

Mättnadsdykning

Hans Örnbaden, MD, PhD

Förbundsläkare Svenska sportdykarförbundet

Vad är mättnadsdykning?

- Dykarna vistas på tryck även mellan arbetspassen i vattnet
- Dykning med expositionstider som är så långa att även de långsamma vävnaderna hinner mättas
- Det första gjordes 1938 som experiment på sjukhus i Milwaukee med ett tryck på 410 kPa.
- Det första arbetet i mättnad gjordes 1965 vid en kraftverksdamm i USA på 60 m djup.

Varför gör man mättnadsdykning?

- För att summan av dekotider vid en serie punktdyk blir snabbt större än dekotiden för mättnadsdykning, speciellt vid lite större djup.
- Vid praktiskt dykeriarbete inträffar detta vid c:a 30 m.
- Varje dekompression innebär en risk och genom mättnadsdykning kan antalet dekompressioner minskas.

Ett uppdrag på 30 m djup är beräknat till 140 mantim arbete.

Punktdyk

Tid för direktuppstigning 25 min betyder 336 dyk à 25 minuter

Med ett team på 4 dykare blir det **Totalt 84 dagar inkl deko**

Totalt 336 mandeko

4 man à 1 tim/dag = 4 mantim/dag

Dekotid för 70 min dyktid = 125 minuter x 140 mandyk = 292 tim

Totalt 35 dag arbete inkl deko

Totalt 140 mandeko

Mättnadsdyk

4 man 2 bellrun à 8 tim = 16 mantim per dag = 9 dagar arb. + 2deko

Mättnadsdyk 30 m dekotid 35 tim + 2 nattstopp à 6 tim Totalt 47 tim

Totalt 11dagar inkl deko

Totalt 4 mandeko

Definitioner

- Bounce dive - punktdyk
- Saturation dive - mättnadsdyk
- Oxygen window – skillnad i summa gaspartialtryck mellan artär- och venblod
- Nattstopp – stabilt tryck i kammaren under sömn
- Deko hastighet - beror på långsammaste vävnad
- Max djup för direktuppstigning efter mättnad med luft är 6 m. Ger venösa bubblor, men inte DS

- Max bell run 8 h (Vistelse i klocka)
- Max lock out 4 h (Vistelse i vatten)
- Upp och nedstigande excursioner utan decostop:
Storleken beror på vad mättnadsdjupet är

På	30 m	+/- 6 m
	100 m	+/- 10 m
	150 m	+/- 13 m
- Efter deko: Undvik hårt arbete 12 tim och bastu 24 tim
- Minimum period mellan mättnader:
dubbelt föregående mättnad

Dekompressionsprocedur enligt NORSOK U-100

Djupintervall	Dekompressionshastighet
15 - ytan	80 minuter/m
30 - 15	60 minuter/m
60 - 30	50 minuter/m
200 - 60	40 minuter/m

Förutsätter PO₂ 40 – 50 kPa och nattstopp 6 tim (00:00 – 06:00)/dygn

Gaser i mättnadsdyk

- Oxygen i kammare

stabilt tryck 33 – 35 kPa (30 – 50)

under dykning 35 – 70 kPa (85)

under deko 47 – 50 kPa (Dock max $FO_2 = 0,21$)

(Max oxygen window utan lungskada)

- Koldioxid max 0,1 kPa boende 0,5 kPa klocka

- Nitrogen max 80 kPa vid helioxdykning

Dagens operativa praxis:

- Norsk sektor dykning till 180 meter
- Britisk sektor dykning till 200 - 220 meter
- Övriga länder, vanligen grundare än 100 m

- Brasilien: 200 - 220 normalt, men ned till 360 m

Mättnadsdykning förutsätter

- Stabil dykplattform och infrastruktur (energi, gas, bemanning)
- Trycksäker bostad (Mättnadskammare med life-support)
- Trycksäker transport (Klocka med stängbar lucka)

Dive Support Vessel(DSV)

HLB



Bell



Bild: Henrik Blanckert

HLB

Toalett/Dusch

6
Dykare (Decokammare)

3
Dykare

Medical lock

Dykar
klocka x 2

24 Dykares kammarkomplex

Bild: Henrik Blanckert

www.ornhagen.se

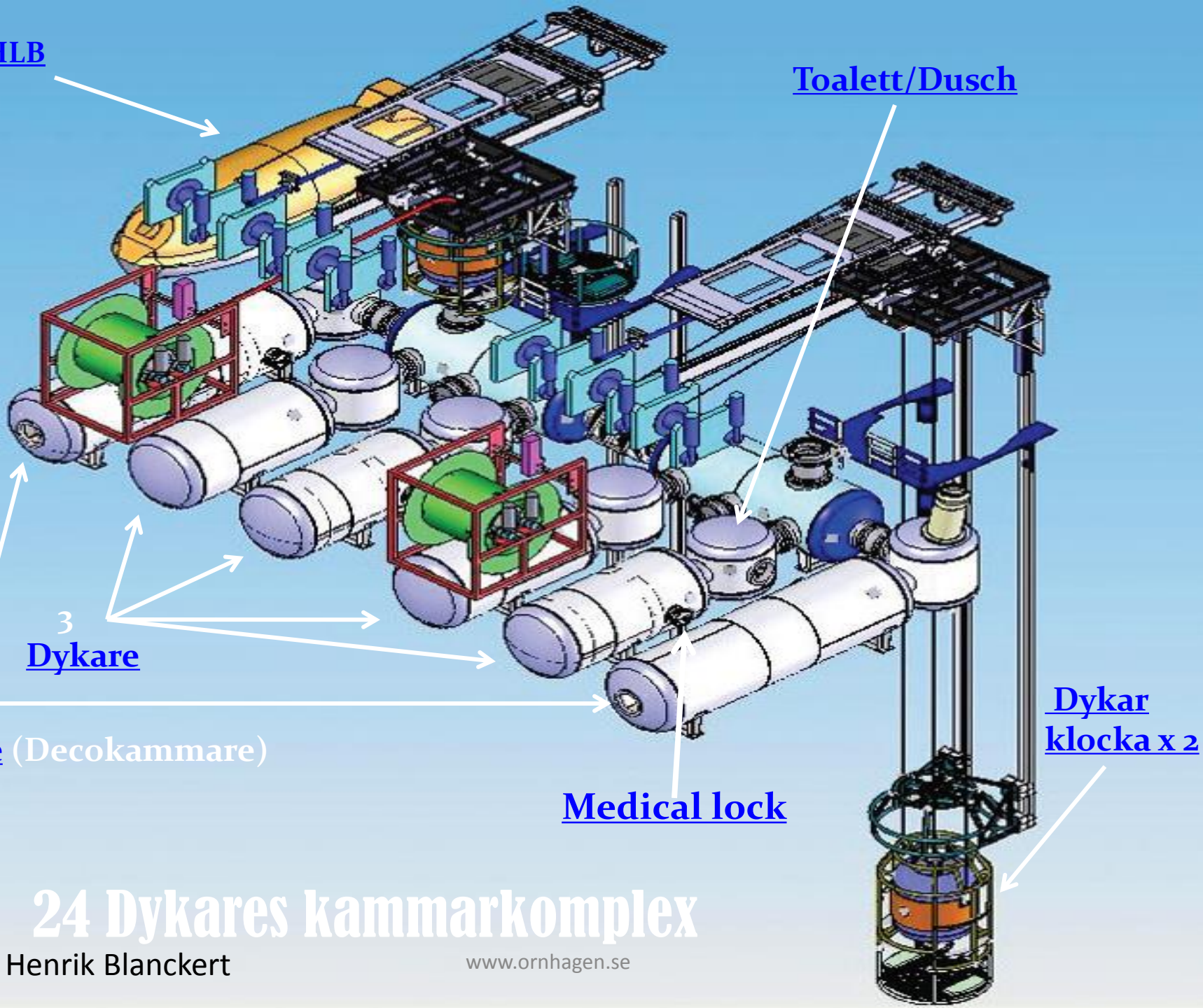




Bild: Henrik Blanckert





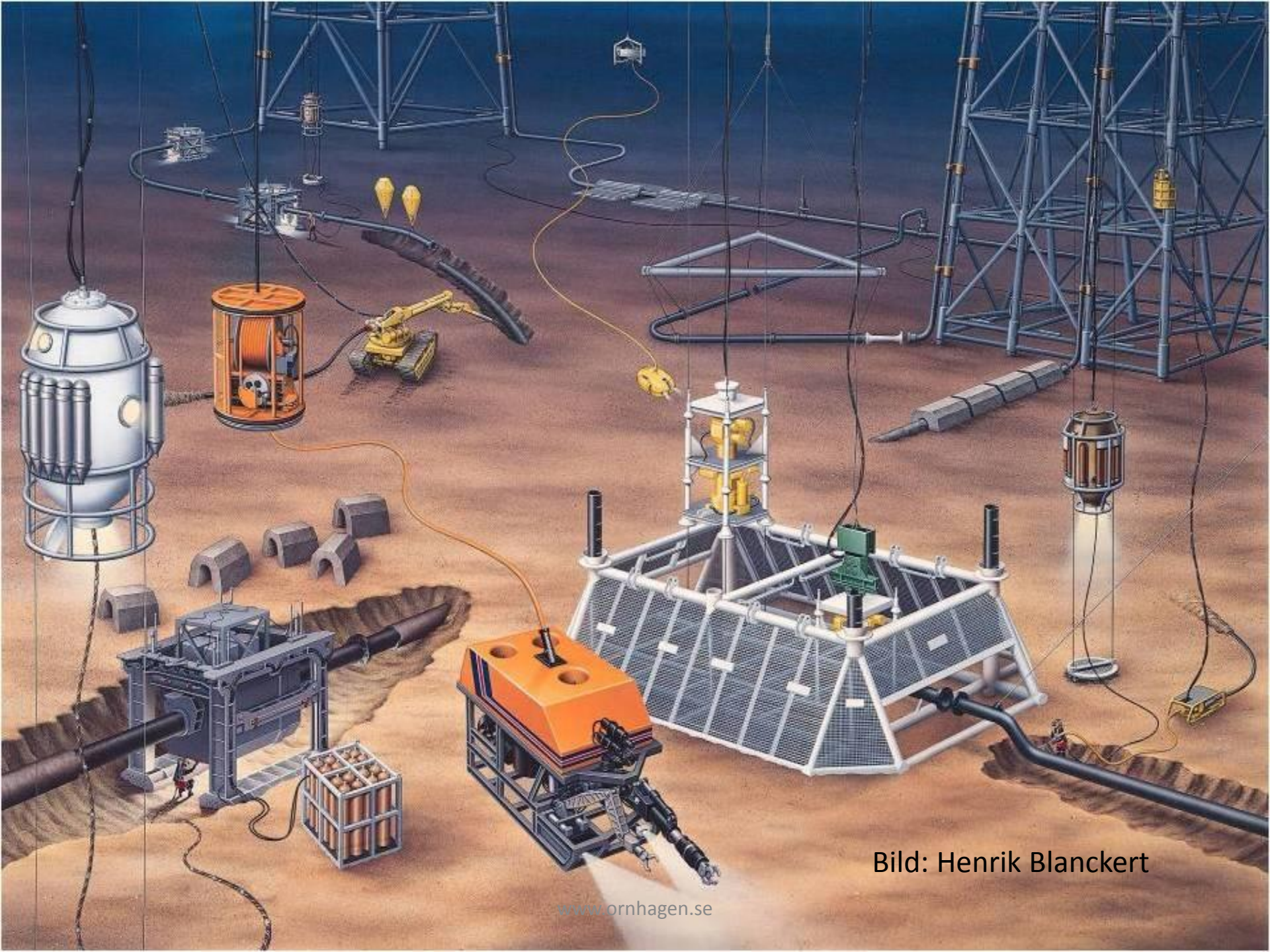
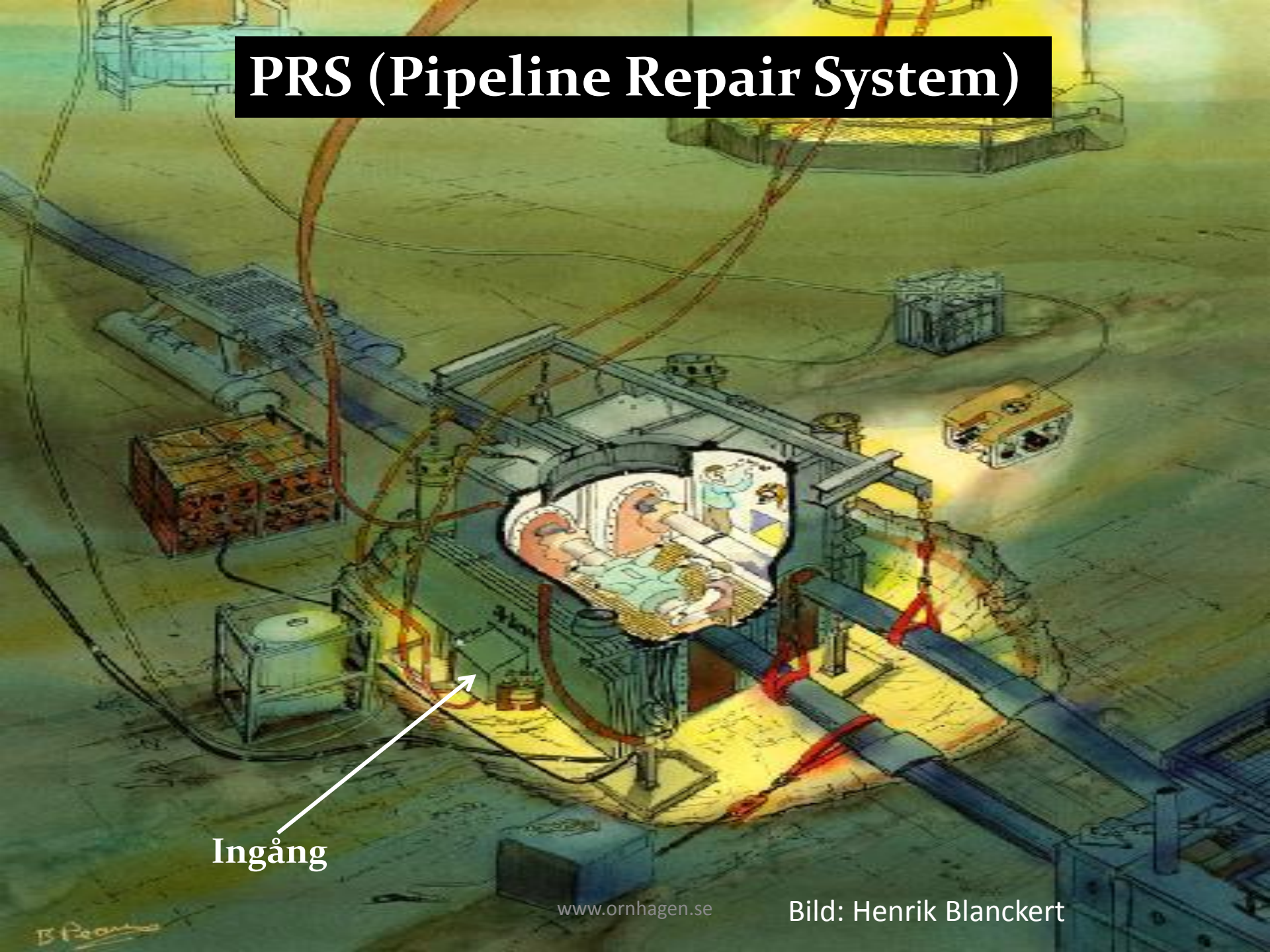


Bild: Henrik Blanckert

PRS (Pipeline Repair System)



Ingång

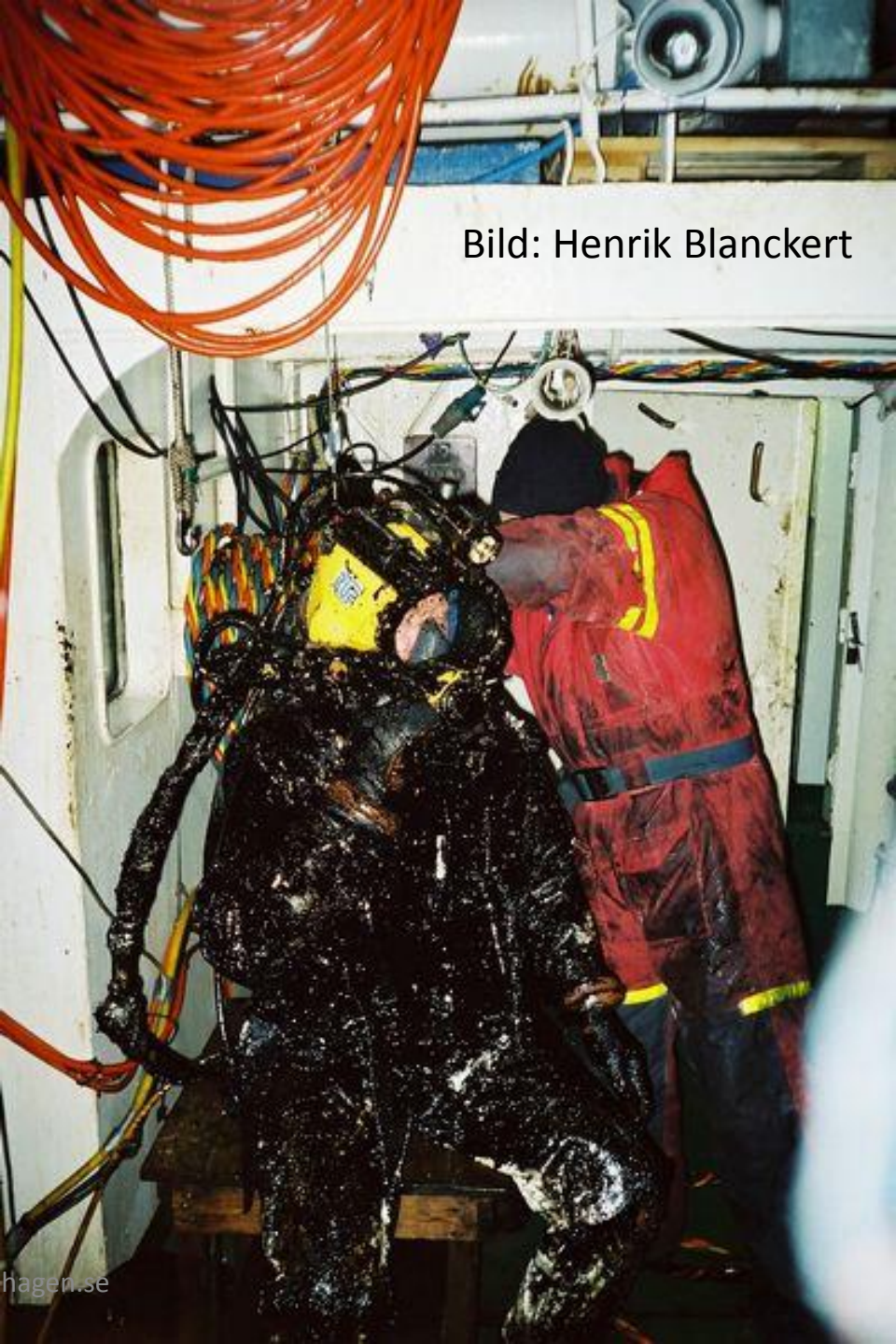
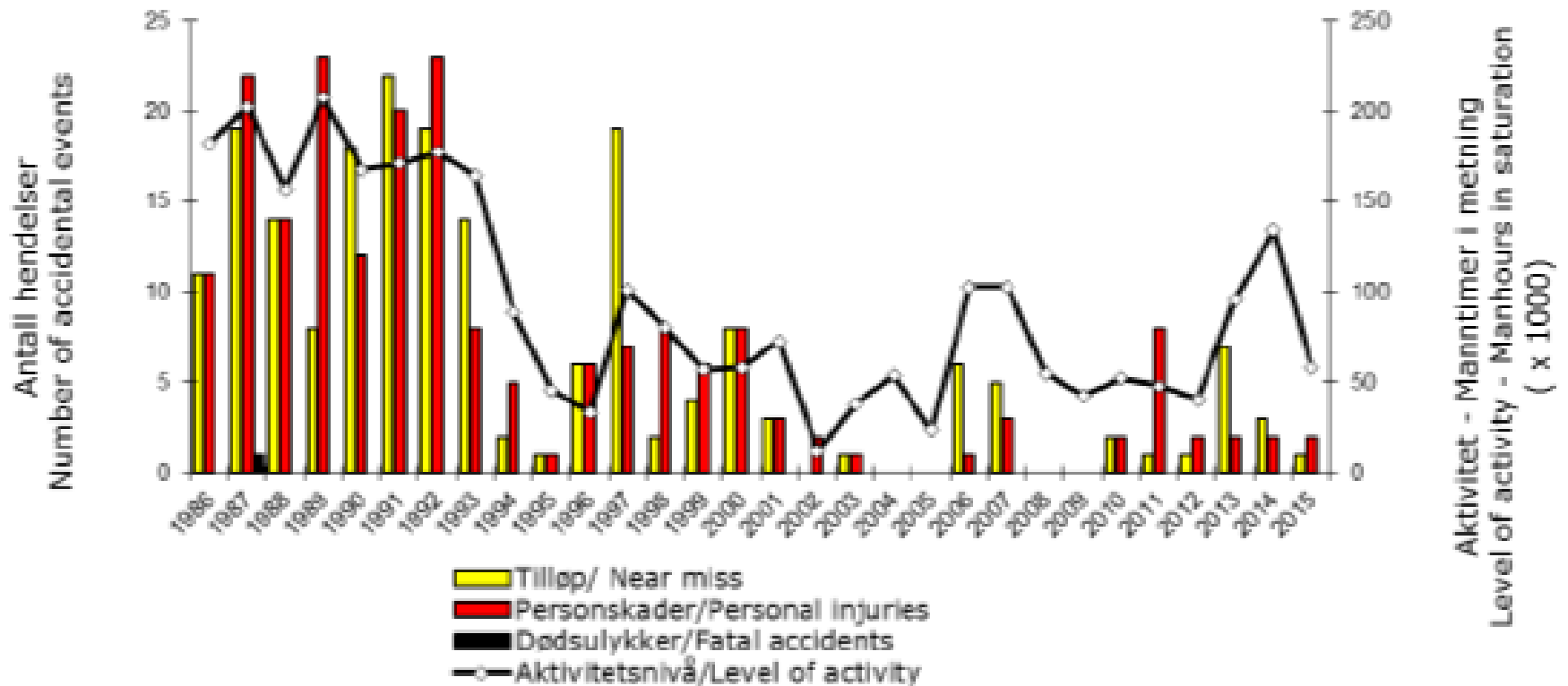


Bild: Henrik Blanckert

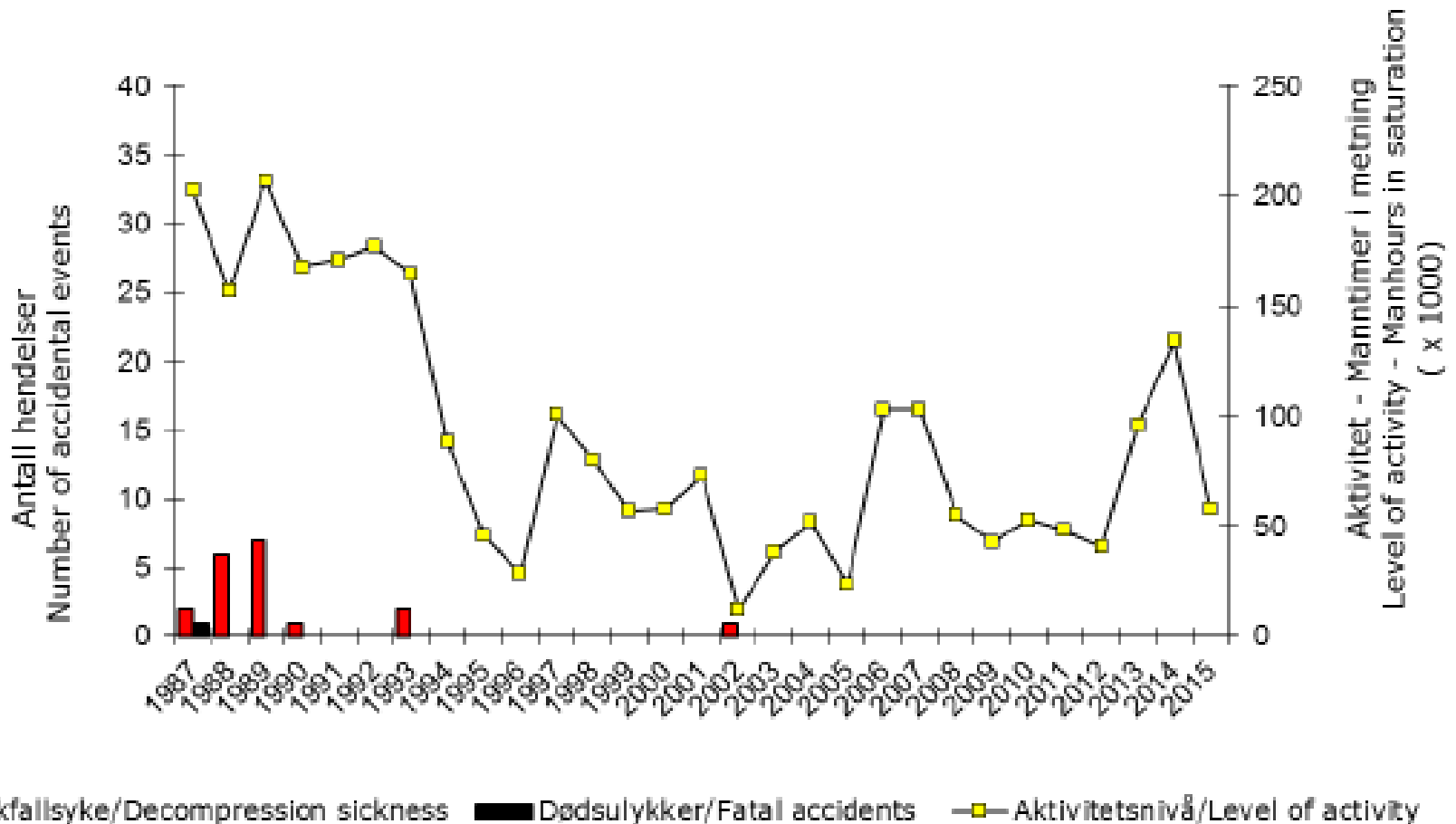
UØNSKEDE HENDELSER VED METNINGSDYKKING

UNDESIRED EVENTS IN SATURATION DIVING



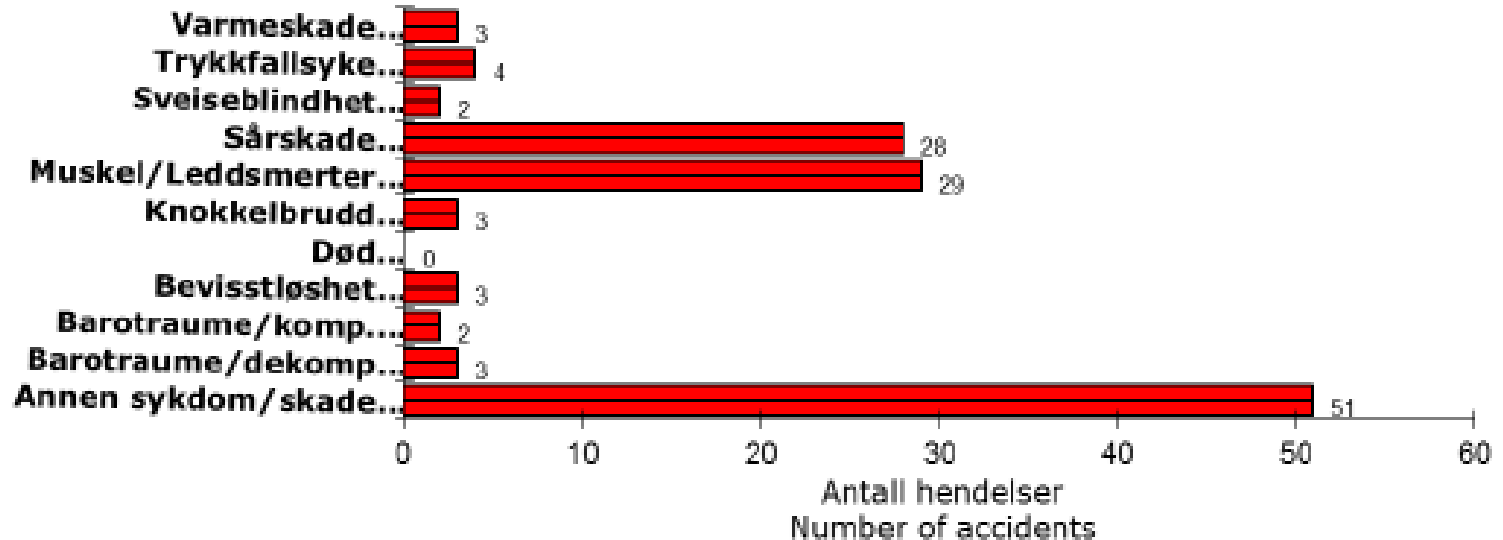
RAPPORT FRA DYKKERDATABASEN DSYS 2016 Petroleumstilsynet , Norge

DØDSULYKKER OG TRYKKFALLSYKE VED METNINGSDYKKING FATAL ACCIDENTS AND DECOMP. SICKNESS IN SATURATION DIVING



RAPPORT FRA DYKKERDATABASEN DSYS 2016 Petroleumstilsynet , Norge

PERSONSKADER VED METNINGSDYKKING PERSONAL INJURIES IN SATURATION DIVING



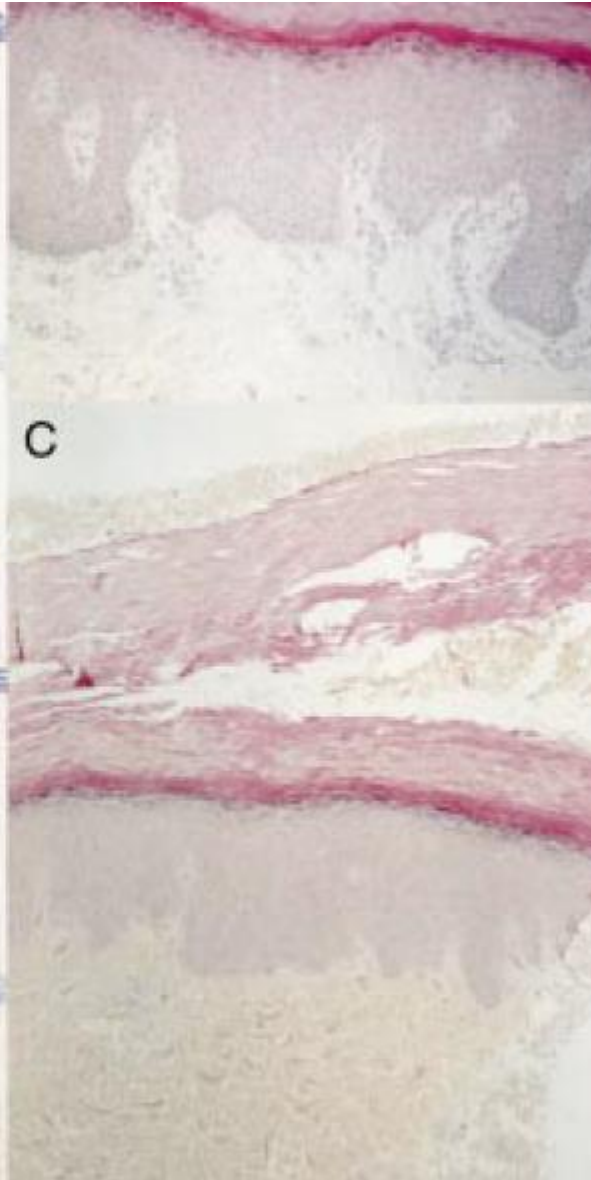
Annen sykdom/skade:

De fleste er relatert til infeksjoner

Medicinska problem i samband med mättnadsdykning

- Apitförlust och viktminskning
- Brännskador pga hetvattendräkt och adaptation till värme.
- Hudinfektioner speciellt extern otit
- Divers hand. Förlust av epidermis på grund av väta under lång tid
- Kommunikationsproblem på grund av röstförvrängning
- Psykologiskt/psykiatriska problem pga isolering, interpersonrelationer m.m.
- Närsynthet pga höga PO_2 och korta synavstånd.

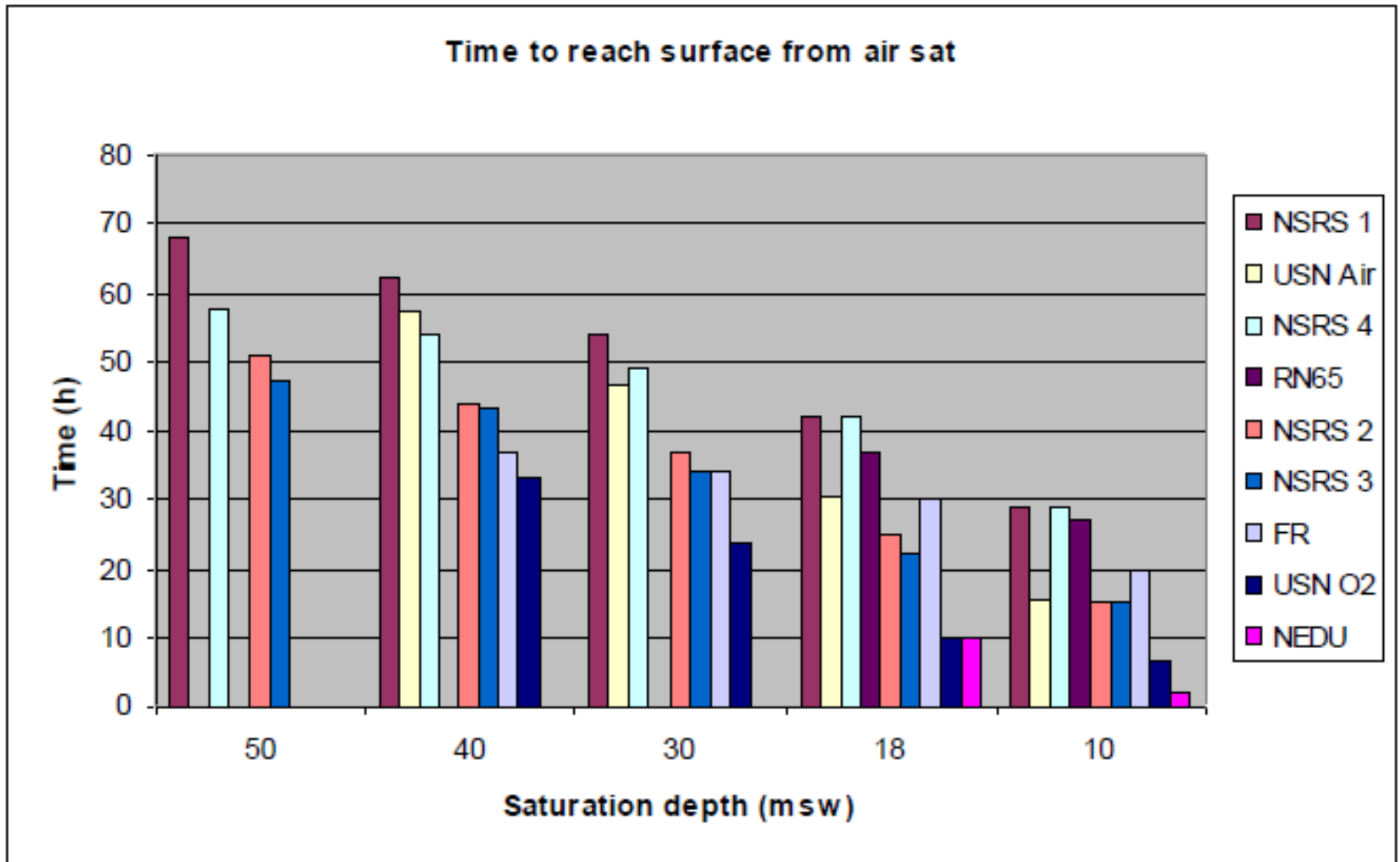
Divers hand



Occup Environ Med 1998;55:141-143

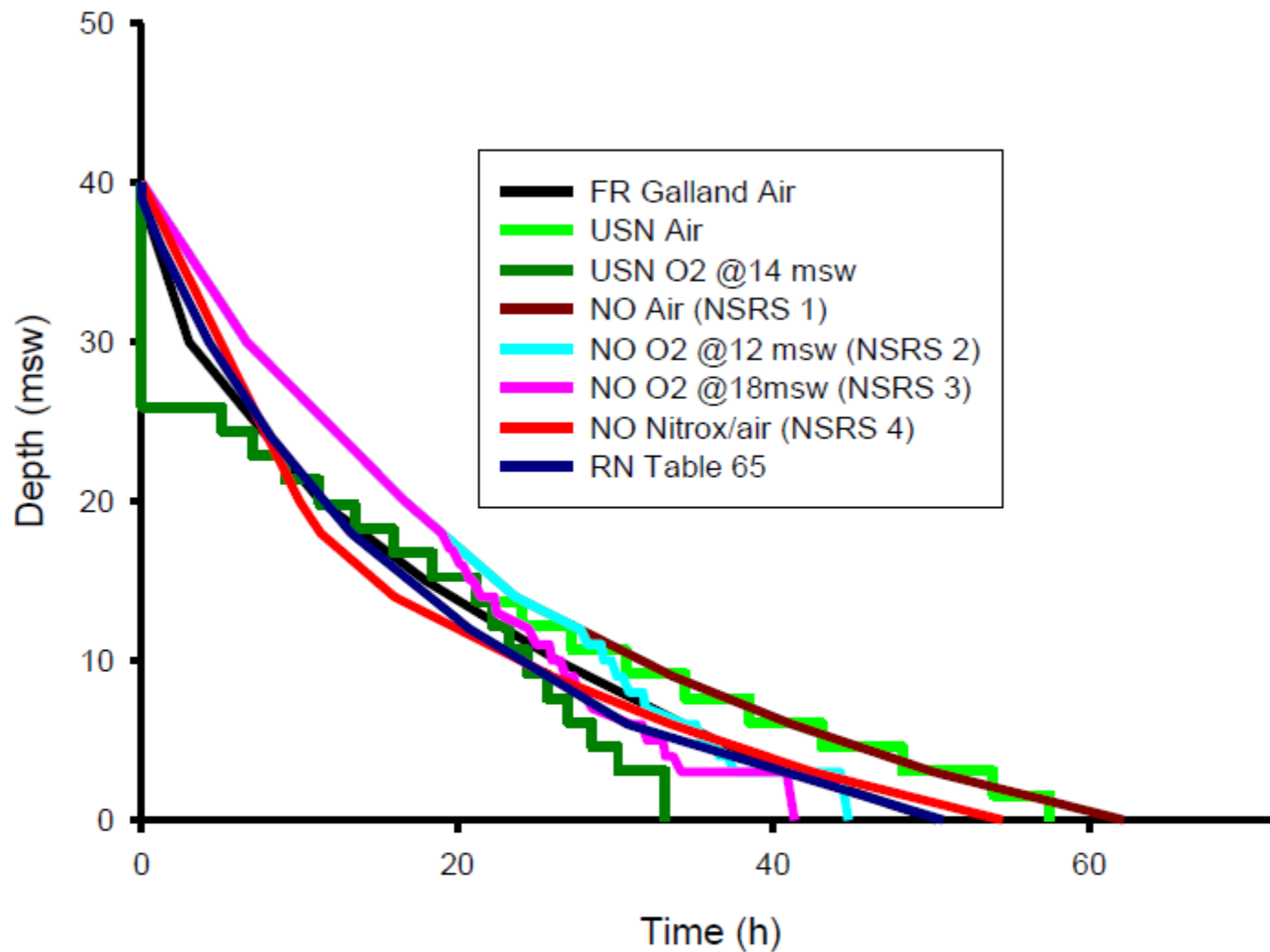
Mättnadsdekompression med Nitrox- luftmättnad.

- En teknik i samband med räddning av personal ur sjunken ubåt och personer som fångats i luftfickor vid fartygshaverier.
- På grund av nitrogenets större löslighet blir uppstigningshastigheterna vanligen långsammare än vid helioxmättnad.
- Flera olika profiler och totaltider förekommer



Från: J Risberg Procedures for saturation decompression of submariners Rev 5.

Figure 5 Comparison of decompression time (h) to surface depending on initial saturation depth (msw)



Från: J Risberg Procedures for saturation decompression of submariners Rev 5.

Fig 4 Comparison of French, Norwegian, UK and US air saturation decompression procedures from 40 msw

Vill ni lära er mer?

Träningskriterier för dykarläkare finns på:

<http://www.dmac-diving.org/guidance/DMAC29-EDTC.pdf>

Speciella krav för mättnadsdykning: sid 22 ff