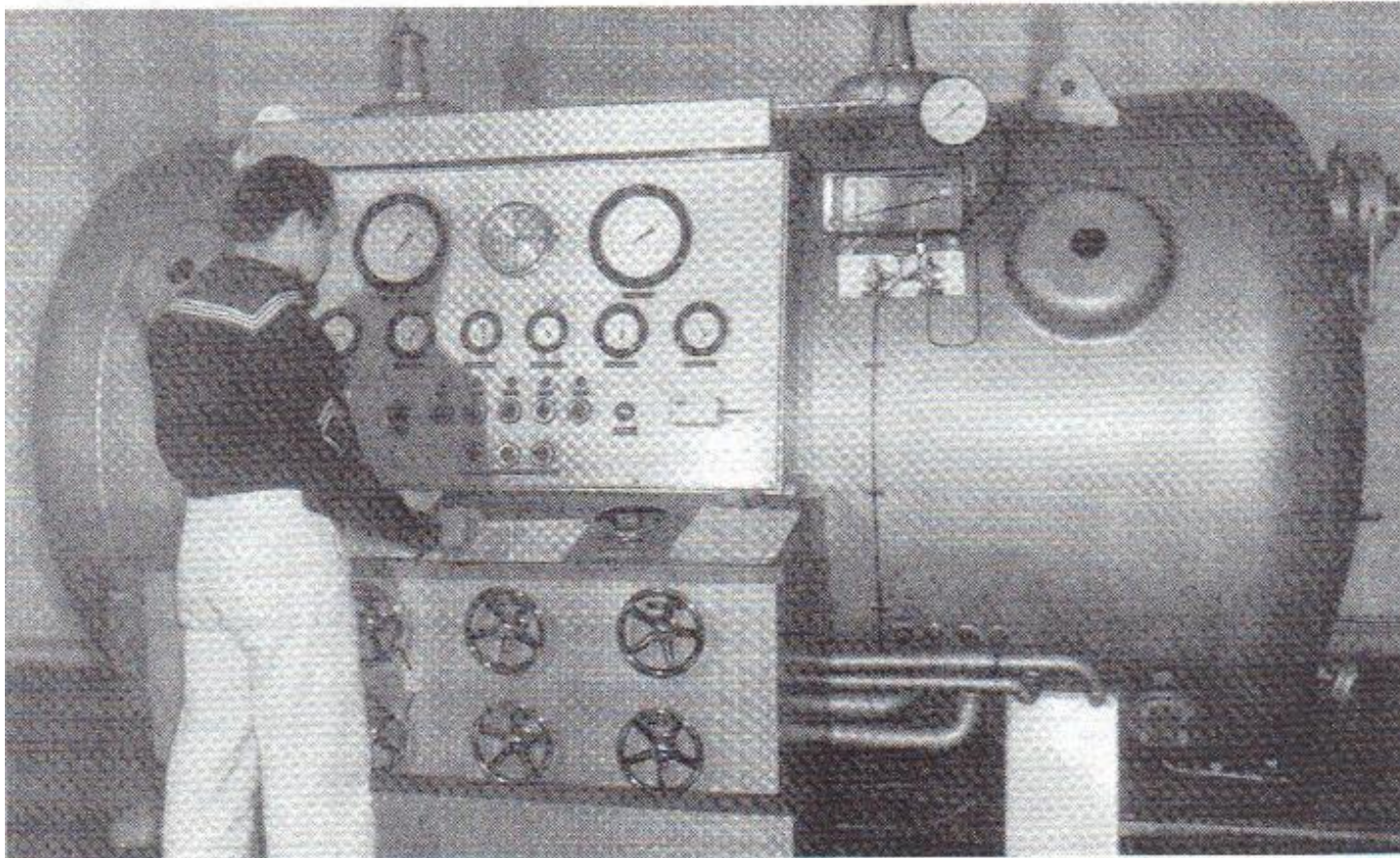
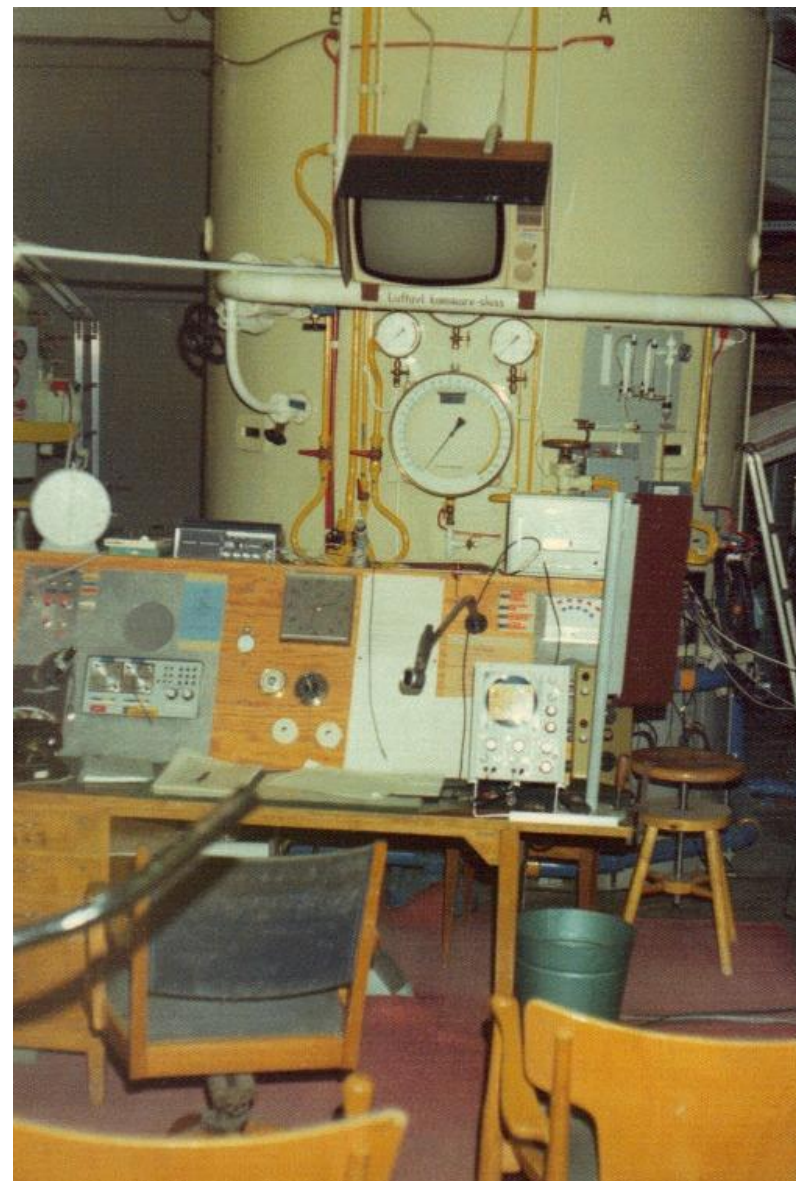
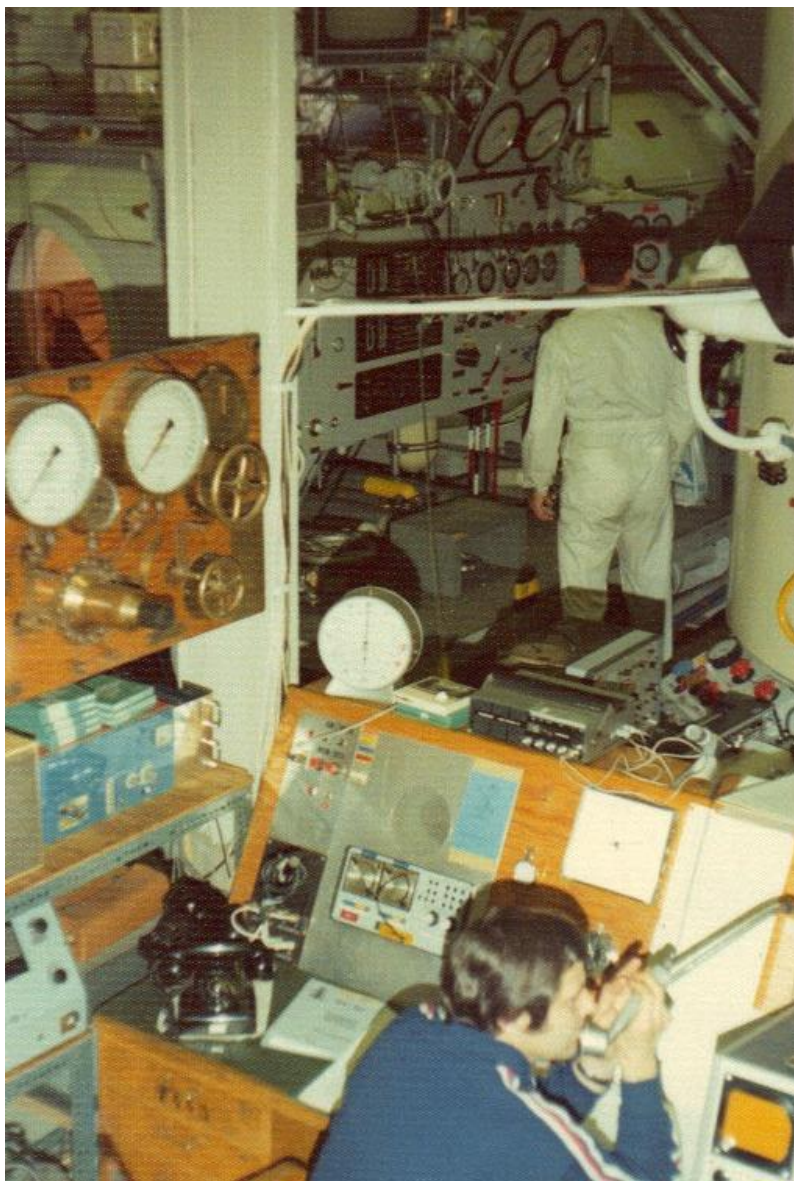


Figure 34 From riveting to welding.

Från: G Haux. History of Hyperbaric Chambers.2000.

www.ornimgense.com



Två foto från Dyktankhuset 1977 där man ser kammaren från 1934 till höger. Till vänster ses en modernare kammare, inköpt av marinen på 1970-talet, för experiment med heliox.

Under andra världskriget kunde man utsätta piloter och dykare för extrema miljöer både i de allierade och de tyska styrkorna tack vare tidigare universitetsforskning i över- och undertryckskammare. Efter kriget beslutade riksdagen att även Lunds universitet och Karolinska institutet skulle få denna forskningsresurs.



Karolinska institutet
lät 1953 bygga ett
kombinerat
kammersystem med
både över- och
undertrycksdel.

Kammarsystemet på Karolinska Institutet

Byggt: 1953 AB Motala verkstad

Max arbetstryck: 15 bar



Den moderna kontrollpanelen för
övertrycksdelen av KI kammare



Undertrycksdelen av KI kammarsystem med sin ovala dörr.



Manöverkontrollerna för undertrycksdelen av KI kammare.



Byggt: Landsverk 1957 för svenska marinen
Max arbetstryck: 5 bar
En finns idag på Karolinska institutet



Kammare av denna typ inköptes bl.a. för placering ombord på marinens tungdykarbåtar, beställda på Marstrands varv på 1950-talet.

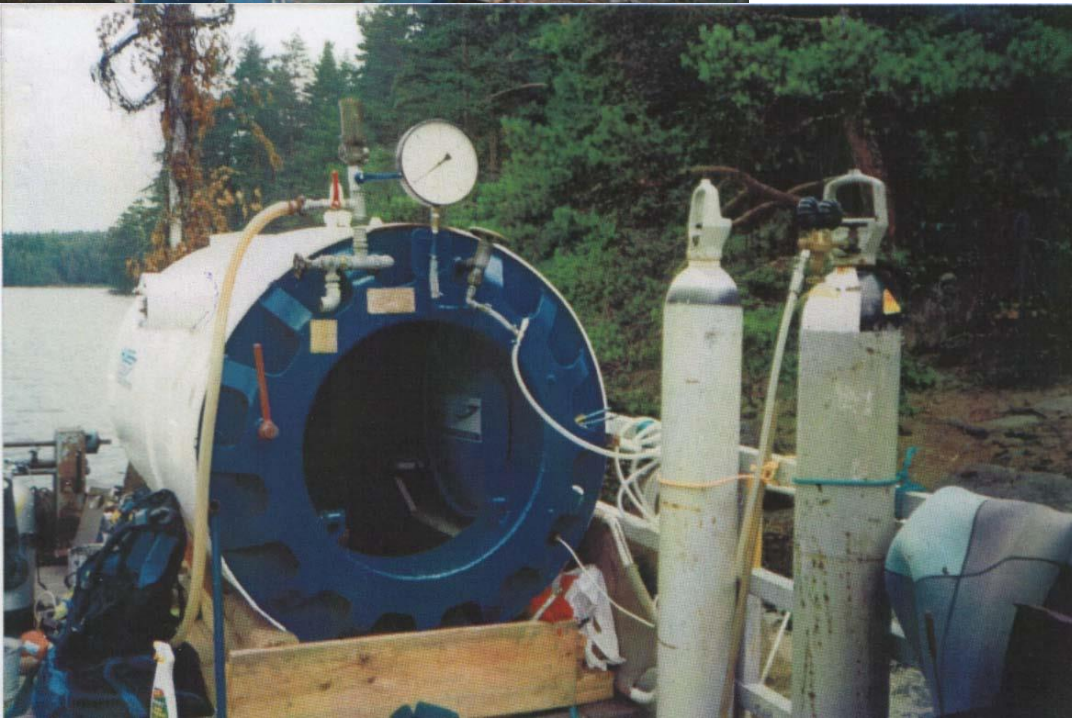
En av Landsverksskamrarna från
1957 på originalplatsen ombord
på tungdykarbåten Unn.
Foto från 2012.



Är detta kammaren som fanns på torpedverkstaden i Motala för att serva de dykare som bärgade torpeder som sjunkit vid provskjutning ?



Räddades av
Ove Dahlstedt från
en kommunal sop-
plats.



Här bild från dykeriarbete i
Sommen med Ove Dahlstedt.
Idag ligger kammaren i
Byxelkrok, Öland för att bli
en del i ett dykerimuseum.

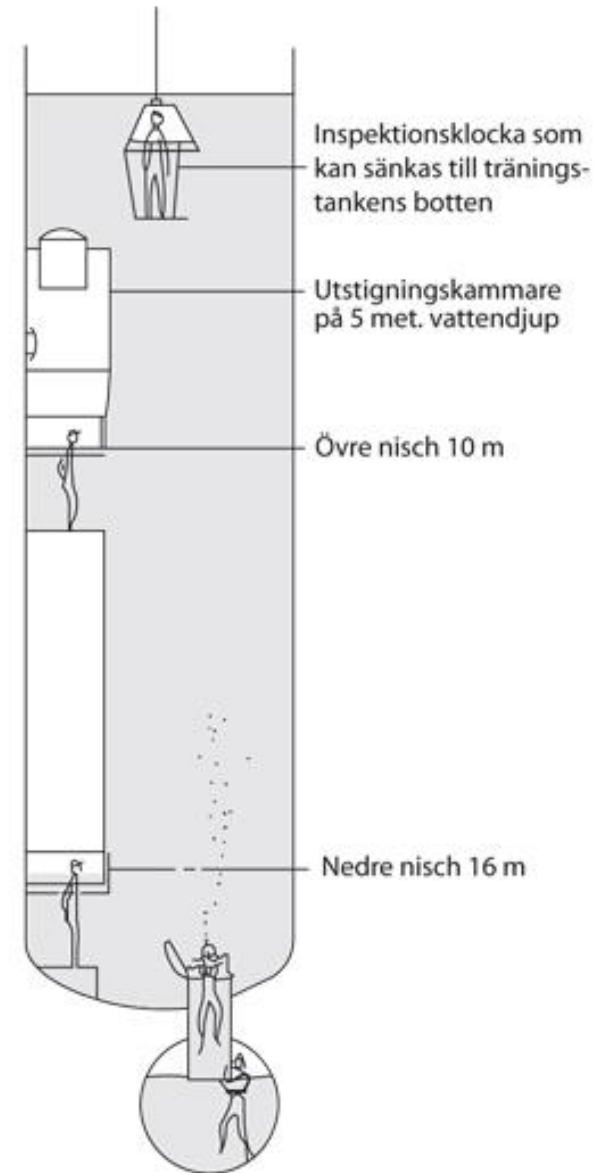
Kammaren på röjdykarskolan Skredsvik.
Renoverad av GDA och försedd med
manöverpanel. Sannolikt en av de gamla
Landsverkskammarna från 1957.



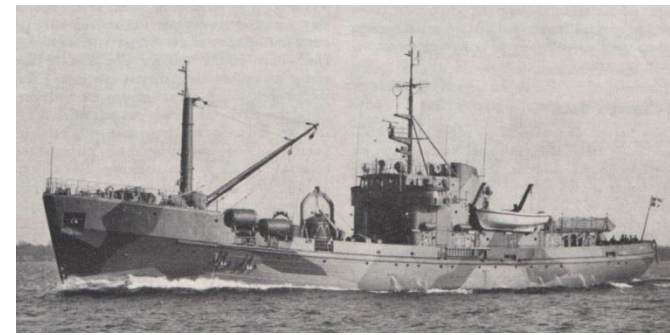
GDA-kammare på översta planet vid träningstanken Karlskrona. Här fanns från början ingen kammare, men 1958 placerades en av de små Landsverkskamrarna där. GDA-kammaren på bilden kom dit 1986 då kammarverksamheten vid Nya varvet i Göteborg lades ner.



Tanken i Karlskrona byggd 1945.



1964 sjösattes HMS Belos II. Då ett av världens modernaste dykeri och ubåts-räddningsfartyg. Ombord fanns ett litet mättnadsdyksystem med tillhörande dykarklocka.



När kammarsystemet , 1983 byttes till ett större konverterade företaget Agessa en av kamrarna till ett HBO-system, som placerades på Helsingborgs lasarett där den var kvar till 1994 då sjukhuset fick en ny specialbyggd HBO-kammare. Den gamla ombyggda kammaren hamnade då vid yrkesdykarskolan YRGO i Svanesund där den står idag.



Innan HMS Belos II skrotades 1992 tog man ut mättnadsdykkammaren från 1983, som byggdes om till HBO-kammare och placerades på nedre planet vid Dyktanken i Karlskrona.





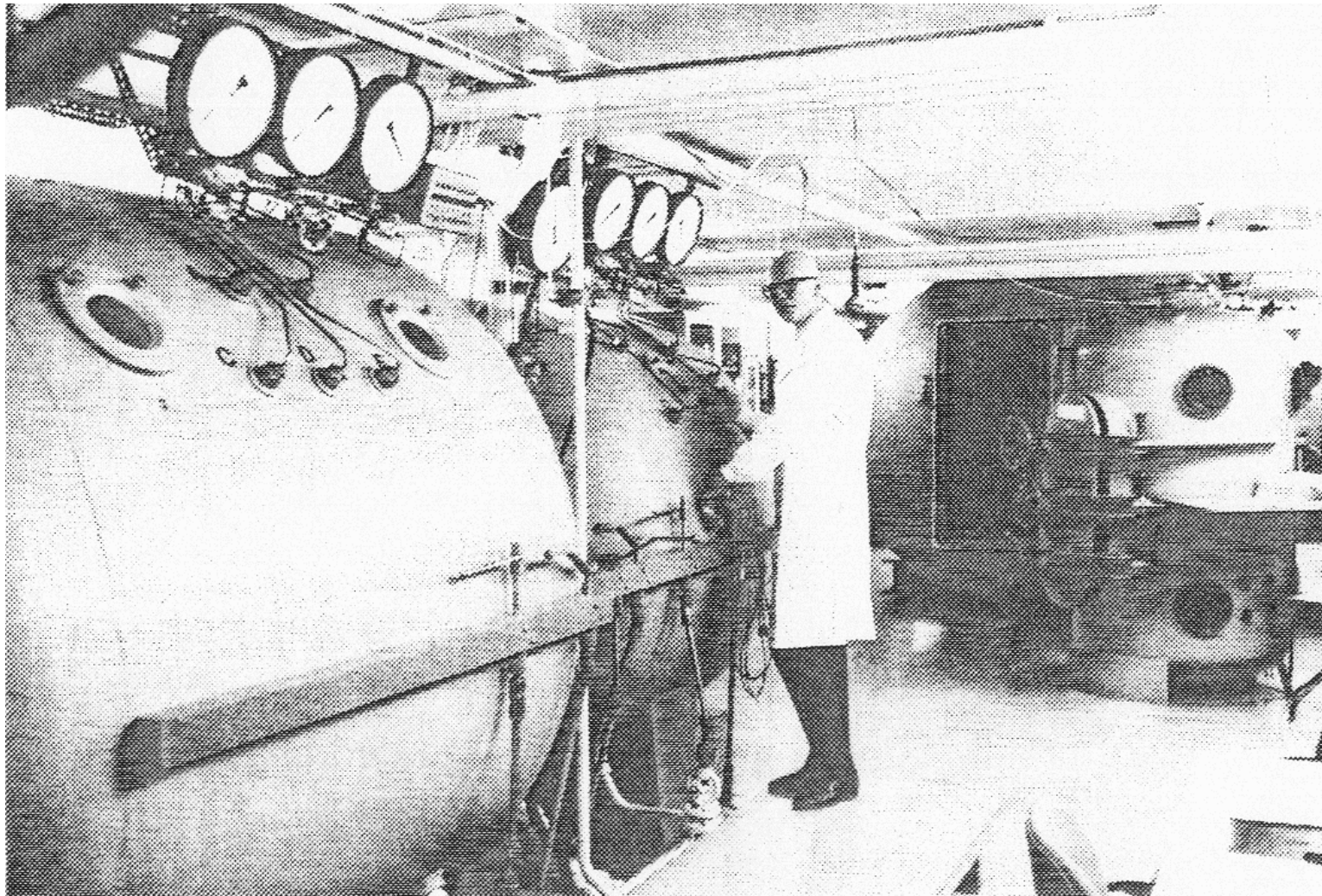
Undertryckskammaren i Lund och framför den en liten experimentkammare för övertryck (4 – 5 bar), båda från tidigt 50-tal.

Notera att dörren stängs från utsidan, vilket spar plats inne i kammaren. Foto från 1959.



I mitten av 1960-talet fick fysiologiska institutionen i Lund en modern kammare för dykerimedicinsk forskning. Samtidigt beslutades att Karolinska sjukhuset i Stockholm och Bodens lasarett skulle få kammare för klinisk verksamhet, huvudsakligen behandling av gasgangrän, CO-förgiftning och dykeriolycksfall. Samtliga kammare byggdes av Kockums i Malmö.

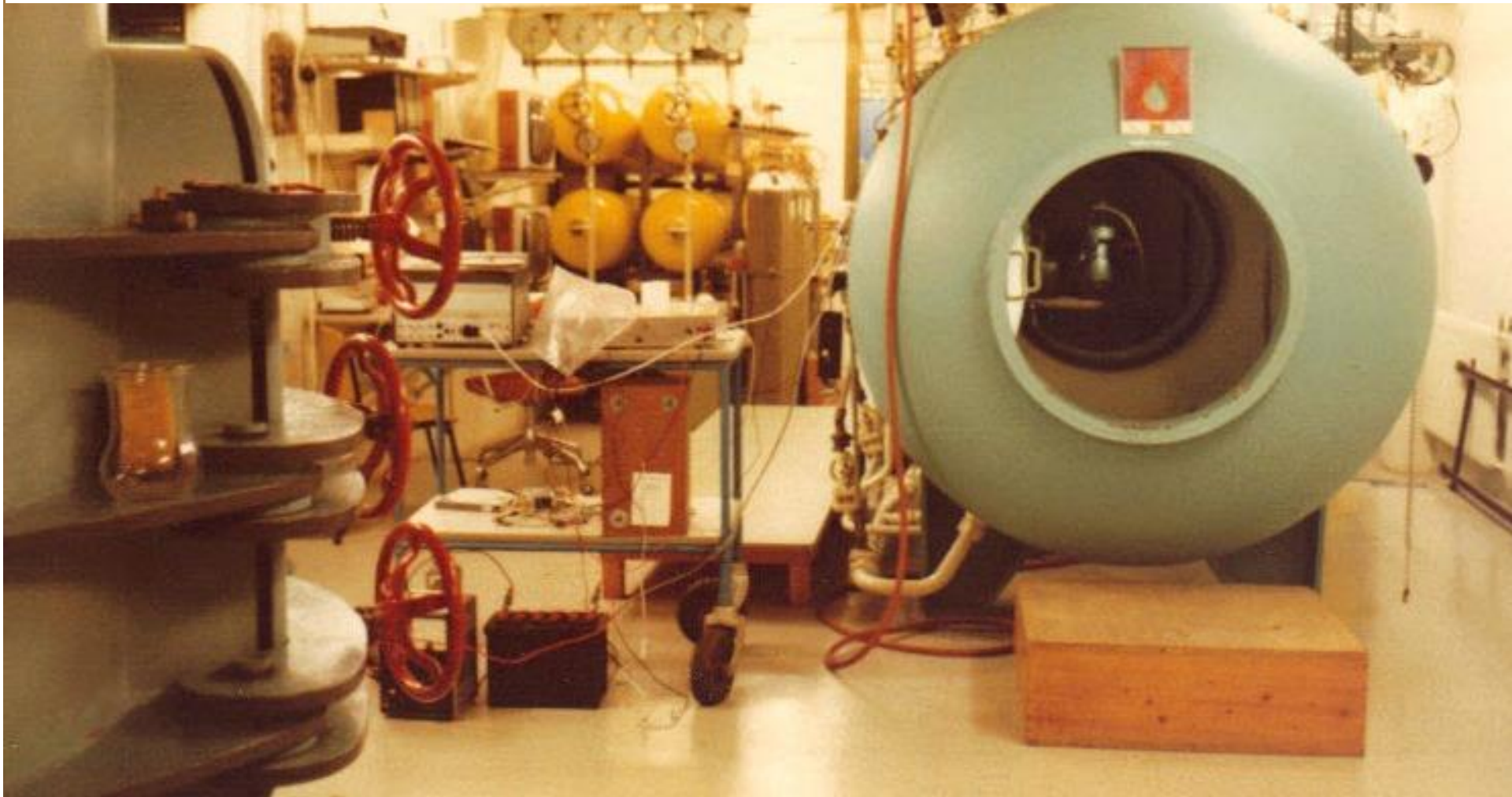
Prof Claes Lundgren vid nya kammaren. I bakgrunden de tio år äldre kamrarna från 1953.

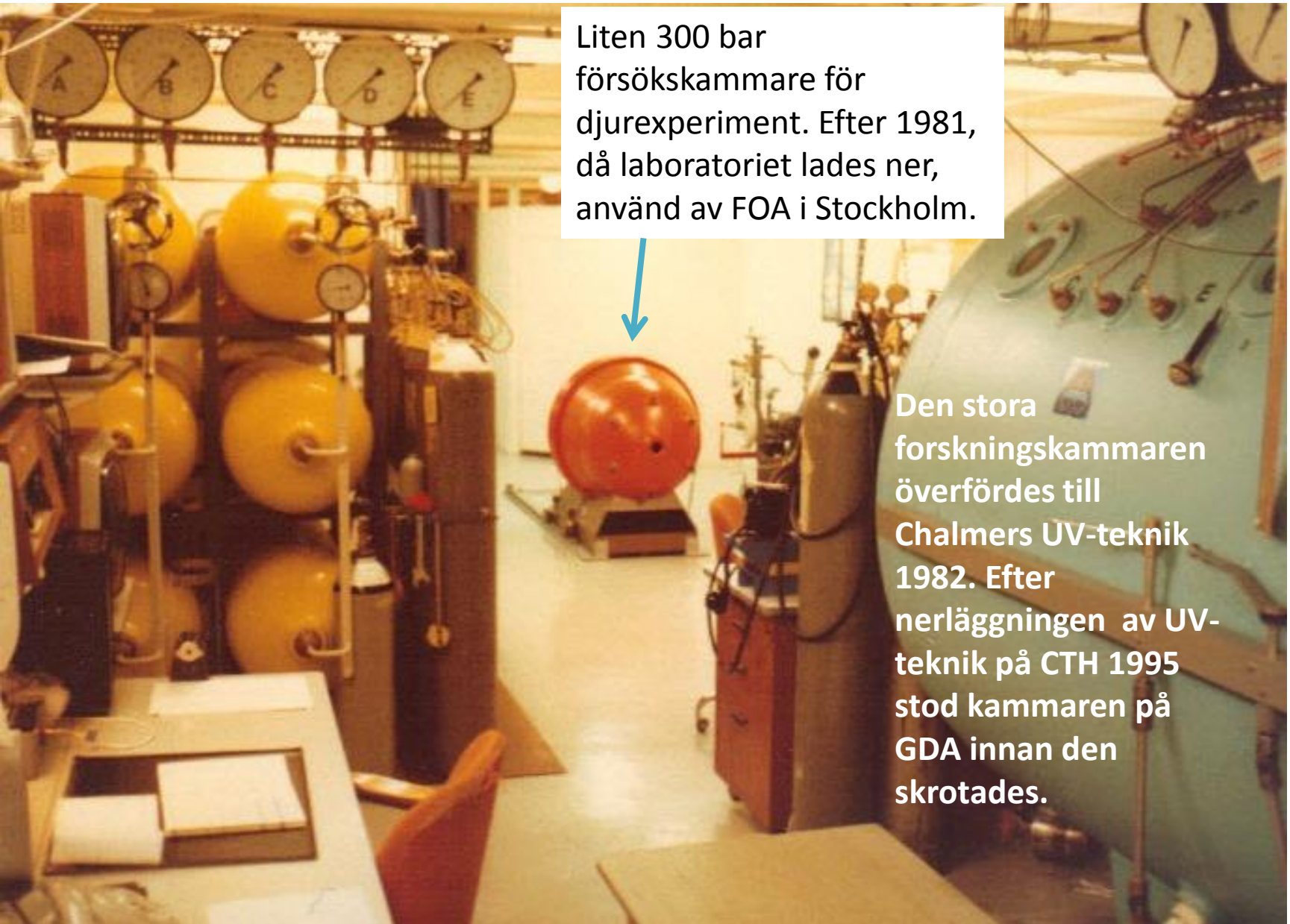


Forskningskammare vid fysiologiska institutionen Lund universitet.

Byggd av Kockums 1965.

Max arbetstryck: 45 bar. Volym: 7 m³ i huvudkammare, i sluss 3 m³





Liten 300 bar
försökskammare för
djurexperiment. Efter 1981,
då laboratoriet lades ner,
använd av FOA i Stockholm.

Den stora
forskningskammaren
överfördes till
Chalmers UV-teknik
1982. Efter
nerläggningen av UV-
teknik på CTH 1995
stod kammaren på
GDA innan den
skrotades.



Lundakammaren på plats i experimenthallen på CTH Undervattensteknik på 1980-talet.

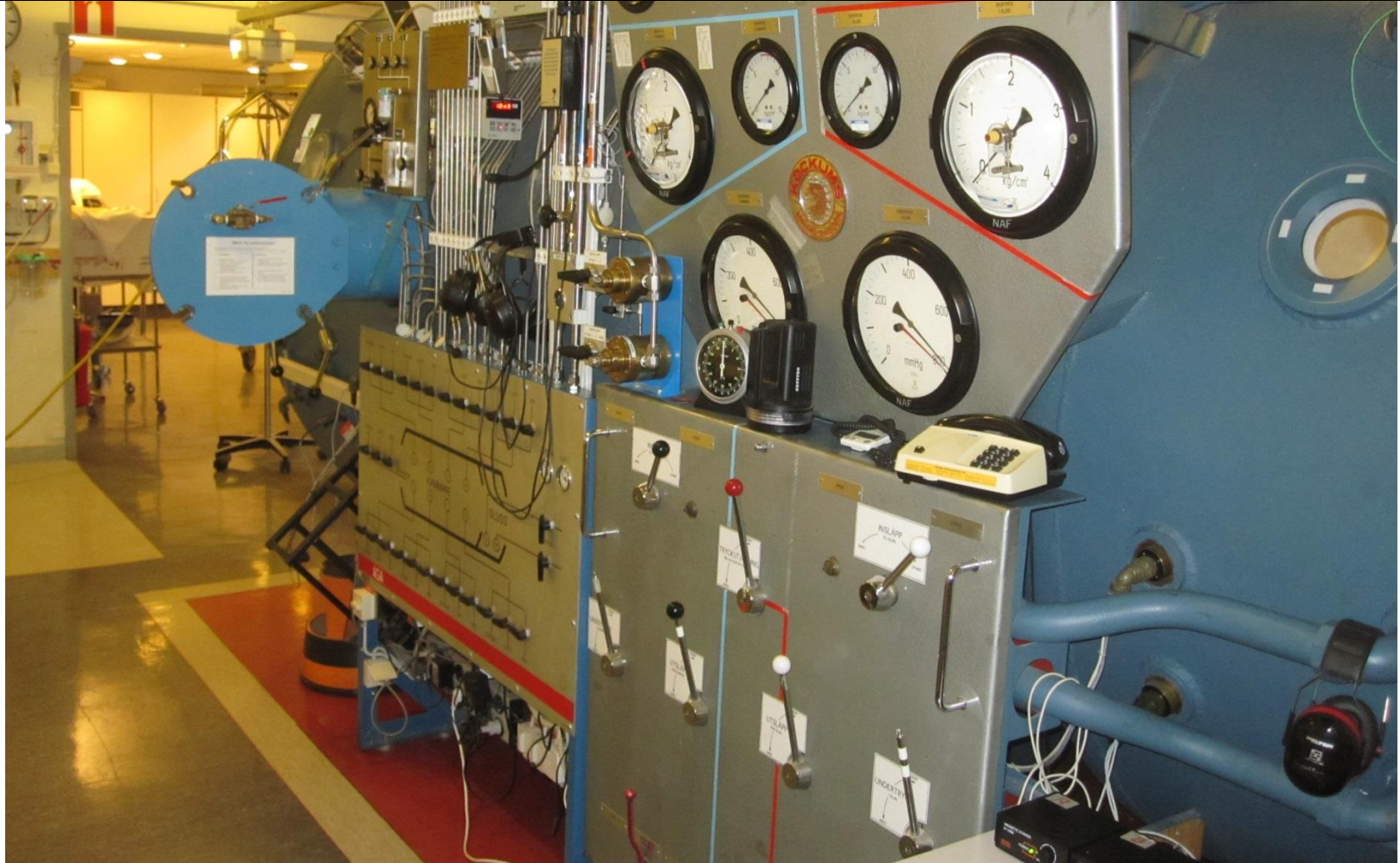
Karolinska sjukhusets "gamla" kammare installerad 1965. Sedan 2007 används den endast för experimentverksamhet. Fotot är från 2011.



Insidan av Karolinska sjukhusets kammare från 1965. Efter 2007 endast använd för tester och forskning. Foto 2011.



Karolinska sjukhusets kammare från 1965. Renoverad och försedd med ny manöverpanel från Aga i slutet av 80-talet. Sedan 2007 endast för tester och forskning. Foto från 2011.



Sunderbyn/ Luleå 2005. Ursprungligen installerad för HBO-verksamhet vid Bodens sjukhus 1965. Sedan 2014 stängd, men står fortfarande kvar.



A large, red, cylindrical hyperbaric oxygen chamber is the central focus of the image. It has a large circular viewing window on the right side, through which a blue interior cushion is visible. The chamber is surrounded by various medical equipment, including two tall grey gas cylinders with regulators, a control panel with numerous gauges and switches on the left, and a wooden step platform on the right. The setting is a clinical room with a white wall and a tiled ceiling.

Kammare vid Sunderbyns sjukhus, Luleå

Byggd: 1965 vid Uddeholms AB

Renoverad: 1999, GDA

Arbetsstryck: 8 bar

Volym: 4,6 m³



Dräger 1-mans telescop-
kammare i aluminium
köpt av svenska marinen i
slutet av 1960-talet.



Dräger teleskop-
kammare i sin låda.

Per-Olof Barr bedrev på Rosenlunds sjukhus HBO-verksamhet i ett antal monoplace kammare liknande denna Sechrist. Behandlade ett stort antal diabetessår under 1980 och 90-talen.



Dräger Duocom recompressions
och transportkammare för
svenska marinen.

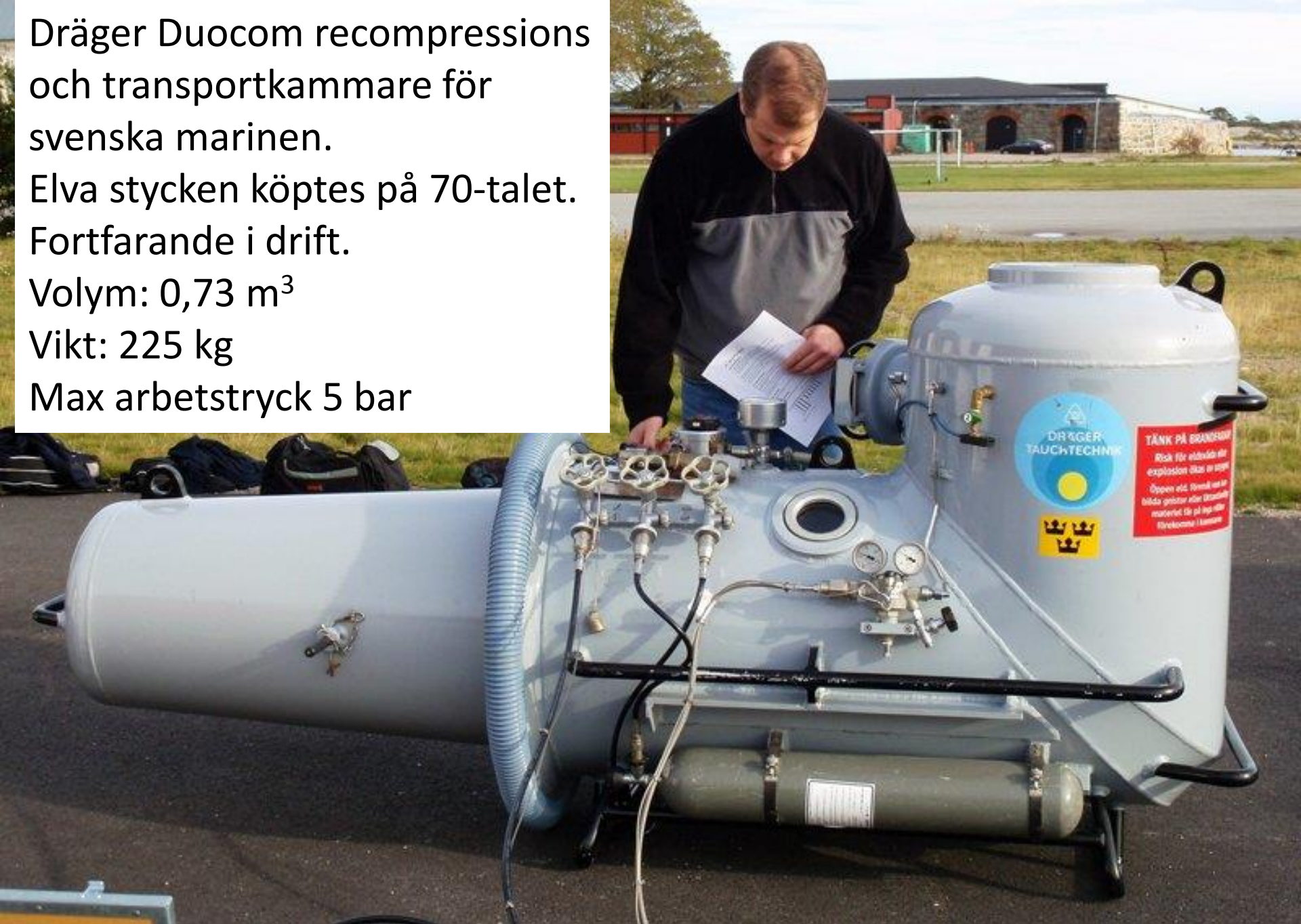
Elva stycken köptes på 70-talet.

Fortfarande i drift.

Volym: 0,73 m³

Vikt: 225 kg

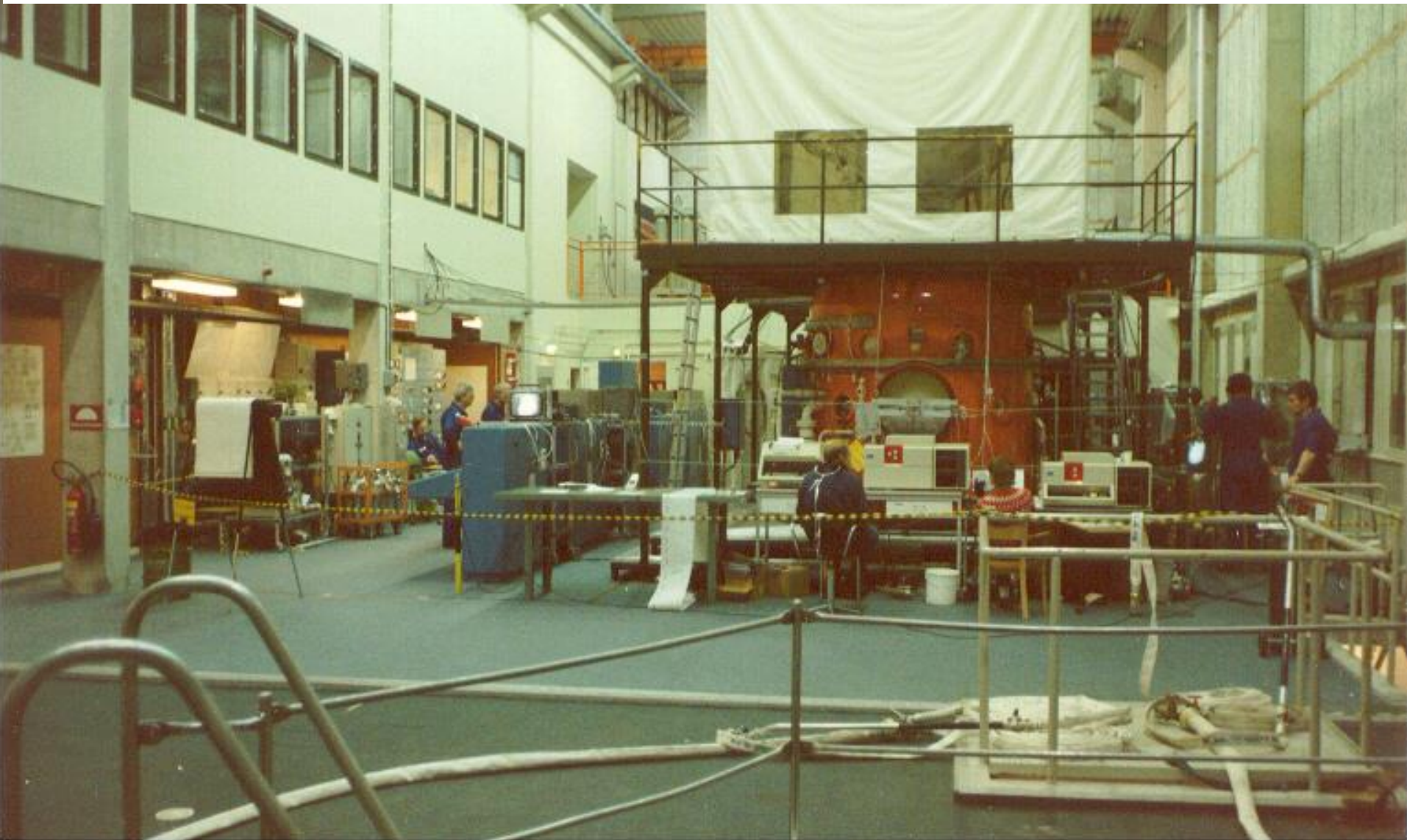
Max arbetstryck 5 bar





Experimentkammare för helioxexperiment på Dyktankhuset
1977. 1979 flyttades kammaren till MDC Berga

Marinens Dykericenter. 1979 – 2006. En stor 5-avdelnings mättnadskammare med "wet-pot". På detta foto är kammaren utrustad för experiment med hydrox (väte/syre blandning) 1984.s

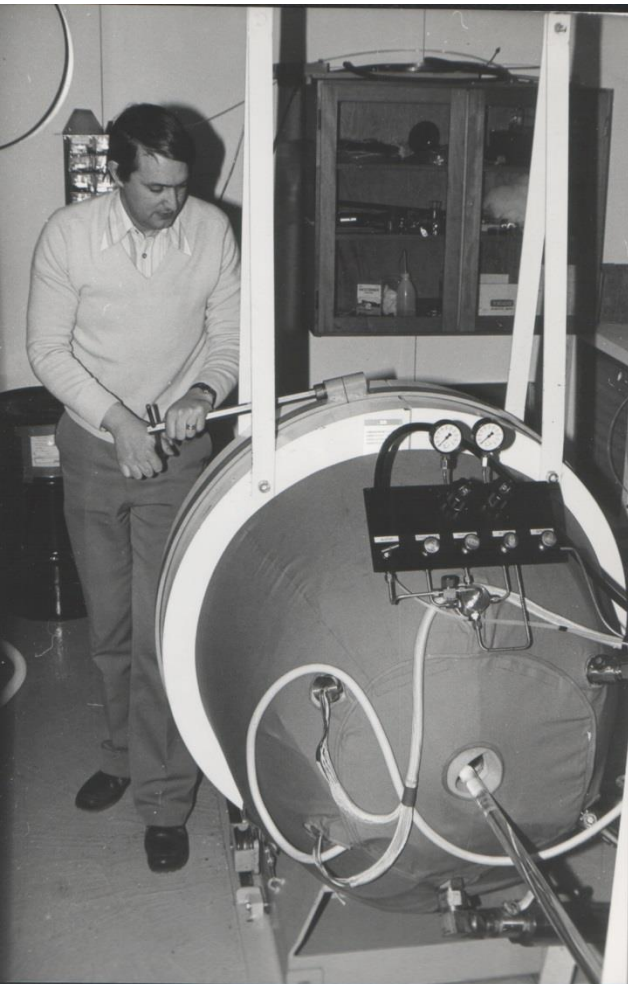




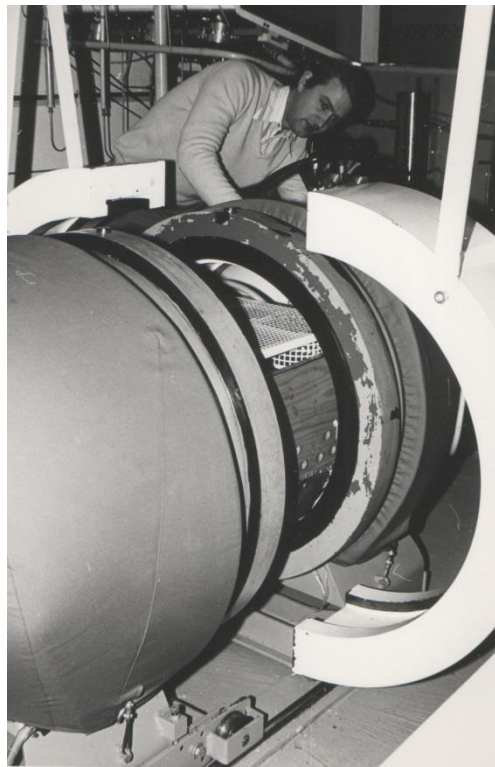
F.d. Marinens dykericentrum 2015. En epok går i graven fem år efter att man flyttat dykeriverksamheten till Karlskrona.



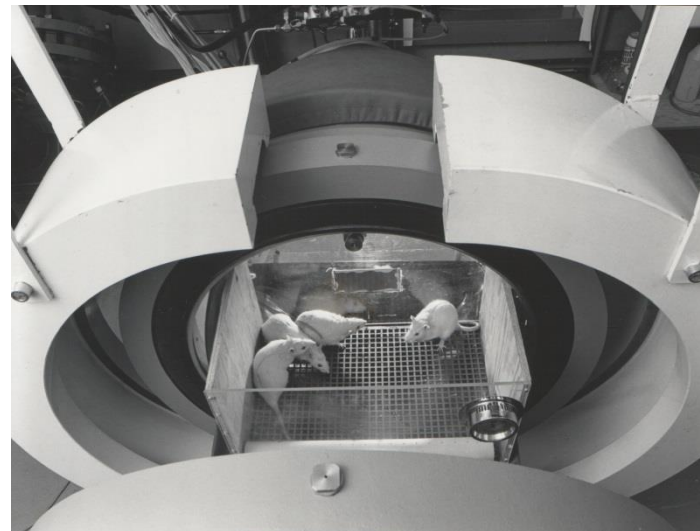
Lund 1976 – 1980. Kammare för djurexperiment med hydrogen-oxygenblandning "Hydrox".



**Max arbetstryck: 300 bar
Volym: 0,4 m³**



**Från 1982 användes
kammaren av FOA, Stockholm**

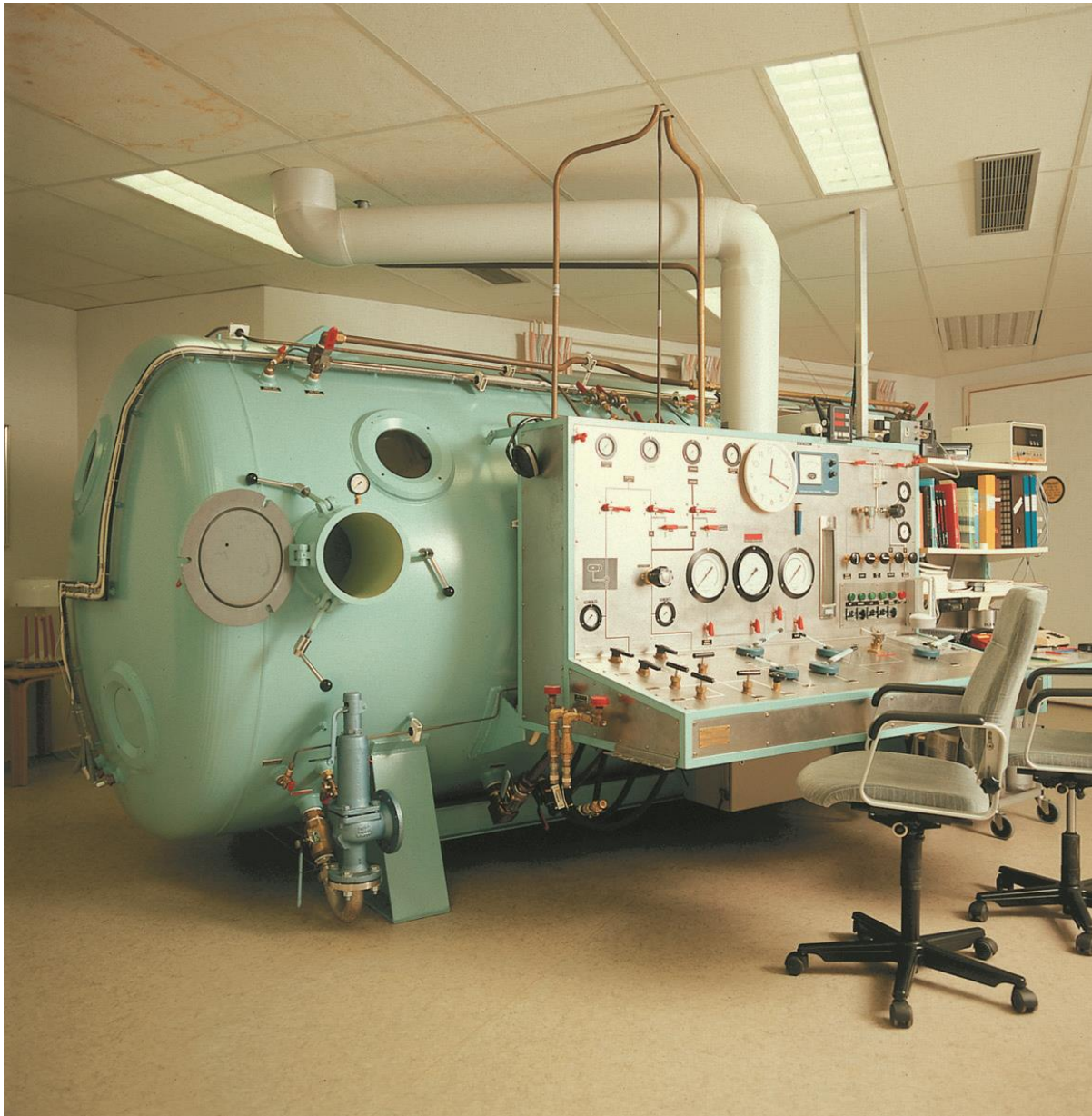




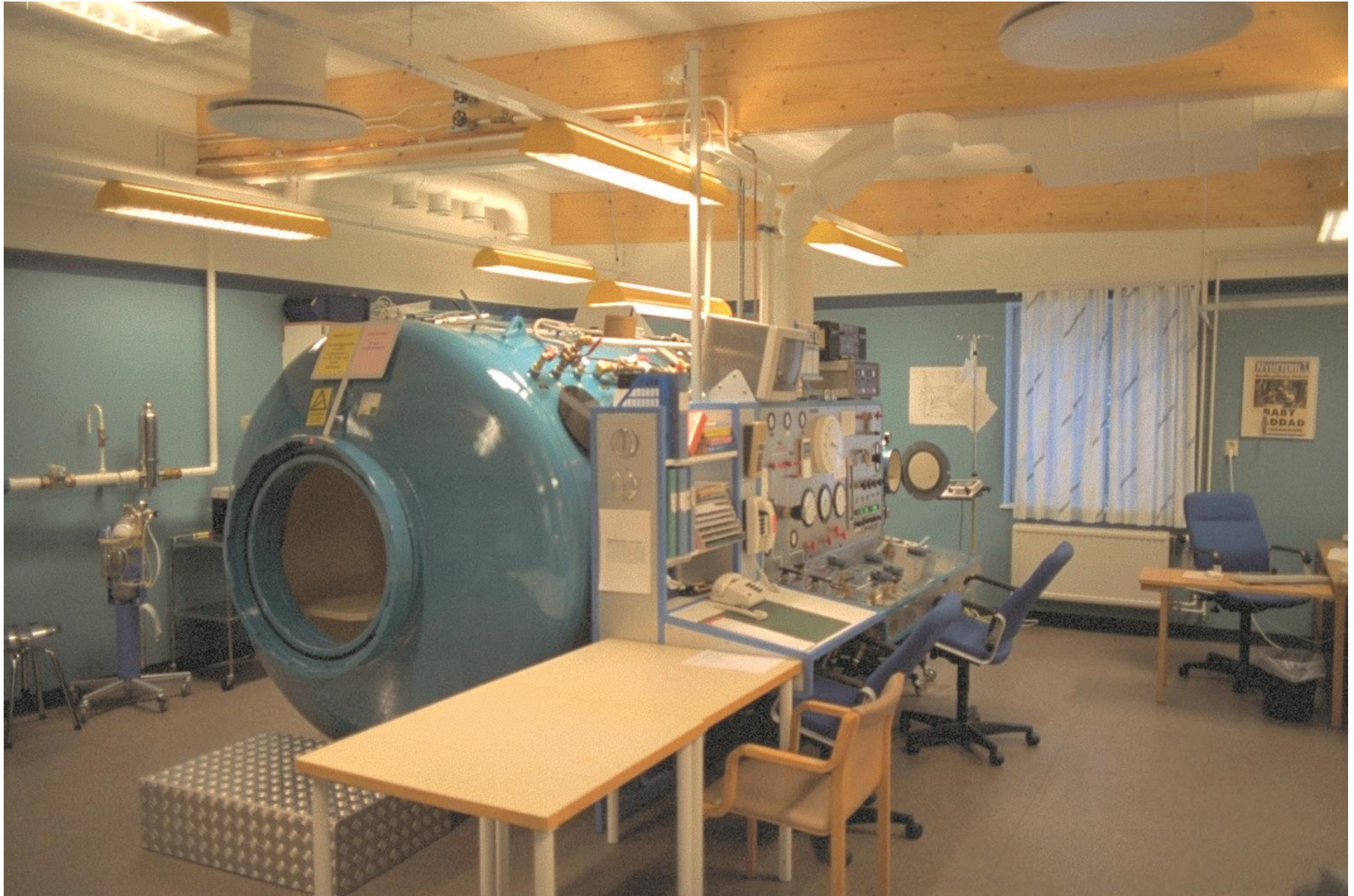
På 1970-talet inträffade en allvarlig dykolycka i Borås. Marinens kammare på Nya varvet var inte i bruk och patienten behandlades då på dykerifartyget Deep Diver, ägd av Göteborgs Dykeriteknik. Detta startade en debatt, som sedan ledde till att sjukhusen i Göteborg och Uddevalla fick tryckkammare.



HBO-kammare i Uddevalla. Byggt av GDA-Sverige 1982



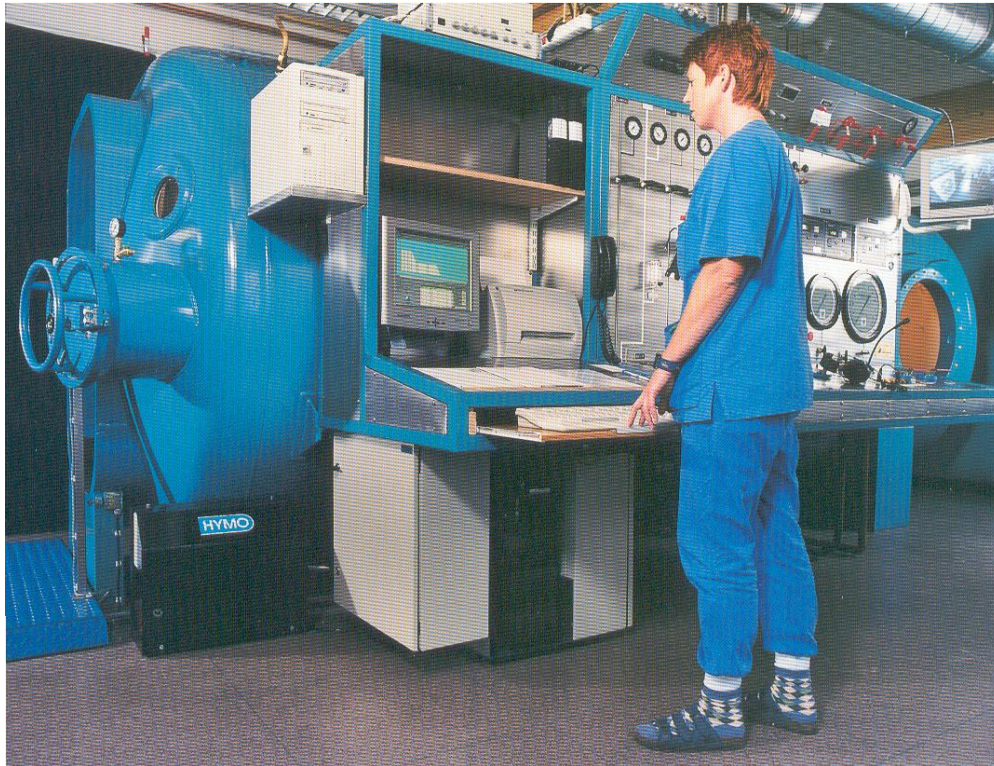
Östra sjukhuset Göteborg. HBO-kammare byggd 1982 av GDA-Sverige.



Helsingborg: Den nya HBO-kammaren installerad 1994. Den första kammaren var en kammare från HMS Belos II, som installerades 1983



Den "nya" GDA-tillverkade HBO-kammaren med fyrkantig dörr från 1998 på Östra sjukhuset Göteborg.



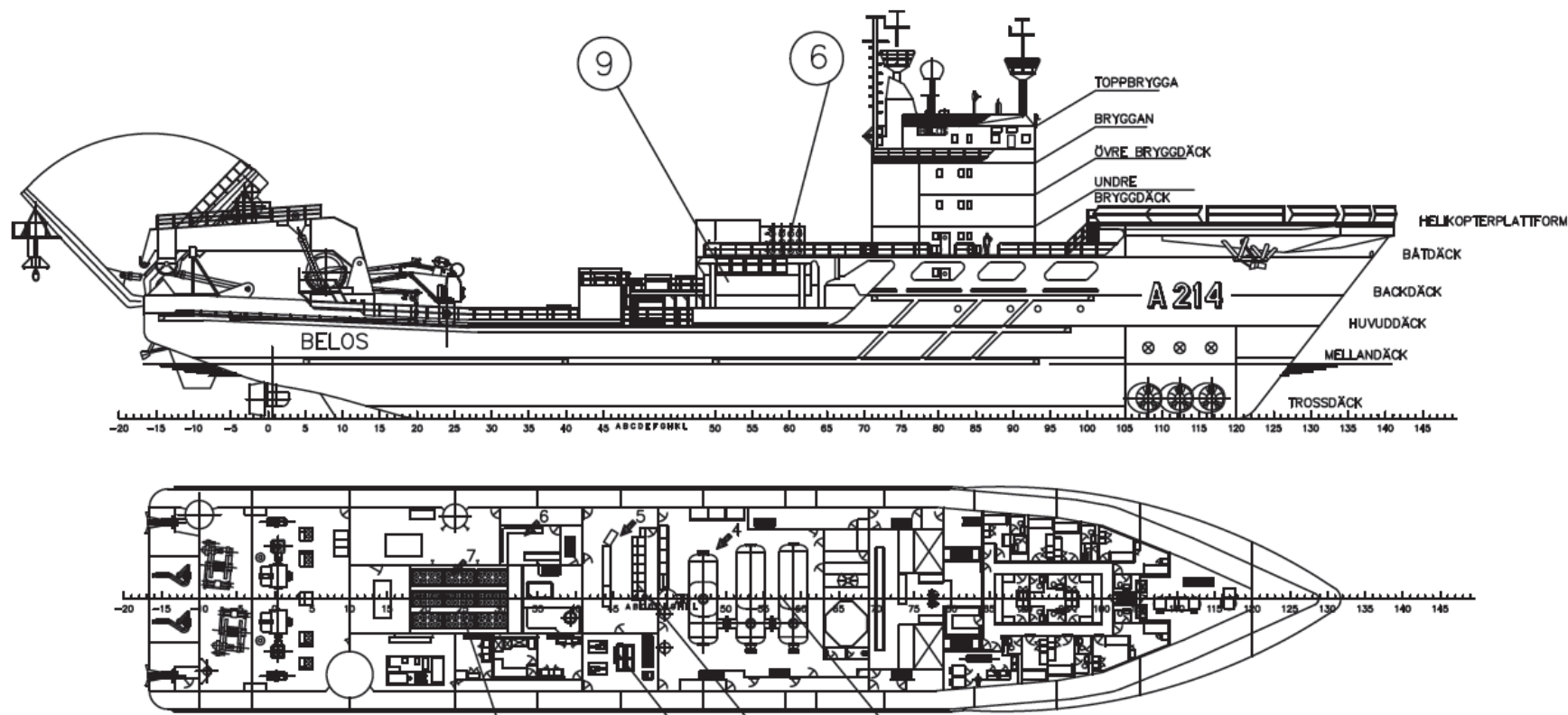


Den "nya" GDA-tillverkade HBO-kammaren med fyrkantig dörr från 1998 på Östra sjukhuset Göteborg.

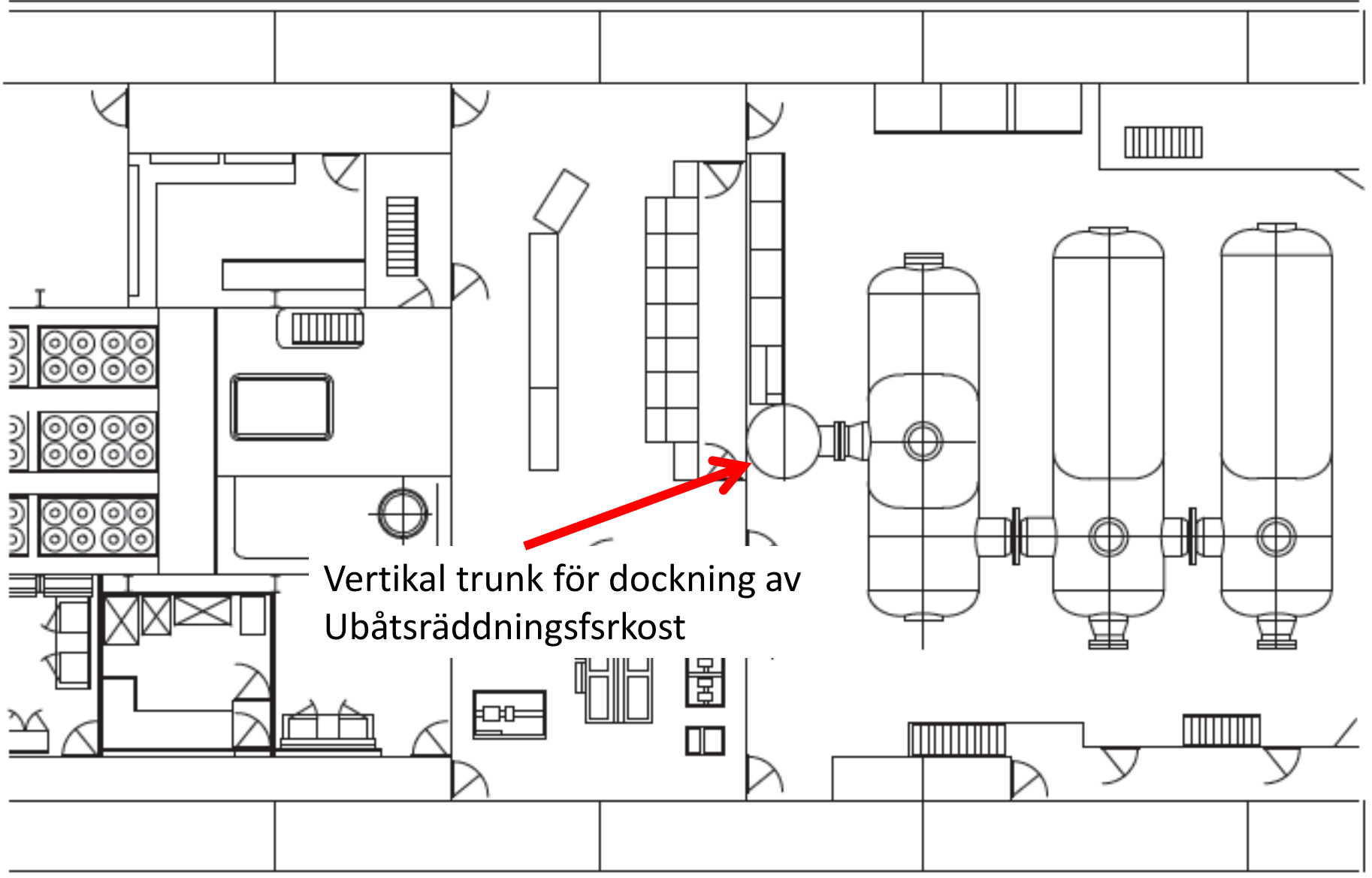


Marinbasen i Karlskrona. Före detta mättnadskammare från HMS Belos II, konverterad 1992 till landbaserad klinisk kammare med fyrkantig dörr.

Offshoredykkerifartyg från 1985. 1992 konverterat till ubåtsräddningsfartyg och döpt till HMS Belos III. Tre stora sammankopplade kammare kan ta emot en trycksatt ubåtsbesättning på 30 man.



Mättnadsdyksystemet på HMS Belos III





2005 tillverkades HAUX-QUADRO, den då största HBO-kammaren i världen, för Karolinska sjukhuset i Stockholm

Den stora Haux kammaren på Karolinska sjukhuset i Stockholm 2007





Insidan av HAUX-QUADRO
på Karolinska sjukhuset i
Stockholm, 2007



HAUX-QUADRO

Karolinska sjukhuset i Stockholm, 2007

OXYTEC AB

Hyperbaric Oxygen Therapy

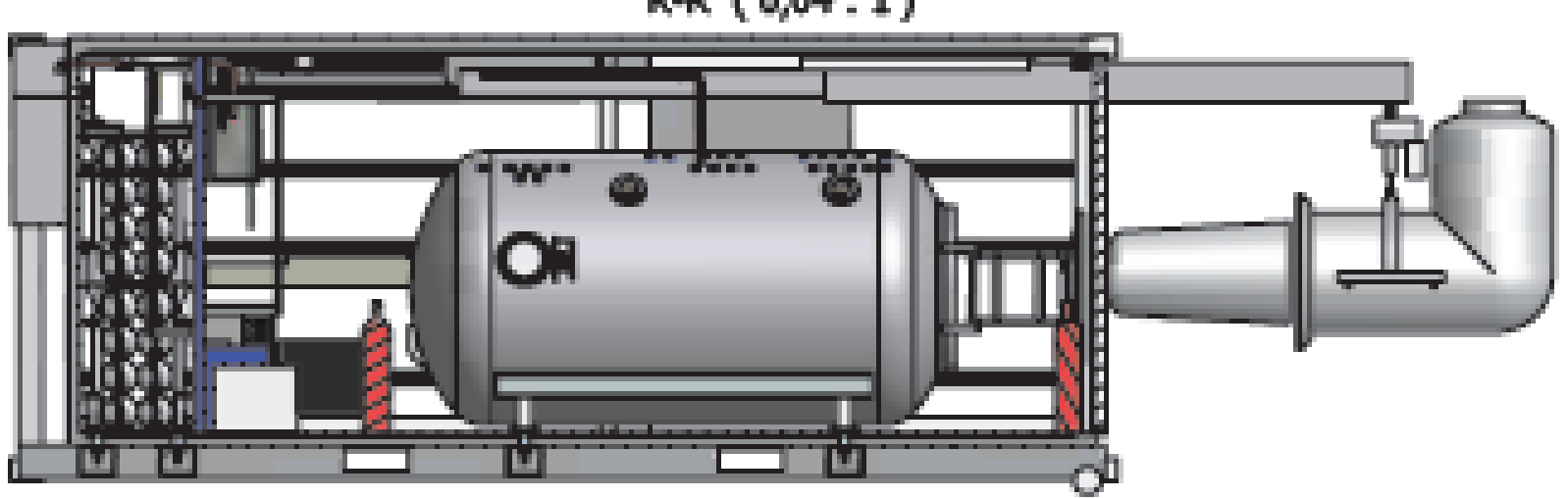
Dåntorpsvägen 33AL, lokal 12A
Jordbro företagspark
136 50 Haninge



En privatägd Haux HBO-kammare i Jordbro, i södra StorStockholm. Installerad 2012.

Dykeri och navalmedicinskt centrum,
DNC Karlskrona, 2010. Haux Starcom 2300
med Lanphier barriär för våta experiment i
en horisontell kammare.





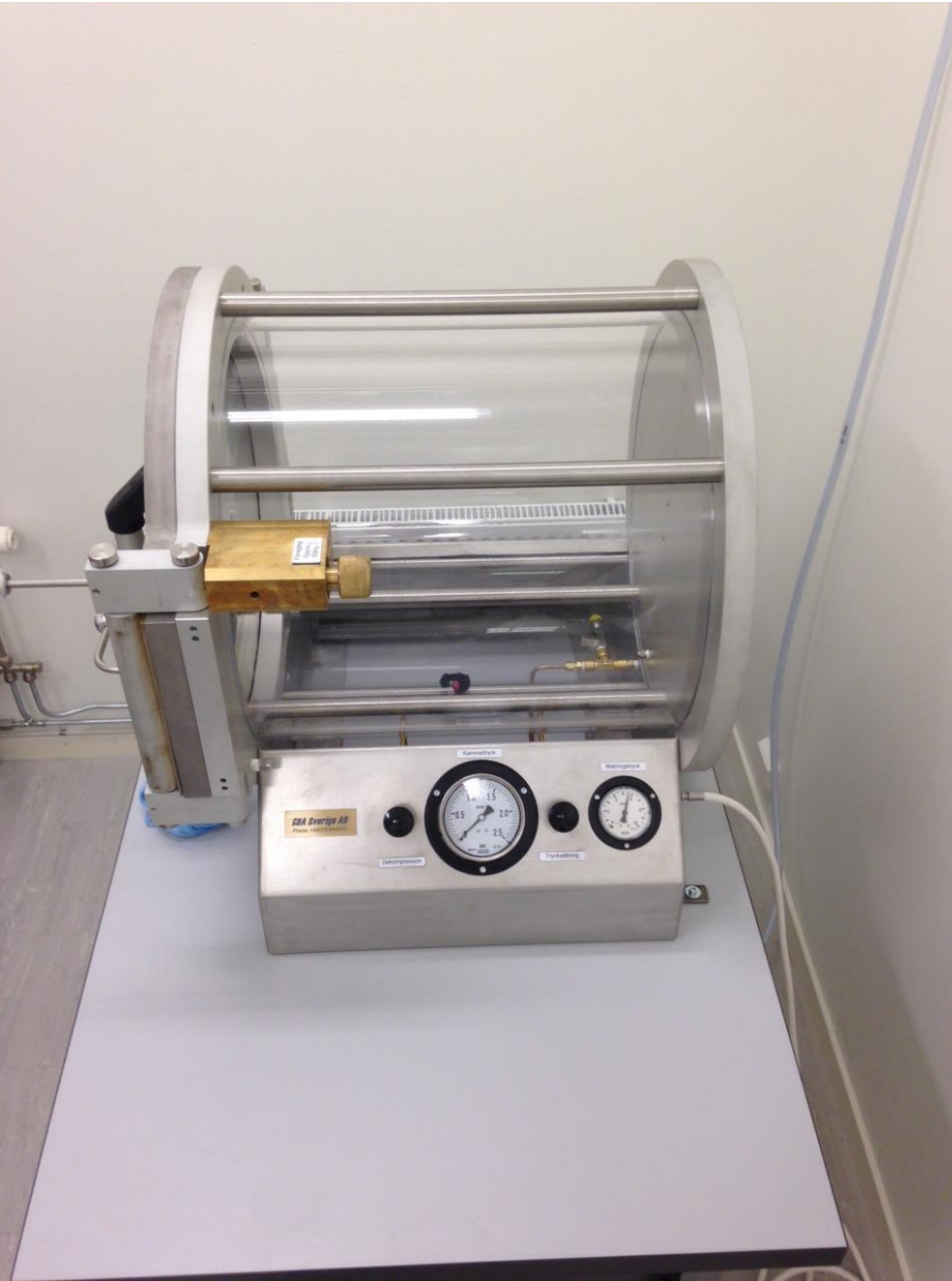
Containersatt rekompres-
sionskammare med autonom gas-
och elförsörjning byggd av GDA-
Sweden för svenska försvaret
2014.



Stockholms vattenentreprenad SVENTAB
containersatta Haux HBO-kammare för
ytdekompressionsdykning och behandling
av dekompressionssjuka från 2015.
Här placerat utanför dyktankhuset i
sambandmed Kulturarvsdagen 2015.



Sannolikt den senast installerade kammaren i Sverige, en Sechrist monoplace på Blekinge lasarett i Karlskrona, 2015.



Djurkammare för
experimentverksamhet på
Östra sjukhuset Göteborg.
Byggd 2015 av GDA-Sverige.
Volym: 25 L.
Arbetsstryck: 300 kPa

De viktigaste händelserna för utveckling av tryckkammare i Sverige

Decad

- 1860 Sandahl och Medico-pneumatiskt Institut i Stockholm
- 1920 Små (enmans) kammare till svenska marinen.
- 1930 Nya större kammare och anläggning för ubåtsräddning i Sto.
- 1940 Ubåtsräddningsfartyg med tryckkammare till svenska flottan och
Anläggning för ubåtsräddningsträning till Karlskrona
- 1950 Forskningskammare till Karolinska Institutet, Stockholm och Lund
- 1960 Ny forskningskammare till Lunds universitet och HBO-kammare
till sjukhus i Stockholm och Boden. Nytt ub-räddningsfartyg.
- 1970 Havsresursdelegationen och fokus på dykeriforskning.
Ny forskningskammare till svenska marinen
- 1980 HBO-kammare till sjukhusen i Göteborg, Uddevalla, Helsingborg
- 1990 Nytt ubåtsräddningsfartyg med stort kammarsystem
- 2000 Ny stor HBO-kammare till Karolinska sjukhuset i Stockholm
- 2010 Ny forskningskammare till marinen i Karlskrona

Kammare i bruk idag i Sverige (Tryckklassade och godkända)

	Antal Monoplace	Antal Multiplace och ägare
Karlskrona	1	4 mil
Helsingborg		1 sjh
Göteborg	1	1 sjh
Uddevalla		1 sjh
Svanesund		2 dykskol
Skredsvik		1 mil
Stockholm	3	5 sjh, univ och dykeribolag.
Jordbro		1 privat
Malmslätt		1 mil
Sunderbyn		(1) sjh

Svenska tillverkare av tryckkammare för dykning, forskning och klinisk verksamhet.

- Agessa
- GDA-Sverige AB
- Kockums
- Landsverk
- Motala verkstad AB
- Uddeholms AB

Kammare med oklart öde:

Öronkliniken Sahlgrenska

Kammaren på nedre planet vid tanken i Karlskrona

Ännu inte fullständigt penetrerat:

Kammare vid dykeribolag