



Dansk Sportsdykker Forbund

VIDEREGÅENDE SPORTSDYKNING



15% nitrogen-21%oxygen

2-stjernet sportsdykkerhåndbog



0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
1 00000 1110000 1100 110 100 111 11000 1111 1
111111 100 1 10 110 111 00111 1000 1111 1
1000000 111 111 1 11 10000111





VIDEREGÅENDE SPORTSDYKNING

Af Jonas Lüttichau, Jan Borris, Hans Jørgen Hetebrügge, Torsten Arendrup,
Søren Bergh Jensen og Nicholai Vesterløkke

**Dansk Sportsdykker Forbunds lærebog for
2-stjernede sportsdykkere**

Dansk Sportsdykker Forbund 2020
3. udgave

Copyright © Dansk Sportsdykker Forbund
3. udgave 1. oplag

Tegninger: Hans Ole Herbst/Hovmark Reklamebureau · Foto: Jan Rasmussen/Hovmark Reklamebureau, Nicholai Vesterløkke
Omslag & Grafisk tilrettelæggelse: Hovmark Reklamebureau · ISBN: 978-87-90305-39-0

Indhold

Kapitel 1 – Introduktion til videregående dykning	7
Kapitel 2 – Dykkerfysik	12
Stof, atomer og molekyler	14
Gasserne	15
Oxygen	15
Nitrogen	15
CO ₂ (kuldioxid)	15
CO (kulmonooxid, kulilte)	16
Daltons lov og partialtryk	16
Daltons lov i praksis - gassers giftighed, "tryk-T'et"	18
Oxygen	18
Nitrox	20
CO (kulilte, kulmonooxid)	21
Gasser kan opløses i væske – Henrys lov	22
Opgave	24
Trykkammeret	24
Opdrift - Arkimedes' lov	25
Øjet, lys og brydning	26
Saltvand og ferskvand	27
Varmeledning	27
Kapitel 3 – Dykkerskader	29
Dykkerskader	30
Lungesqueeze	30
Oxygenforgiftning	31
Dybderus – nitrogennarkose	32
Let nedkøling	33
Alvorlig nedkøling	34
Drukning	35
Kapitel 4 – Redning	36
Redning	38
Håndtering af ulykker	38
Redningsfærdigheder	39
Bjærgning	39
Procedure	40

Kapitel 5 – Dykkertabel	47
Nitrogenoptagelse og afgasning	48
Gastransport i kroppen	48
Forhold der påvirker gasoptagelsen	50
Nødplaner og praktik	57
Flyvning efter dykning	59
 Kapitel 6 – Gasadministration	 61
Beregning af reserveluft	62
Beregning af gasforbrug og planlægning af maksimal bundtid	65
 Kapitel 7 – Planlægning og gennemførelse af dykning	 68
Makkerpsykologi	70
Parledelse	73
Tab af makker	74
Nødopstigning	75
Standbydykning	75
Linedyk og signaler	78
Indrapportering af uheld og "tæt på" hændelser	79
 Kapitel 8 – Dybdedykning 20-40 meter	 81
Dybdedyk	82
Dybdedykning 20-40 m	83
Afbalancering	86
Trim	87
 Kapitel 9 – Undervandsnavigation	 89
Undervandsnavigation	90
Navigation uden kompas	90
Stranddyk	90
Vægdyk	90
Vragdyk	90
Brug af kompas	92
Sådan virker et kompas	92
Kompassets opbygning	93
Analogt kompas	93
Digitale kompas	98

Kapitel 10 – Videregående dykning	99
Båddykning	100
Vrag: etik og moral	102
Tovværk	103
Natdyk	108
Ferskvandsdykning kontra saltvandsdykning	110
Dykning over havets overflade	113
Vragdykning	120
Isdykning	124
Strømdyk	129
Kapitel 11 – Uddannelsesmuligheder	131
CMAS 3-stjernet sportsdykker	132
CMAS Advanced nitrox	132
CMAS Vrag-2	133
CMAS UV-foto 2	133
CMAS Juniortræner	133
CMAS Marinbiologi	134
DSF Dykkerleder	134
Kapitel 12 – Kilder og bilag	137
Kilder	138
Bilag A – Vandføling	139
Bilag B – Leg og øvelser	140
Bilag C – Fysisk træning	142

Kapitel 1

- Introduktion til videregående dykning



Formål med "Introduktion til videregående dykning"

- At få et indtryk af det kursus man står overfor.
- At få kendskab til hvilke kompetencer kurset CMAS 2-stjernet giver.

Kurset CMAS 2-stjernet er et kursus i videregående sportsdykning, der både giver nye udfordringer, flere muligheder og mere ansvar til dig, der er startet på dette niveau. Når man har gennemført uddannelsen og har erhvervet sig det CMAS 2-stjernede sportsdykkerbevis, så er man en kompetent dykker med en solid uddannelse, som åbner endnu flere døre inden for dykningens verden.

Når man videreuddanner sig inden for dykning, er det vigtigt at huske på, at selv om vi bevæger os i et fascinerede element, så bør vi udvise en passende respekt. I lige så høj grad som det er vigtigt at blive udfordret for at kunne videreudvikle sine færdigheder, er det vigtigt at være bekendt med sine egne begrænsninger, fysiske såvel som psykiske. Det er derfor fortsat vigtigt at planlægge og organisere sin dykning for at opretholde et højt sikkerhedsniveau.

Ved start på dette kursus skal man have afsluttet et CMAS 1-stjernet kursus eller have tilsvarende viden og færdigheder. Det kan for eksempel være et PADI eller SSI Open Waterkursus.

Man har som dykker et ansvar for, at man altid er fysisk og psykisk klar til dykning, så inden man starter på kurset, så skal man have en af Dansk Sportsdykker Forbund godkendt lægeattest, der er mindre end 5 år gammel (2 år for kursister over 45 år). I 2020 blev der introduceret en ny attest, som man som dykker selv udfylder. Den giver en vejledning i, om man skal have en læge til at lave en grundigere undersøgelse. Da denne egenerklæring er gratis, så anbefales det, at man udfylder den hvert år, samt efter større skader eller alvorlig sygdom. Er dykkeren under 18, så skal forældre eller værge udfylde den.

Under uddannelsen til CMAS 2-stjernet dykker vil man tilegne sig mange nye færdigheder, teoretiske såvel som praktiske. Efter kurset skal man kunne anvende al relevant flaskedykkerudstyr sikkert og korrekt til dykning uden trindekomprensions på dybder ned til maksimalt 40 meter på luft. Hvis man har et nitroxcertifikat, så må man også lave dykningen til 40 m på nitrox. Som CMAS 2-stjernet dykker vil man også kunne lave natdykning.

På CMAS 2-stjernet kurset vil der komme en introduktion til trindekomprension, men kurset giver ikke kompetencer til at udføre dykning med tvungen trindekomprension. Al dykning som CMAS 2-stjernet dykker skal ligeledes være med uhindret adgang til overfladen. I kapitlet uddannelsesmuligheder er der nævnt, hvilke efterfølgende kurser der giver mulighed for nye færdigheder og kompetencer.

Under kurset vil der være dykning til mindst 30 m dybde, hvor instruktøren skal bedømme kursistens færdigheder. Anbefalingen er, at man som uddannet CMAS 2-stjernet dykker opbygger sin dybdeerfaring ved højst at øge sin dykkedybde med 6 m i forhold til sit tidligere dybeste dyk.

Forudsætningen for kompetencerne i dette kursus er, at dykningen sker med den nødvendige støtte til rådighed. Det vil sige, det skal være organiseret dykning med et overflademandskab, der står klar til at iværksætte en redning, hvis det skulle blive nødvendigt.

Dykningen skal også ske under forhold, der er lig med eller bedre end de forhold uddannelsen er gennemført i.

I løbet af kurset, vil der blive undervist i emner, der skal give en videregående forståelse af:

- Dykkerfysik og -fysiologi, årsager til og symptomer på dykkerrelaterede skader og sygdomme.
- Beregning af luftforbrug og reserveluft, samt korrekt anvendelse af dekompresionstabeller.
- Udvælgelse af dykkersteder og principperne i dykkeplanlægning til en række forskellige typer af dyk.
- Problemer forbundet med dykning til større dybder.
- Principper og metoder anvendt ved undervandsnavigation.
- Redningsprocedure, grundlæggende førstehjælp og genoplivningsteknik.

Der vil ikke være en egentlig uddannelse i førstehjælp på dette kursus, men det anbefales at man erhverver sig et udvidet førstehjælpskursus inkl. Hjerter-lunge-redning. Dette er et krav på CMAS 3-stjernet kurset. På kurser i Dansk sportsdykker Forbund kræver Teknisk udvalg, at man tager kurset "Førstehjælp ombord på mindre fartøjer og i søsport". På forbundets hjemmeside under Teknisk udvalg kan man læse mere om førstehjælpskurser.

Udover den teoretiske viden man får igennem kurset, så vil der også være fysisk træning, hvilket giver en større fortrolighed med dykkerudstyret. En CMAS 2-stjernet dykker skal kunne svømme mindst 50 m i overfladen iført fuldt udstyr under anvendelse af snorkel. Man skal også være helt fortrolig med anvendelse af almindeligt dykkerudstyr på dybder ned til 40 meter.

Der vil være øvelser, der sikrer, at man kan udføre selvredning og makkerredning. Det vil indebære øvelser med ophentning af en anden dykker fra mindst 10 m dybde og efterfølgende bjærgning i overfladen.

Dykkeren skal være helt fortrolig med undervandsnavigation, både med og uden kompas.

Før man bliver certificeret skal instruktøren teste dykkerens viden og forståelse af ovenstående områder eventuelt ved en skriftlig prøve udarbejdet af Teknisk Udvalg under Dansk Sportsdykker Forbund. Instruktøren skal sikre sig, at man har erfaring fra mindst 20 dykninger i åbent vand. Her skal minimum 10 dyk være dybere end 10 meter med en dykketid på mindst 20 minutter. Tre dyk skal være dybere end 30 meter med en dykketid på mindst 15 minutter. I forbindelse med kvalifikationsdyk til CMAS 2-stjernet sportsdykkeruddannelse – kan en CMAS 3-stjernet sportsdykker godt hjælpe til under følgende betingelser:

- Dybden på erfaringsdykkene må ikke overstige 30 m.
- De krævede dyk på dybder større end 30 meter gennemføres med CMAS 2-stjerneinstruktør.

Dykkene skal afspejle erfaring inden for dykning om natten, dykning i strømfyldt farvand, dykning under begrænset sigtbarhed med mindre end 2 meter sigt. Nogle af dykkene skal også være fra en båd.

Instruktøren kan bedømme færdighederne løbende gennem kurset eller ved en egentlig prøveafleggelse ved kursets slutning. Uanset om instruktøren vælger den løbende vurdering eller en afsluttende prøve, skal man have demonstreret følgende færdigheder sikkert ved dykning i åbent vand:

- Fungeret som ligeværdigt medlem af en gruppe dykkere, både under vandet og under forberedelserne og afrigningen på land.
- Gennemført minimum 50 meters overfladesvømning på brystet iført fuldt udstyr med ånding gennem snorkel.
- Gennemføre af- og påtagning af maske, samt tab og genfindning af lungeautomatens mundstykke.
- Korrekt afbalancering og trim i – og under vandoverfladen.
- Aftagning af vægtbælte/ballastsystem i overfladen.
- Korrekt anvendelse af dekompressionstabeller ved både enkeltstående og gentagne dyk.
- Holde en retning under vand over en distance på mindst 50 meter.
- Ophentning af makker efterfulgt af bjærgning i overfladen og ombord eller ilandtagning af forulykkede og demonstration af genoplivningsteknik.

God fornøjelse med kurset

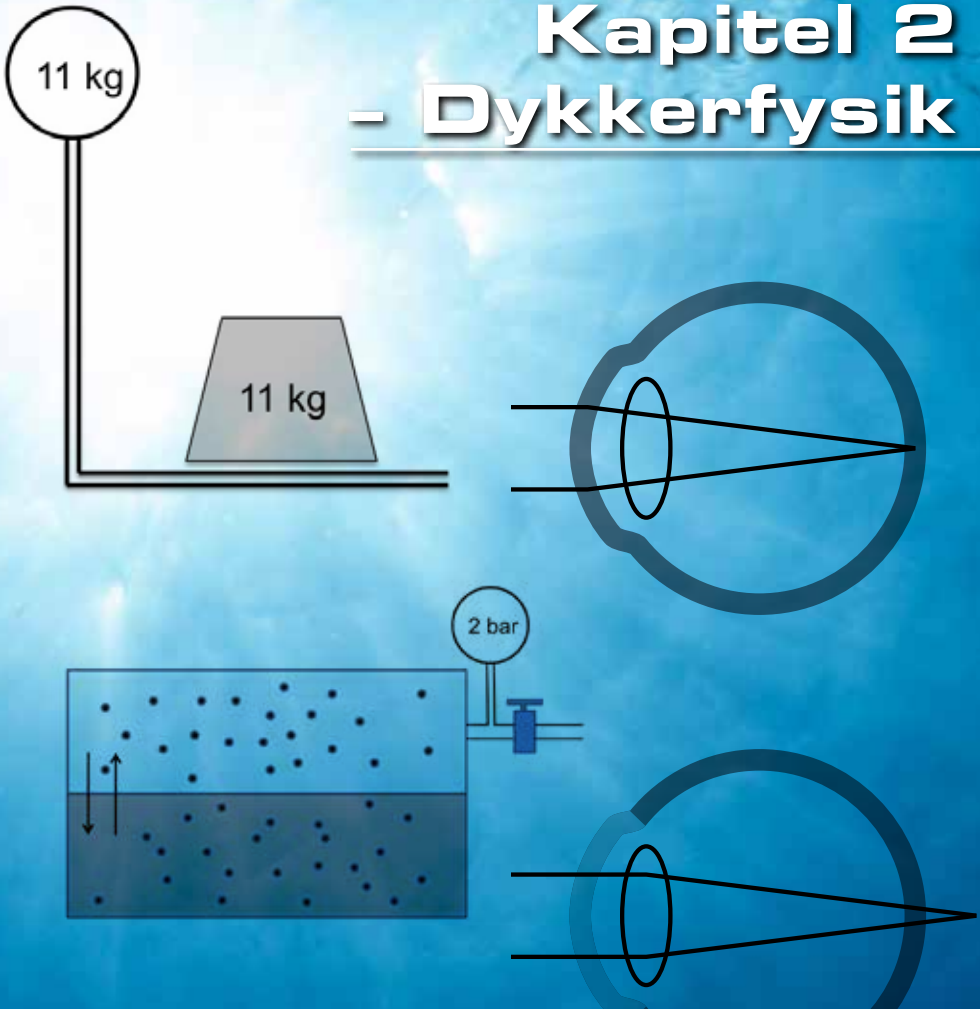


0 10 2 10 3
0 10 2 10 3 10 4 10 5 10 6 10 7 10 8 10 9 10 10
0 10 2 10 3 10 4 10 5 10 6 10 7 10 8 10 9 10 10
0 10 2 10 3 10 4 10 5 10 6 10 7 10 8 10 9 10 10



Kapitel 2

- Dykkerfysik



Formål med "Dykkerfysik"

- At få kendskab til og forståelse for de fysiske love, der har indflydelse på den praktiske dykning.
- At få forståelse for de fysiske og fysiologiske sammenhænge i forbindelse med dykkerskader.

Stof, atomer og molekyler

Stof er den fysiske betegnelse for "materiale". Verden består af stof. Alt stof er sammensat af universets mindste byggesten – atomer (efter græsk "atomos", som betyder udelelig). Der findes ca. 100 forskellige slags atomer, kaldet grundstoffer. Hvert grundstof har sit eget navn samt en forkortelse på typisk 1-2 bogstaver, f.eks. oxygen (O), nitrogen (N), helium (He). Grundstofferne har alle forskellige egenskaber, bl.a. vægt – f.eks. vejer et oxygenatom 16 gange mere end et heliumatom.

Atomer kan sættes sammen i forskellige kombinationer og danne molekyler. F.eks. består vand af to brintatomer og et oxygenatom, og molekylet beskrives derfor H_2O .

Stof kan være i forskellige tilstande afhængigt af temperatur og tryk: fast form, flydende og som gas. F.eks. oplever vi dagligt vand i alle tre tilstande: som is, flydende og som vanddamp. Ved konstant tryk er det alene temperaturen, der bestemmer et stofs tilstand. Ved havets overflade er vand fast (is) ved temperaturer under 0 grader (frysepunktet), og flydende mellem 0 og 100 grader (kogepunktet), herefter vanddamp (gasform).

Nedenstående tabel viser hhv. frysepunkt og kogepunkt for nogle kendte stoffer, ved et tryk på 1 bar.

Stof	Frysepunkt (°C)	Kogepunkt (°C)
Vand (H_2O)	0	100
Oxygen (O_2)	-219	-183
Kuldioxid (CO_2)	-78	-57
Kviksølv (Hg)	-38	367

En væsentlig forskel på henholdsvis fast/flydende form og gasform er, at fast og flydende stof i praksis er usammentrykkeligt, hvorimod gas kan trykkes sammen. En gas, der er lukket inde i en beholder, vil altid udfylde hele beholderen (dvs. molekylerne vil fordele sig jævnt i hele beholderen).

Gasserne

I forbindelse med dykning er der en række forskellige stoffer vi skal kende til, og som alle er på gasform ved "almindelige" temperaturer.

Oxygen

Oxygen har den kemiske betegnelse O. Ca. 21 % af atmosfærisk luft er oxygen. Oxygen findes i atmosfæren, som et molekyle bestående af 2 oxygenatomer, og molekylet betegnes derfor O₂.

Oxygen er nødvendigt for livets opretholdelse, men ligesom vi ikke kan overleve uden oxygen, kan vi heller ikke leve i en atmosfære med for meget oxygen. Et menneske der er tilpasset livet nær havets overflade (1 bar) kan på lang sigt ikke fungere i en atmosfære med et oxygenindhold på meget under 16 %, men heller ikke i en atmosfære med over 50 % oxygen.

Oxygenet er nødvendigt for menneskets forbrændingsproces (stofskiftet), der omdanner sukkerstoffer til energi.

Nitrogen

Nitrogen har den kemiske betegnelse N. Ca. 79 % af atmosfærisk luft er nitrogen. Nitrogen findes i atmosfæren som et molekyle der består af to nitrogenatomer, og betegnes derfor N₂.

Nitrogen er ikke i sig selv nødvendig for mennesket, det indgår ikke i det vores stofskifte, men "er der bare" og gør ingen skade, så længe trykket ikke bliver for højt. Da vi ikke tåler en atmosfære med mere end 50% oxygen, så skal der et eller andet til at fortynde oxygenet, og på jorden er det blevet nitrogen. Nitrogenet beskytter os dermed for den negative effekt af oxygen.

CO₂ (kuldioxid)

CO₂ er et "affaldsprodukt" fra vores stofskifte. CO₂ består af 3 atomer, ét kulstofatom (C) og to oxygenatomer. Det oxygen vi indånder bruges til at forbrænde sukkerstoffer og denne forbrænding giver energi til kroppen. Som affaldsprodukt dannes CO₂, som udåndes. Hvis vi indånder atmosfærisk luft, er der ca. 16 % oxygen, 5 % CO₂ og 79 % nitrogen i det vi ånder ud igen.

Det er mængden af CO_2 i blodet der styrer åndedrætscenteret, og altså bestemmer hvornår vi føler trang til at trække vejret. Det er altså ikke mangel på oxygen, men et højere niveau af CO_2 der giver os trang til at trække vejret.

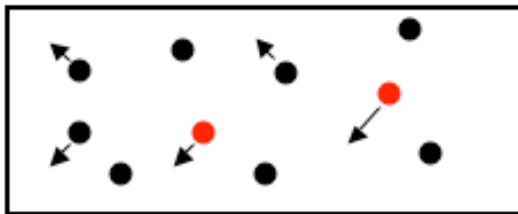
CO (kulmonooxid, kullilte)

Kullilte dannes f.eks. ved en ufuldstændig forbrænding af kulstof (havegrillen) eller benzin (rejsekompressor, bilmotor). Kullilte har den - for mennesker - kedelige egenskab, at den bindes ca. 300 gange lettere til de røde blodlegemer end oxygen, og dermed forhindrer blodlegemerne i at transportere oxygen ud i kroppen. Dette betyder, at selv meget små mængder CO i indåndingsluften har katastrofale konsekvenser for os.

I forbindelse med dykning er den største risiko for at få CO i åndingsgassen, hvis der fyldes flasker fra en benzindrevet rejsekompressor, hvor ind sugningen er anbragt således, at vinden bærer udstødningen fra kompressoren hen mod ind sugningen. Så vær altid opmærksom på, at anbringe ind sugningen således at vinden bærer udstødningsgassen væk fra ind sugning, og sørg for at der hele tiden holdes øje med kompressor og vind. Tobaksrygning er også kendetegnet ved en ufuldstændig forbrænding og kan derfor også være en kilde til CO i flaskerne, hvis tobaksrøgen suges ind af kompressoren.

Daltons lov og partialtryk

$P = 1 \text{ bar}$



Tegningen nedenfor illustrerer en beholder der indeholder atmosfærisk luft ved et tryk på 1 bar (1 kg/cm^2).

I en gas pisker molekylerne rundt som små bordtennisbolde, de banker hele tiden mod beholderens vægge, og yder dermed et tryk.

Hvor stort et tryk afhænger af to ting: antallet af molekyler, og deres hastighed. Molekylernes hastighed er det vi også kender som temperaturen. I en varm gas bevæger molekylerne sig hurtigt, i en koldere gas langsommere. Beholderen ovenfor indeholder atmosfærisk luft ved et tryk på 1 bar. Luft består af ca. 21 % oxygen (illustreret ved de røde bordtennisbolde) og 79 % nitrogen (illustreret ved de sorte bordtennisbolde). Tilsammen udøver disse molekylers vedvarende banken mod beholdervæggene altså et tryk på 1 bar. Man kan så spørge:

Hvor stor en andel af totaltrykket udøver oxygenmolekylerne (de røde "bordtennisbolde")?

Hvor stort en andel af totaltrykket udøver nitrogenmolekylerne (de sorte "bordtennisbolde")?

Det viser sig, at selvom molekylerne er forskellige, så er de enkelte molekyler lige gode til at trykke. Der er altså ikke forskel på f.eks. oxygenmolekylers "trykkeevne" og nitrogenmolekylers "trykkeevne". Dette er udtrykt i Daltons lov der siger:

"Hvis en gas udgør n % af en gasblanding, så bidrager den også med n % af totaltrykket i blandingen"

Dette tryk kaldes gassens partialtryk.

Eksempel:

Hvad er henholdsvis oxygens og nitrogens partialtryk i beholderen vist på figuren ovenfor?

Da totaltrykket er 1 bar fås:

$$\text{Partialtrykket for oxygen: } p_{O_2} = 21/100 \cdot 1 \text{ bar} = 0,21 \cdot 1 \text{ bar} = 0,21 \text{ bar}$$

$$\text{Partialtrykket for nitrogen: } p_{N_2} = 79/100 \cdot 1 \text{ bar} = 0,79 \cdot 1 \text{ bar} = 0,79 \text{ bar}$$

Bemærk at partialtrykket for en gas noteres p_X , hvor X er den kemiske betegnelse for den pågældende gas, f.eks. p_{O_2} , p_{N_2} .

Daltons lov kan mere formelt skrives således:

$$P_{\text{gas}} = F_{\text{gas}} \cdot P_{\text{total}}$$

Hvor P_{gas} er gassens partialtryk, F_{gas} er brøkdelen af gassen i blandingen, og P_{total} er det totale tryk. Bemærk at F_{gas} skal være udtrykt som decimaltal, f.eks. 0,21 (svarende til 21%).

Daltons lov i praksis - gassers giftighed, "tryk-T'et"

Som beskrevet tidligere, er der både en nedre og øvre grænse for, hvor meget oxygen vi kan tåle. Men det er ikke alene oxygen vi kun tåler i bestemte doser. Alle gasser vil blive giftige for os, hvis blot trykket bliver højt nok. F.eks. ved vi som dykkere, at ved dykning med luft dybere end ca. 30 meter, vil de fleste kunne mærke en begyndende nitrogennarkose (dybderus). For at kunne vurdere om en gasblanding er "sund", altså om der er for lidt eller for meget oxygen, eller mere nitrogen end vi kan tåle, har vi behov for en måde at måle den "dosis" af de forskellige gasser vi får, når vi ånder en gas – hertil kan vi benytte partialtrykket.

Partialtrykket for en gas i en gasblanding der indåndes, er et udtryk for den dosis af den pågældende gas, vi får ved hver indånding.

Oxygen

I forbindelse med dykning bør man ikke udsætte sig for et oxygenpartialtryk på over 1,4 bar. Ved overskridelse af denne grænse er der risiko for oxygenforgiftning, hvilket kan medføre epilepsi-lignende krampeanfald og bevidstløshed.

Eksempel:

Hvis vi dykker med luft, hvilket pO_2 bliver vi så udsat for på hhv. 20 og 30 meters dybde?

Daltons lov siger:

$$P_{\text{gas}} = F_{\text{gas}} \cdot P_{\text{total}}$$

Dvs.

$$pO_2 = FO_2 \cdot P_{\text{total}}$$

FO_2 er brøkdelen af oxygen i blandingen, dvs. $FO_2 = 21/100 = 0,21$

P_{total} er totaltrykket i den blanding der indåndes – i første beregning er det trykket på 20 meters dybde, dvs. $P_{\text{total}} = 3$ bar. Således fås et oxygenpartialtryk på 20 meters dybde med luft:

$$pO_2 = 0,21 \cdot 3 \text{ bar} = 0,63 \text{ bar}$$

På 30 meter fås:

$$pO_2 = 0,21 \cdot 4 \text{ bar} = 0,84 \text{ bar}$$

Eksempel:

Hvis vi dykker med luft, hvor dybt skal vi så dykke før vi udsættes for et oxygenpartialtryk på 1,4 bar?

Dette kan ligeledes beregnes vha. Daltons lov, men for at lette beregningen benyttes det såkaldte "tryk-T" (også kaldet "Daltons diamant"), som blot er anden måde at skrive Daltons lov på:

$$\frac{P_{\text{gas}}}{F_{\text{gas}} \mid P_{\text{total}}}$$

Hvis to af de indgående værdier er kendt, kan man vha. "tryk-T'et" beregne den sidste. **Dette gøres ved at dække for den værdi der ønskes beregnet, herefter fremgår af tryk-T'et hvordan den beregnes ud fra de to andre.** Hvis værdierne står ved siden af hinanden skal de ganges med hinanden, hvis værdierne står hhv. over og under den T'ets vandrette streg (tænk på den som en brøkstreg), skal den øverste værdi divideres med den nederste.

I det aktuelle eksempel kommer tryk-T'et til at se således ud:

Hvor $pO_2 = 1,4 \text{ bar}$, og $FO_2 = 0,21$

Og med de aktuelle værdier sat ind:

$$\frac{PO_2}{FO_2 \mid P_{\text{total}}}$$

$$\frac{1,4}{0,21 \mid P_{\text{total}}}$$

Da det er P_{total} , der ønskes beregnet, fremgår det at resultatet fås ved at dividere 1,4 med 0,21 - dvs.

$$P_{\text{total}} = 1,4/0,21 = 6,67 \text{ bar}$$

Dvs. 56 meter da vi skal lave afrundingen i hele meter til den sikre side.

Ved dykning med luft når man maksimalgrænsen for oxygenpartialtrykket på 56 meters dybde. Man vil dog længe før denne dybde blive ramt af en kraftig dybderus, så i praksis vil man som luftdykker ikke dykke så dybt, at man opnår så højt et oxygenpartialtryk.

Nitrox

Nitrox er oxygenberiget luft, dvs. en blanding af oxygen og nitrogen, hvor indholdet af oxygen er større end 21%. Kort fortalt er fordelingen ved at dykke med nitrox, at ved at øge oxygenindholdet, så mindskes samtidigt nitrogenindholdet, og som følge heraf optages mindre nitrogen, end med luft, og man kan derfor opnå længere bundtider, uden dekompensation, når man dykker med nitrox, end ved dykning med luft.

Ulempen ved nitroxdykning er at risikoen for oxygenforgiftning øges. Lad os beregne den maksimale dykkedybde med en nitroxblanding der indeholder 40 % oxygen. Vi har altså $FO_2 = 40/100 = 0,4$

Tryk-T'et ser således ud:

$$\frac{1,4}{0,4} \quad | \quad P_{\text{total}}$$

og får således:

$$P_{\text{total}} = 1,4/0,4 = 3,5 \text{ bar} - \text{svarende til 25 meters dybde}$$

Hvis man er nitroxdykker, eller er makker med en nitroxdykker, er det således vigtigt at være opmærksom på ikke at overskride nitroxdykkerens maksimaldybde, altså den dybde hvor oxygenpartialtrykket er 1,4 bar. Dette understreger hvorfor det kræver særlig uddannelse for at dykke med nitrox.

Hvis man er del af et dykkerhold hvor der både er luftdykkere og nitroxdykker er det vigtigt at huske følgende regel:

Planlæg maksimal bundtid efter luftdykkeren, og maksimal dybde efter nitroxdykkeren!

CO (kulilte, kulmonooxid)

Som tidligere beskrevet har CO den kedelige egenskab at den kan blokere de røde blodlegemer, således at de ikke er tilgængelige til at transportere oxygen. Dette betyder, at kroppen ikke får den livsvigtige oxygen, selv om der er tilstrækkeligt med oxygen i åndingsgassen. Følgende tabel viser hvordan påvirkningen af CO afhænger af CO partialtrykket i åndingsgassen.

pCO (bar)	Effekt
0,00 – 0,03	Intet direkte synligt ubehag eller vejtrækningsbesvær
0,04 – 0,06	Tydeligt øget og dybere åndedræt, hovedpine og utilpashed
0,07 – 0,1	Åndenød og forvirring
0,1 – 0,2	Voldsom åndenød, bevidstløshed, muskelsitren, kramper

Lad os antage at vi har en flaske der er blevet fyldt fra en rejsekompressor, og som pga. uagtsomhed er blevet forurenset med 1 % CO.

Hvad er CO partialtrykket i denne gas, hvis den åndes ved overfladen ($P_{\text{total}} = 1 \text{ bar}$)?

$$p\text{CO} = F\text{CO} \cdot P_{\text{total}} = 1/100 \cdot 1 \text{ bar} = 0,01 \text{ bar}$$

Dvs. hvis der åndes fra denne gas ved overfladen så vil dykkeren ikke føle nogen effekt eller ubehag af CO'en.

Lad os tilsvarende beregne CO partialtrykket hvis denne gas åndes på 30 meters dybde ($p_{\text{total}} = 4 \text{ bar}$):

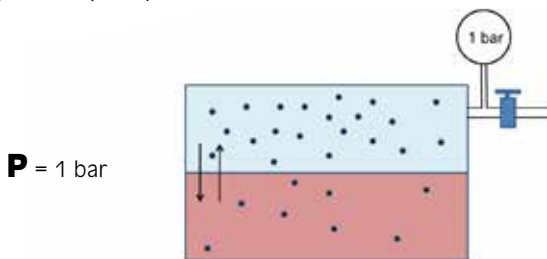
$$p\text{CO} = F\text{CO} \cdot P_{\text{total}} = 1/100 \cdot 4 \text{ bar} = 0,04 \text{ bar}$$

På denne dybde vil dykkeren have tydeligt øget åndedræt, hovedpine og være utilpas!

Eksemplet viser at det er ekstremt vigtigt at sikre at åndingsgassen ikke forurenes med CO.

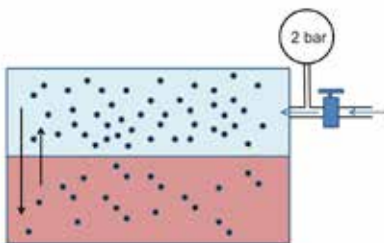
Gasser kan opløses i væske - Henrys lov

Figur 1 viser en beholder med en væske forneden og gas foroven. De sorte "bordtennisbolde" illustrerer gasmolekylerne. På figur 1 er systemet i ligevægt, dvs. selv om der er gasmolekyler både over og under væskeoverfladen, så er der lige så mange gasmolekyler der bevæger sig fra væsken og op gennem væskeoverfladen, som der er gasmolekyler der bevæger sig fra gasfasen ned i væsken. Dette er illustreret ved de to lodrette sorte pile til venstre på figuren. Så længe gassens tryk ikke ændrer sig, forbliver systemet i ligevægt, dvs. antallet af gasmolekyler i gasfasen er konstant og antallet af gasmolekyler opløst i væsken er konstant.



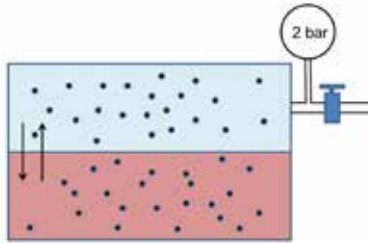
Figur 1

Hvis trykket i gassen f.eks. stiger til det dobbelte som vist på figur 2, så er systemet ikke længere i ligevægt, idet der nu er dobbelt så mange gasmolekyler i gasfasen, og der vil nu være flere gasmolekyler der bevæger sig fra den øverste del af beholderen og ned i væsken. Denne bevægelse af molekylerne kaldes **diffusion**.



Figur 2

Diffusionen af molekyler ned i væsken vil fortsætte indtil systemet igen er i ligevægt, og da vil antallet af gasmolekyler opløst i væsken også være blevet dobbelt så stort – se figur 3 på næste side.



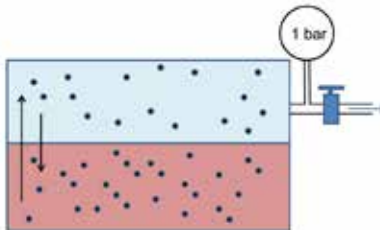
Figur 3

Dette fænomen er udtrykt i Henrys lov, som siger følgende:

"Mængden af gas der kan opløses i en væske, og som gassen ikke går i kemisk forbindelse med, er proportional med gassens partialtryk".

Dvs. under forudsætning af at gas og væske ikke reagerer kemisk, så vil en fordobling af gassens partialtryk medføre en fordobling af den mængde gas der er opløst i væsken – hvis man altså venter længe nok til der igen er ligevægt.

Lad os se på hvad der sker hvis vi nu lader trykket i beholderen falde ved at lukke gas ud af beholderen. Igen er der ikke ligevægt – nu er der opløst mere gas i væsken, end trykket over væskeoverfladen berettiger til jf. Henrys lov. Derfor vil der nu diffundere flere gasmolekyler op igennem væskeoverfladen, end der diffunderer ned i væsken.



Figur 4

Hvis trykket sænkes langsomt vil denne diffusion ske stille og roligt. Hvis trykket derimod sænkes hurtigt kan diffusionen ikke følge med, og der vil dannes bobler i væsken. Det klassiske eksempel på dette er en flaske champagne der åbnes hurtigt – der vil øjeblikkeligt dannes masser af bobler og champagnen "bruser". Dette skyldes at når CO_2 partialtrykket over væskeoverfladen sænkes, kan der ikke være opløst ligeså meget CO_2 i væsken, og det overskydende CO_2 må ud.

Når vi dykker stiger trykket i lungeluften med dykkedybden, og dermed er der ikke længere ligevægt mellem nitrogenpartialtrykket i lungeluften og i dykkerens blod og væv. Dette betyder at der diffunderer nitrogenmolekyler fra lungeluften ind i lungekapillærerne (de små blodkar i lungerne) og videre herfra med blodet rundt til kroppens forskellige væv. Hvor meget nitrogen der ophobes under dykningen afhænger af både dykkedybde og dykketiden. For at undgå at der dannes bobler i dykkerens væv og blod, skal opstigningen (dekompressionen) foretages i et passende tempo, evt. kombineret med pauser på visse dybder – det der kaldes dekompressionsstop. Dykkertabeller og dykkercomputere er værktøjer der benyttes til at planlægge opstigningen.

Opgave:

Et menneske der vejer 75 kg (og ikke har dykket) vil have opløst ca. 1,5 liter nitrogen i kroppen (ved 1 bar). Hvor meget nitrogen vil dette menneske have opløst hvis han/hun dykker med luft til 10 meters dybde, længe nok til at der er ligevægt mellem nitrogenpartialtrykket i åndingsgassen og i væv/blod (dykkeren er mættet med nitrogen)?

Trykkammeret

Et trykkammer er en tryktæt kabine hvor trykket kan hæves til væsentligt over 1 bar. I et typisk trykkammer, som f.eks. det der findes på Rigshospitalet, kan trykket hæves op til 6 bar svarende til en dykkedybde på 50 meter. På billedet nedenfor ses trykkammeret på Rigshospitalet. Kammeret har plads til 2 liggende eller 8 siddende patienter.



Trykkammeret anvendes blandt andet til behandling af dykkersyge. Når trykket hæves vil bobler dannet i dykkerens krop blive reduceret i størrelse, og nogle af boblerne igen opløses. Samtidig ånder dykkeren ren oxygen (dvs. der ingen nitrogen er i åndingsgassen) hvilket gør at nitrogendiffusionen ud af blod/væv bliver langt mere effektiv. Det skal understreges, at denne beskrivelse er stærkt forenklet. I praksis viser erfaringen at dykkere, der har fået dykkersyge, ofte har god effekt af gentagne behandlinger over flere dage – længe efter at eventuelle bobler er væk.

Ved en typisk behandling ånder patienten ren oxygen ved et tryk svarende til 18 meters dybde, dvs. et oxygenpartialtryk på 2,8 bar, i 90 minutter.

Trykkammeret benyttes til behandling af mange andre ting end dykkersyge, bla. kulilteforgiftning. Som beskrevet tidligere binder kulilte sig ca. 300 gange lettere til de røde blodlegemer end oxygen, og blokerer for at de kan transportere oxygen. Ved at hæve oxygenpartialtrykket i åndingsgassen øges mængden af fysisk opløst oxygen i blodet, dvs. blodet kan transportere oxygen ud til vævene, selv om de røde blodlegemer er blokeret. Herudover behandles også stråleskader (f.eks. fra cancerbehandling) og kroniske sår.

Opdrift - Arkimedes' lov

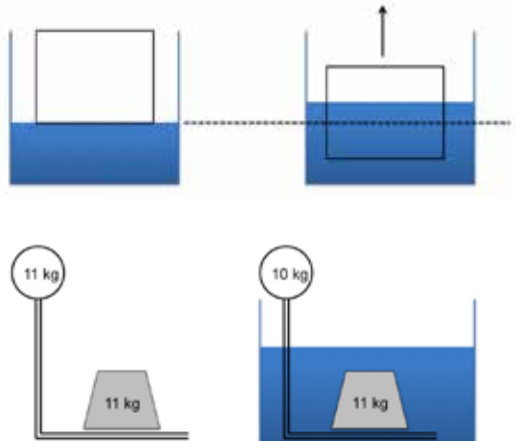
Arkimedes' lov lyder således:

"Et legeme der nedsænkes i væske modtager opdrift svarende til vægten af den fortrængte mængde væske".

En forklaring på denne lov er illustreret på figuren nedenfor. Billedet til venstre viser et kar indeholdende en væske, samt en firkantet luftfyldt plasticdunk, der holdes lige over væskeoverfladen. På billedet til højre er dunken trykket ned i væsken, og væskeoverfladen i karret stiger, da den nedsænkede del af dunken skubber det tilsvarende volumen væske op. Den kraft der skal til at holde dunken nede svarer til vægten af den mængde væske som dunken har skubbet op – den del af væsken der er over den sorte stiplede linje.

Eksempel:

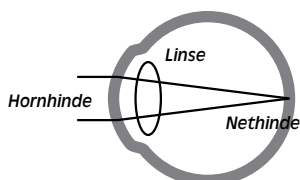
Et blylod med et volumen på 1 liter vejer 11 kg. Figuren nedenfor viser en vægt med et blylod, der har et volumen på 1 liter og vejer 11 kg. Som illustreret til venstre vil vægten vise 11 kg når loddet sættes på vægten (og ikke er nedsænket i væske). På billedet til højre er vægt og lod nedsænket i et kar med ferskvand. Da loddet fortrænger 1 liter ferskvand, som vejer 1 kg, modtager loddet en opdrift på 1 kg, og vægten vil derfor kun vise 10 kg.



Øjet, lys og brydning

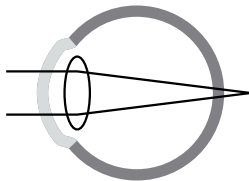
Lyset forplanter sig med forskellig hastighed gennem forskellige gennemsigtige materialer. Lysets hastighed er størst i lufttomt rum (vakuum), lidt mindre i luft, og noget mindre i vand. Dette gør, at når en lysstråle bevæger sig gennem to materialer med forskellig lyshastighed, vil lyset afbøjes – det kaldes at lyset brydes. F.eks. er lysets hastighed i luft ca. 1/3 større end i vand hvilket gør, at lys der bevæger sig fra vand til luft eller luft til vand, bliver brudt i overgangen mellem vand og luft.

Nedenstående figur viser hvordan parallelle lysstråler rammer øjets hornhinde (forrest) og brydes. Derefter brydes de igen i linsen, og der dannes et fokuseret billede på nethinden. Menneskets øje er tilpasset forholdene over vand, dvs. den brydning der sker mellem luft og vand (øjet består overvejende af vand).



Øje i luft

De fleste har erfaret, at vi ser rigtig dårligt under vand, hvis vi ikke har en dykkermaske på. Forklaringen er illustreret på figuren nedenfor, der viser hvad der sker, når der er vand i stedet for luft i direkte kontakt med øjets hornhinde.



Øje i vand

Da øjet overvejende består af vand, sker der stort set ingen brydning, når lyset rammer hornhinden. Linsen i det menneskelige øje er simpelthen ikke i stand til at bryde lyset tilstrækkeligt til at kompensere for dette, og kan derfor ikke danne et fokuseret billede på nethinden.

En dykker, der mister sin maske, vil ikke være i stand til at aflæse sine instrumenter, orientere sig, eller foretage en korrekt opstigning uden et bundtov eller lignende. Derfor er det en god idé altid at medbringe en reservemaske, som er let at få fat på, f.eks. i en lomme på BCD'en, eller dragten.

Saltvand og ferskvand

Ferskvand vejer ca. 1 gr/cm^3 eller 1 kg/liter , men vandets vægt afhænger også af temperaturen. Vand er tungest ved ca. 4 grader – derfor bliver temperaturen på bunden aldrig under ca. 4 grader. Saltvand er tungere en ferskvand, idet det opløste salt vejer noget, men ikke ændrer på vandets volumen. Vandet i det nordlige Kattegat indeholder ca. 3% salt og vejer derfor ca. 3% mere end ferskvand, altså $1,03 \text{ gram/cm}^3$ eller $1,03 \text{ kg/liter}$. Umiddelbart lyder det ikke af meget, men for en dykker med et volumen på f.eks. 80 liter giver det en forskel i opdrift på $0,03 \cdot 80 = 2,4 \text{ kg}$. Dvs. denne dykker skal have 2 – 3 kg mere bly på til et dyk i Kattegat end et dyk i en sø.

Ligesom lyset brydes når det passerer fra vand til luft, så brydes lyset også, hvis det passerer mellem vandlag med forskellig temperaturer og/eller saltholdighed – vi kalder det "springlag". Springlag kan gøre det umuligt at se ordentligt, men vil typisk kun være tilstede i et lille dybdeinterval. Springlag der skyldes forskel i temperatur, kaldes en "termoklin", og hvis det skyldes forskel i saltholdighed kaldes det en "haloklin"

Varmeledning

Et menneskes normale legemstemperatur er ca. 37 grader. Hvis vi opholder os i omgivelser, der er koldere end dette, vil kroppen afgive varme til omgivelserne, indtil omgivelserne er varmet op til 37 grader. Vi kender det fra når man går med bare tæer på et marmorgulv – gulvet bliver ved med, at føles koldt. Det skyldes at varmen fra fødderne blot bortledes af marmorgulvet, som er en fortrinlig varmeleder. Står man derimod på et gulvtæppe, så fastholder gulvtæppet et luftlag, som fødderne hurtigt får varmet op.

For at holde varmen er man derfor nødt til at dække kroppen med noget materiale, der kan fastholde et isolerende luftlag tæt på kroppen. Indendørs, ved stuetemperatur, kan dette klares med et tynd lag beklædning. Tøjet gør, at den opvarmede luft ikke transporteres så let væk fra kroppen. Kroppen skal således ikke opvarme ny luft for at fastholde den normale legemstemperatur. Ved koldere temperaturer og eventuel vind kræves en kombination af vind og vandtæt yderbeklædning, og et tykkere beklædningslag.

Da vand bortleder varme ca. 25 gange lettere end luft, er det vigtigt at være ordentligt isoleret, når man skal opholde sig længe i koldt vand. En våddragt virker isolerende ved dels at fastholde et tyndt lag vand mellem neoprenen og huden, og dels ved at neoprenet indeholder en masse små luftfyldte hulrum, som bortleder varme langsommere end vandet. Det er derfor vigtigt at, en våddragt dragten sidder tæt til kroppen, således at vandlaget er tyndt og ikke udskiftes, når dykkeren bevæger sig. Da de luftfyldte hulrum i en neoprendragt bliver trykket mere sammen jo dybere der dykkes, vil våddragtens isolationsevne aftage med dykkedybden – ligesom den opdrift den giver vil aftage med dybden.

En tørdragt fastholder et luftlag mellem hud og dragt, men i takt med at der dykkes ned og trykket stiger, skal der tilsættes mere luft inde i dragten, således at det isolerende lag holdes intakt. Tørdragtens isolationsevne reduceres derfor ikke i samme grad med dybden.

Kapitel 3 - Dykkerskader

Formål med "Dykkerskader"

- At blive i stand til at forstå og skelne mellem de forskellige dykkerskader, herunder årsag, symptomer, forebyggelse og behandling.

Dykkerskader

Skader i forbindelse med dykning forekommer kun sjældent. Hvis du følger de gældende regler og den vedtagne praksis, er risikoen for at komme til skade meget lille.

For at du kan genkende og frem for alt undgå dykkerrelaterede skader, følger hermed en beskrivelse af forskellige skaders symptomer/tegn, årsager, foranstaltninger, behandling og prognose.

Der er også andre faktorer at tage i betragtning i forbindelse med dykning. Disse omtales til sidst i kapitlet.

Lungesqueeze

Symptomer/tegn

Smarter, blodigt opspyt, åndedrætsbesvær.

Foranstaltninger

En person med lungesqueeze skal på sygehuset, da der eventuelt er brug for intensiv behandling. Behandles med oxygen. Foretag om nødvendigt HLR. Prøv på at forhindre, at personen går i chok, da dette kan forekomme.

Årsag

Ved snorkeldykning begrænses den maksimale dykkedybde af residualvolumenets størrelse i forhold til det samlede volumen. Lungernes komprimering kan beregnes i henhold til Boyles lov. Til trods for at residualvolumenet teoretisk set begrænser den maksimale snorkeldykningsdybde, er der gjort forsøg på at dykke længere ned. Sådanne forsøg kan være farlige og indebære en risiko for lungesqueeze. Det kræver derfor store sikkerhedsmæssige ressourcer, og derfor frarådes alle sådanne forsøg. I forbindelse med dykning med flaskesæt ændres lungernes volumen ikke, da andettrinnet bevirker, at indåndingsluften har samme tryk som vandet.

Behandling

I alvorlige tilfælde er det en livstruende tilstand, der kræver respiratorbehandling og intensiv pleje på et sygehus.

Prognose

Lungesqueeze forekommer særdeles sjældent hos sportsdykkere.

Forebyggelse

Dyk med omtanke. Gør ikke forsøg på at opnå rekorder.

Oxygenforgiftning

Der findes to typer af oxygenforgiftning, som man, som dykker, kan blive ramt af. Den ene påvirker centralnervesystemet (CNS), og den anden påvirker andre dele af kroppen blandt andet lungerne. Her vil vi kun beskrive oxygenforgiftning af centralnervesystemet.

Symptomer/tegn

Symptomerne på oxygenforgiftning kan forekomme pludseligt og uden forvarsel. De oxygenforårsagede symptomer fra centralnervesystemet kan være nogen af følgende:

- Synsforstyrrelser inkl. blænding og tunnelsyn.
- Høreforstyrrelser inkl. ringen for ørerne og lydhallucinationer
- Kvalme og krampagtig opkastning
- Muskeltrækninger, der sædvanligvis først opstår ved læberne eller andre muskler i ansigtet. Dette er nok det mest karakteristiske symptom på oxygenforgiftning
- Irritabilitet og adfærdsmæssige ændringer så som forvirring, ængstelse, depression og angst
- Svimmelhed
- Kramper
- Bevidstløshed

De fleste af disse symptomer, såsom svimmelhed, tunnelsyn og irritation, er almene i forbindelse med forgiftningssymptomer for alle gasser, men muskeltrækninger er et specifikt symptom på oxygenforgiftning.

Foranstaltninger

Foretag foranstaltninger, der har til formål at nedsætte oxygenets partialtryk til under 1,4 bar. Afbryd dykket og skift eventuelt til en gas med lavere oxygenpartialtryk.

Årsag

Undersøgelser har vist, at risikoen for akut oxygenforgiftning er ekstremt lille, hvis oxygenpartialtrykket ikke overstiger 1,4 bar. DSF anbefaler således, at oxygenpartialtrykket højst er 1,4 bar under dykning. Ved dykning med ren oxygen nås dette fra 4 meter og med almindelig luft fra 56 meters dybde. Langtidseksposering og et forhøjet kuldioxidindhold sænker grænserne og øger risikoen for akut oxygenforgiftning.

Forebyggelse

Planlæg altid dykket, så oxygenets partialtryk holdes under 1,4 bar. Hvis man dykker med andet en luft så lav altid en analyse af gassen inden dykning. Beregn den maksimale operationsdybde (MOD) på baggrund af denne analyse. Hvis der er risiko for, at man kan overskride MOD så hav redundans på dybdemåleren.

Dybderus - nitrogennarkose

Symptomer/tegn

Nedsat koordinations- og koncentrationsevne, forvirring, nedsat dømmekraft, rus, bevidstløshed. En nitrogennarkose ligner i store træk en almindelig alkoholrus. Når du er under vandet, mærker du sjældent symptomerne, hvis de er milde. Du skal dog huske på, at de altid er der, hvilket kan påvises ved hjælp af nogle enkle test.

Foranstaltninger

Begiv dig opad, så forsvinder rusen.

Årsag

I forbindelse med dyk med almindelig luft optræder symptomerne hos de fleste fra ca. 25 meters dybde. Virkningen tiltager, jo længere du kommer ned. Fra en dybde på 40 meter kan du påregne en kraftig grad af beruselse. Man ved ikke præcist, hvorfor et forhøjet nitrogenpartialtryk har denne virkning.

Behandling

Man plejer generelt at sige, at dykkere påvirkes af dybderus på samme måde, som de påvirkes af alkohol. Hvis du let bliver beruset af alkohol, skal du altså være forsigtig og holde dig til en lavere dykkerdybde.

Forebyggelse

Dykkere bør ikke dykke længere ned end 40 meter med almindelig luft. Risikoen for en dybderus varierer fra den ene person til den anden. Visse faktorer øger følsomheden, f.eks. alkohol, tømmermænd, et højt kuldioxidniveau, visse lægemidler og nedkøling.

Let nedkøling

Symptomer/tegn

Efterhånden bliver huden mere og mere bleg som følge af, at de yderligt liggende blodkar trækker sig sammen. Det bliver mere og mere vanskeligt at udføre finmotoriske bevægelser. Kroppen begynder at ryste, og tænderne begynder at klapse. Træthed og eventuelt forvirring.

Foranstaltninger

Afbryd dykket. Skift tøj. Drik noget varmt. Gå i sauna eller tag et varmt brusebad. Undgå at drikke alkohol. Det øger nedkølingen, da blodkarrene udvides.

Årsag

Tiltagende nedkøling på grund af opholdet i vand. Når personen begynder at få kulderystelser, er kropstemperaturen faldet til 36 °C. En tilstand af forvirring begynder at indtræde ved ca. 35 °C. Fortsat nedkøling kan blive livstruende.

Behandling

Samme som under foranstaltninger.

Prognose

Det er helt ufarligt at fryse så meget en gang imellem. Det gælder dog om at holde øje med symptomerne og ikke udsætte sig for yderligere nedkøling.

Forebyggelse

Der skal anvendes en ordentlig dragt. Et måltid mad nogle timer før dykket giver energi. Drik noget varmt og tag noget varmt tøj og en hue på efter dykket. Hold dig tør og anvend vindbeskyttelse.

Alvorlig nedkøling

Symptomer/tegn

Samme form for symptomer som ved let nedkøling, bare meget værre. Desuden hukommelses- og talebesvær, nedsat bevidsthed, hallucinationer, muskelstivhed, hjerterytmeforstyrrelser og til slut døden.

Foranstaltninger

Afbryd dykket og bjærg om nødvendigt den nedkølede person. Førstehjælp efter behov. Man skal være opmærksom på, at det kan være meget svært at mærke pulsen hos en nedkølet person. Den kan være meget svag. Desuden kan åndedrættet være langsomt og svagt, men dog tilstrækkeligt. En alvorligt nedkølet person må aldrig opvarmes aktivt af ikke fagfolk. Det, du kan gøre på stedet, er at lægge personen i aflåst sideleje med et tæppe over, samt at overvåge denne omhyggeligt. Personen skal på sygehus så hurtigt som muligt. Afkøling via fordampning skal forhindres ved at fjerne vådt tøj og derefter dække personen med flere tæpper eller lignende.

Årsag

Ved en kropstemperatur på 35 °C reduceres viljen til at overleve. Ved ca. 33 °C er der risiko for forstyrrelser i hjertets rytme. Ved temperaturer på under 27 °C er der stor risiko for, at hjertet går i stå.

Behandling

Uden for sygehusets rammer er passiv opvarmning det eneste tilladte. Kroppen skal med andre ord genvinde sin egen varme og må ikke tilføres stærk varme fra en ydre varmekilde. Du kan anvende et tæppe eller lægge personen i et rum med normal stuetemperatur, men ikke lige op ad en varmekilde. Du kan også anvende din egen krop, hvis du er udenfor. Al for hurtig opvarmning, f.eks. i form af et varmt bad eller placering i nærheden af et bål, en pejs eller lignende kan føre til en hurtig død. Det skyldes, at blodkarrene i arme og ben udvides, og der føres varmt blod fra kropskernen og koldt blod til hjertet, som så kan gå i stå. På sygehuse med overvågningsressourcer tilpasses andre former for aktiv opvarmning.

Prognose

Der findes mange eksempler på mennesker, der har ligget længe i vandet og dog overlevet. Den nedsatte kropstemperatur reducerer oxygenbehovet i kroppens celler.

Forebyggelse

Som ved let nedkøling.

Drukning

Symptomer/tegn

Symptomer på oxygenmangel, bevidstløshed, vejrtrækningsstop, hjertestop.

Foranstaltninger

Bjærg offeret til overfladen. Førstehjælp efter behov. Hold personen under observation! Kunstigt åndedræt skal påbegyndes allerede i overfladen. Husk på, at hjernen og hjertet er meget følsomme over for oxygenmangel. Der kan opstå uoprettelige hjerneskader allerede efter 3-5 minutter uden oxygentilførsel.

Årsag

Oxygenmangel som følge af vand i lungerne. På grund af deres anatomi kan det ikke lade sig gøre at tømme vandet ud af lungerne. Vandet kommer i stedet ud, når man begynder at give kunstigt åndedræt. Det vand, der eventuelt bliver tilbage, vil blive optaget af kroppen.

Behandling

Alle, der har været ved at drukne, skal undersøges på sygehuset. I alvorlige tilfælde kan intensiv behandling i respirator være påkrævet.

Prognose

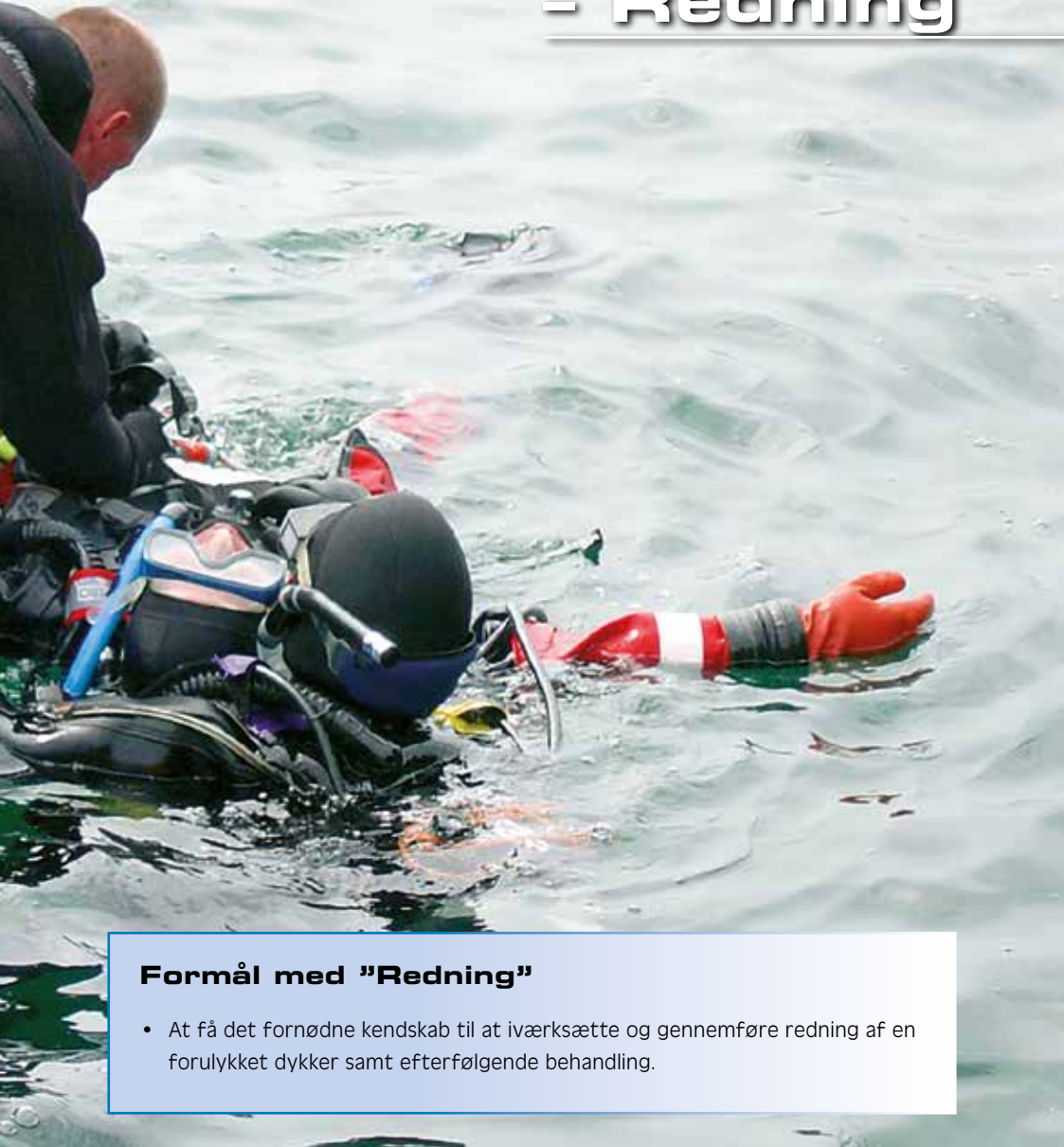
Først og fremmest afhængigt af, hvor hurtigt genoplivningen kommer i gang: Jo hurtigere, jo bedre. Vær opmærksom på, at situationen kan besværliggøres eller forårsages af andre dykkerskader eller forveksles med disse, f.eks. lungesprængning og trykfaldssyge. Fortæl redningsmandskabet, at det drejer sig om en dykkerulykke, så der kan træffes foranstaltninger mod eventuelle komplikationer.

Forebyggelse

Planlægning af dykket i henhold til dykkerpraksis. Udstyr, der er i god stand, og dykkere, der er i god form. Brug redningsvest.



Kapitel 4 - Redning



Formål med ”Redning”

- At få det fornødne kendskab til at iværksætte og gennemføre redning af en forulykket dykker samt efterfølgende behandling.

Redning

Indledning



En af de værste situationer, du kan komme ud for som sportsdykker, er, hvis du skal bjærge din dykkermakker, fordi han er kommet i vanskeligheder under et dyk.

Håndtering af ulykker

Er uheldet ude og der opstår en ulykke, så gælder samme procedure som ved ulykker på land.

- Stands ulykken
- Vurdér personen
- Alarmering
- Livreddende førstehjælp

Stands ulykken

Ved dykning vil standsning af ulykken være at få begge dykkere til overfladen. Derefter at sikre opdrift til begge dykkere. Her er det vigtig, at man sørger for sin egen sikkerhed. Det kan ske, at man ubevidst har brugt mange kræfter på at bjærge sin makker. Så der må man ikke synke igen på grund af udmattelse.

Vurdér personen

Når man er kommet til overfladen, så skal man hurtigt skabe sig et overblik over situation. Hvis makkeren er bevidstløs, så skal der alarmeres med det samme. Hvis han er ved bevidsthed, men blot er udmattet, så kan det måske være nok, at bede om, at blive hentet af båden.

Alarmering

Hvis der kommer en dykker til overfladen, som afgiver faresignal, så skal der svares med faresignal, så dykkeren kan se at hans signal er modtaget korrekt. Dykkerlederen skal straks iværksætte sin plan for nødsituationer.

Redningsfærdigheder

Egentlig eftersøgningsteknikker for en standbydykker bliver gennemgået på CMAS*** kursus. Som makker kan man dog gøre følgende, hvis man under et dyk finder sin makker eller en anden dykker liggende stille på bunden:

- Nærm dig forulykkede
- Søg øjenkontakt
- Bjærgning til overfladen
- Afgiv faresignal i overfladen
- Bjærgning i overfladen

Bjærgning

På næste side følger et skema med en række retningslinjer for bjærgning under forskellige forhold. Der kan let udtænkes scenarier, med forhold, der taler for at disponere anderledes, og retningslinjerne skal derfor ses som vejledende.



Som udgangspunkt befinder den nødstedte dykker sig i en meget kritisk situation. Man skal som makker undgå at gøre situationen værre og derfor undgå selv at gå i panik eller at foretage sig noget uden at have gennemtænkt det først. Derfor skal man være forberedt på de forskellige scenarier, man kan komme ud for.

Der kan være tale om at skulle bjærge en udmattet dykker, en bevidstløs dykker eller en dykker i panik.

Nedenstående behandler alle tre former for bjærgning og beskriver, hvilke teknikker der kan bruges i de forskellige situationer.

Procedure

Tilstand	Udmattet dykker	Bevidstløs dykker	Panisk dykker
Symptomer	Makkeren reagerer ikke på signaler, der er øget vejrtrækning og muskelslaphed.	Den nødstedte er livløs og slap.	Det er ikke muligt at få kontakt med den paniske. Afbalanceringsproblemer. Kæmper med udstyr. Ukontrollerede bevægelser, vidt åbne øjne, hurtigt og overfladisk åndedræt.
Undersøgelse af tilstand	Tag fat i makkeren og giv et "OK"-signal. Giv tegn til uddykning. Kan den nødstedte ikke selv betjene sit udstyr, følges nedenstående procedure for bjærgning.	Vend dykkeren om på ryggen, så du har front mod dykkeren. Undersøg om dykkeren er ved bevidsthed ved først at prøve at få visuel kontakt (vink foran masken). Hvis dette ikke virker, kan du prøve at ruske i dykkeren for fysisk at undersøge, om han er ved bevidsthed.	Det kan være meget svært at hjælpe en panisk dykker, og du bør først og fremmest tænke på din egen sikkerhed. Vurdér, om det er sikkert at nærme sig. Fjern årsagen til panikken. Det kan være, at den paniske dykker sidder fast i garn eller liner, har mistet orienteringen eller mangler luft.

Tilstand	Udmattet dykker	Bevidstløs dykker	Panisk dykker
<p>Greb på nødstedt dykker</p>	 <p>Sæt dig overskrævs på dykkeren, lås benene bag den nødstedtes ryg og hold godt fast i den nødstedtes vest.</p> <p>På denne måde kan du holde øje med, om den udmattede dykker mister bevidstheden under opstigningen. Hold øjenkontakt. Den udmattede dykker kan også blive beroliget ved, at han kan se dig og følge med i opstigningen.</p>	 <p>Du skal nærme dig dykkeren bagfra eller fra siden. Hvis han skulle komme til bevidsthed, når du når frem, kan han blive grebet af panik og begynde at "klatre" op på dig, for at komme op af vandet.</p> <p>Sørg for, at den nødstedtes luftveje er frie, så eventuel luft i lungerne kan ekspandere ud i vandet, og begiv jer derefter op til overfladen.</p>	<p>Nærm dig den paniske dykker bagfra, så du ikke får revet din lungeautomat ud eller viklet jer (yderligere) ind i garn eller liner. Du skal frakoble dig mellemlinen. Hvis det er muligt, så tag fat i den paniske dykker bagfra.</p>
<p>Før opstigningen</p>	<p>Luk luft ud af din egen BCD. Hvis du har tørdragt på, skal du åbne lidt for dumpventilen, så luften strømmer ud af din tørdragt under uddykning. Brug aldrig dit eget udstyr til at løfte den nødstedte med. Hvis du mister grebet i nødstedte, vil denne stige mod overfladen, og ikke synke.</p>		

Tilstand	Udmattet dykker	Bevidstløs dykker	Panisk dykker
Løfteteknik	<p>Brug den nødstedtes vest eller tørdragt til at kontrollere opstigningen med. Hold godt øje med opstigningshastigheden. Den må ikke overstige normal opstigningshastighed. Er der ikke tilstrækkelig løftekapacitet i den nødstedtes vest, kan du blæse lidt luft i din egen vest. Kan du stadig ikke skabe positiv opdrift, skal du dumpe den nødstedtes bly. Er dette fortsat ikke tilstrækkeligt, kan du dumpe dit eget bly, men det er kun i absolut nødstilfælde.</p>		<p>Hvis det er muligt, så assister dykkeren i forbindelse med opstigningen.</p>
Tilstand	Udmattet dykker	Bevidstløs dykker	Panisk dykker
Under opstigningen	<p>Kontrollér, at den udmattede ikke mister bevidstheden og hold øje med, om der er optræk til panik.</p>	<p>Kontrollér, at den bevidstløse trækker vejret og har lungeautomaten i munden.</p> <p>Hvis den bevidstløse ikke trækker vejret, skal du sikre dig, at den bevidstløse slipper luft ud af lungerne under opstigningen, så en lungesprængning undgås. Tryk evt. den bevidstløse i mellemgulvet, så overskydende luft presses ud af lungerne.</p>	<p>Hvis den panikramte dykker vil ukontrolleret til overfladen, er der næsten intet, du kan gøre for at stoppe vedkommende. Pas i stedet på dig selv, og observer fortsat den nødstedte. Observer, om den paniske dykker trækker vejret. Hvis han er ved bevidsthed og ikke ekspererer, kan det skyldes krampe i stemmebåndene. Så skal dybden om muligt holdes for at undgå lungesprængning. Hvis han mister bevidstheden, skiftes til teknik for assistance for bevidstløs dykker (start med justering af din egen og den nødstedtes opdrift).</p>

Sikkerhedsstop	Her gennemføres sikkerhedsstop.	Den bevidstløse bringes direkte til overfladen.	Er den nødstedte ikke længere i panik, gennemføres sikkerhedsstop.
Tilstand	Udmattet dykker	Bevidstløs dykker	Panisk dykker
Positiv opdrift	<p>Når dykkerparret er i overfladen, er det vigtigt at søge for, at både den nødstedte og makkeren har positiv opdrift. Hvis den nødstedte anvender tørdragt, skal du lukke dumpventilen. Fyld luft i den nødstedtes BCD. Det er vigtigt at sikre, at den nødstedte kan trække vejret frit.. Dump evt. den nødstedtes bly for at skabe mere opdrift.</p> <p>Glem ikke din egen positive opdrift. Luk udluftningsventilen på din tørdragt og blæs luft i dragt og BCD, til du har positiv opdrift.</p>		
Alarmering	Når dykkerparret er i overfladen og positiv opdrift er sikret, alarmeres overflademandskabet med tydeligt nødsignal.		
Kunstigt åndedræt		<p>Kontrollér livstegn. Hvis den nødstedte ikke trækker vejret, skal du give kunstigt åndedræt.</p> <p>Tag din egen og den bevidstløses lungeautomat ud. Tag din egen og den bevidstløses maske af. Frie luftveje sikres.</p>	



Tilstand	Udmattet dykker	Bevidstløs dykker	Panisk dykker
Transportbjærgning, hvis overfladeberedskabet ikke kan komme til jer.	<p>Her er det vigtigt at sikre, at dykkeren ligger på ryggen med hovedet over vandet, og derfor anbefales baglæns bjærgning. Du kan holde fast i din makkers udstyr, når du bjærger. Husk at holde øje med, om han mister bevidstheden.</p> <p>Se ill. nedenfor.</p>	<p>Her er det vigtigt at sikre, at den bevidstløse ligger på ryggen med hovedet over vandet, og derfor anbefales baglæns bjærgning. Hold om den forulykkedes hage. Buk hovedet bagover, så der skabes frie luftveje. Hold samtidig den bevidstløses mund lukket for evt. vandsprøjt. Bjærg den bevidstløse baglæns mod land eller båd. Kontrollér livstegn med jævne mellemrum. Se ill. side 65.</p>	<p>Før evt. bjærgning kan begynde, skal den paniske bringes til ro. Det kan gøres ved at tage fat i den paniske og tale beroligende.</p> <p>Bjærgning bør foretages baglæns, så du hurtigt kan frigøre dig, hvis der opstår panik igen. Hvis du bliver omklamret, undslipper du ved at dykke ned. Hav derfor regulatoren i munden. Se ill. nedenfor.</p>



Tilstand	Udmattet dykker	Bevidstløs dykker	Panisk dykker
Bjærgning op i båd	<p>Tag den nødstedtes bly af først (hvis ikke det er dumpet tidligere). Tag herefter hans BCD af. Med denne rækkefølge sikres den forulykkedes opdrift.</p> <p>Manøvrér den nødstedte med hovedet ind mod båden, så mandskabet i båden kan få fat i armhulerne og trække ham op i båden.</p> <p>For ikke at skade ryggen på den nødstedte skal han trækkes op med ansigtet ind mod båden.</p>		<p>En person i panik kan være farlig for en hjælper. Yd assistance uden at komme i direkte fysisk kontakt med vedkommende.</p>





Kapitel 5 - Dykkertabel



Formål med "Dykkertabel"

- At få en forståelse for nitrogens optagelse og afgangning i kroppen.
- At få en introduktion til trindekompensation.
- At få viden om hvordan DSF's dykkertabel anvendes, herunder tabellen for trindekompensation.

Nitrogenoptagelse og afgasning

Så længe vi befinder os ved et tryk på 1 bar (trykket ved havets overflade), er der balance mellem lufttrykket i den omgivende atmosfære, og trykket af den gas der er opløst i kroppen. I kroppen findes de samme gasser, som er i den luft, vi indånder, og i samme forholds-mæssige mængder. Det er først, når det omgivende tryk ændrer sig – enten fordi vi dykker, eller fordi vi bevæger os højere op i atmosfæren-, at kroppen reagerer, og vi skal være opmærksomme på den praktiske betydning af tryk og partialtryk.

Egentlig er det trykændringer, der er den store udfordring for kroppen. Når vi flytter kroppen fra et sted/niveau, hvor kroppen er i balance med omgivelserne og til et andet sted (som ved dykning, flyvning eller bjergbestigning), så varer det noget tid, før gastrykkene i kroppen opnår ligevægt med de nye omgivelser. Kroppen tåler relativt store trykstigninger i omgivelserne, men evnen til at håndtere trykfald er begrænset.

Gastransport i kroppen

Når vi trækker vejret bliver lungevævet mættet med åndingsgas i løbet af 1-2 indåndinger. Nitrogenen diffunderer gennem overfladen af alveolerne og ind i blodet i kapillarerne i løbet af et halvt sekund. Herefter foregår gastransporten i to trin, og flere mekanismer spiller ind:

- Gassen transporteres med blodet rundt i kroppen. Hjertet pumper kroppens blodvolumen gennem kroppen og tilbage i løbet af ca. 25 sekunder. Under denne transport er nitrogenen opløst i blodplasmaet
- Blodet udveksler gas med vævene.

Partialtryksforskellen mellem blodet og vævet afgør om nitrogen diffunderer fra blodet og ind i vævene eller omvendt. Med andre ord: Når det omgivende tryk øges ved neddykning, så medfører gastransporten, at der tilføres nitrogen til vævene. Når det omgivende tryk falder under opstigning, virker de samme mekanismer, blot i den modsatte retning, og nitrogen transporteres fra vævene til blodet videre til lungerne, hvor det åndes ud.

Princippet for gasdynamikken i kroppen bygger på nitrogenens partialtryk og det at kroppen forsøger at opnå ligevægt ved hjælp af gasudveksling. Følgende tre forskellige situationer kan opstå:

1) Hvis nitrogenpartialtrykket i vævene/blodet er lig med nitrogenpartialtrykket i indåndingsluften, er der balance. Vi siger, at vævet er mættet og ikke kan optage mere gas.

2) Hvis nitrogenpartialtrykket i vævene er mindre end nitrogenpartialtrykket i indåndingsluften, vil nitrogen diffundere fra åndingsgassen over alveolemembranen ind i blodet, og fra blodet ind i de forskellige væv. Der er en trykforskel mellem indåndingsluften og blodet/vævet. Under disse omstændigheder vil vævene optage nitrogen. Dette sker under neddykning.

3) Hvis nitrogenpartialtrykket i vævene er større end i indåndingsluften, vil der diffundere gas fra vævene til blodet og fra blodet ud i lungerne, hvorefter nitrogenen udåndes fordi vævene afgiver gas. Dette sker under opstigning/dekompression.

Gastransporten mellem blod og væv følger Henrys lov om opløsning af gasser i væske. Skematisk kan transportmekanismen illustreres således:

Ind-/udånding af indåndingsluften ved omgivelsernes tryk



Gasudveksling i lungerne (mellem alveoler og lungekapillærer)



Blodcirkulation (hjerne-/karsystemet)



Diffusion af nitrogen mellem blod og væv

Når det omgivende tryk stiger, stiger nitrogenpartialtrykket i indåndingsluften, og der diffunderer nitrogen fra gassen i lungerne over alveolemembranen, og ind i blodet i lungekapillærene. Hjertet pumper blod indeholdende opløst nitrogen ud til kroppens forskellige væv. Kroppens væv optager nitrogen.

Når det omgivende tryk falder, falder partialtrykket i indåndingsluften, og der diffunderer nitrogen fra blodet i lungekapillærene over alveolemembranen og ud i lungerne. Blodet med det nu lavere nitrogenpartialtryk pumpes ud til kroppens forskellige væv.

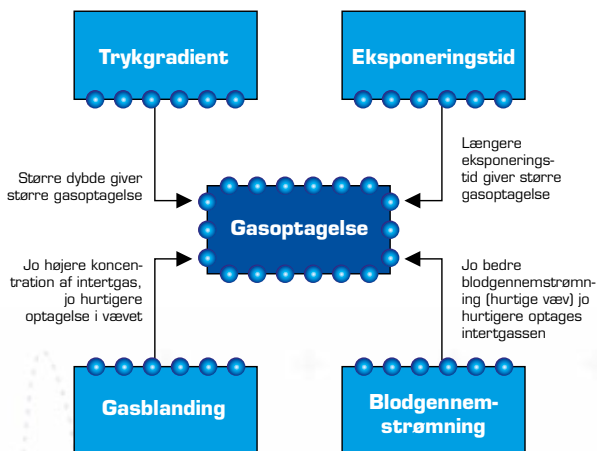
Da blodet nu har et lavere nitrogenpartialtryk end vævene, vil nitrogen diffundere fra vævene og ud i blodet. Kroppens væv afgiver nitrogen, det afgasser.

Hastigheden hvormed gas optages og afgives afhænger blandt andet af vævstypen. Forskellige vævstyper optager og afgiver gas med forskellige hastigheder. Forenklet kan man sige, at væv med høj blodgennemstrømning generelt optager og afgiver gas hurtigere end væv med lav blodgennemstrømning.

Forhold der påvirker gasoptagelsen

Det er relativt uproblematisk for kroppen at optage nitrogen i takt med at det omgivende tryk stiger. Teksten og figuren nedenfor viser de vigtigste forhold der påvirker gasoptagelsen:

- Trykgradienten, forskellen i nitrogenpartialtrykket mellem væv og dets omgivelser.
- Hvilken gasblanding der dykkes med. Hvis der f.eks. dykkes med nitrox optages mindre nitrogen, end hvis der dykkes med luft.
- Eksponeringstiden, hvor længe gassen åndes ved et givet tryk.
- Blodgennemstrømningen i vævet.



Dykkertabellerne er lavet, så de tager højde for disse faktorer. Det man som dykker skal gøre er:

1. Vælg den gas man dykker med. Hvis ikke man har nitroxcertifikat eller lignende, så vil det være lufts Tabellen med 21% oxygen
2. Vælg kolonnen for dybde (trykgradienten)
3. Eksponeringstiden (vores bundtid)

Tabellen forsøger så at holde øje med, at man ikke optager mere nitrogen, end at vores krop kan nå at skille sig af med det ved blodgennemstrømningen i vævene, når vi afslutter vores dyk.

Trykgradient

DYKKERTABEL LUFT

21

Gasblanding

Bund	Dykkedybde - Mætningsgruppe												Overfladeinterval																						
	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	A		B		C		D		E		F		G		H		K		L					
19	16	14	12	11	10	9	8	7	7	6																								02.00	
25	20	17	15	13	12	11	10	9	8	7																								02.00	
32	27	24	22	20	19	18	17	16	15	14																								03.00	
40	35	32	30	29	28	27	26	25	24	23																								03.00	
50	44	41	39	38	37	36	35	34	33	32																								04.00	
63	57	54	52	51	50	49	48	47	46	45																								04.00	
80	73	71	70	69	68	67	66	65	64	63																								06.00	
100	93	91	90	89	88	87	86	85	84	83																								06.00	
125	119	117	116	115	114	113	112	111	110	109																								08.00	
155	150	149	148	147	146	145	144	143	142	141																								12.00	
190	185	184	183	182	181	180	179	178	177	176																									12.00
225	221	220	219	218	217	216	215	214	213	212																									14.00
270	267	266	265	264	263	262	261	260	259	258																									14.00
315	312	311	310	309	308	307	306	305	304	303																									16.30
360	357	356	355	354	353	352	351	350	349	348																									16.30
405	402	401	400	399	398	397	396	395	394	393																									18.00
450	447	446	445	444	443	442	441	440	439	438																									18.00

Grænse for blodgennemstrømning

Mætningsgruppe efter overfladeinterval

		G	F	E	D	C	B	A	Meter	
12		137	111	82	57	37	25	19	12	18
15		88	59	41	29	20	16		15	21
18		68	44	33	25	17	14		18	24
21		53	37	28	22	15	12		21	27
24		42	30	24	20	15	11		24	30
27		35	26	21	18	12	10		27	33
30		30	23	19	16	11	9		30	36
33		27	21	17	14	10	8		33	39
36		24	19	15	12	9	7		36	42
39		21	17	14	11	8	7		39	45
42		19	16	13	10	7	6		42	
45		17	14	11	9	7	6		45	

Forbelastning

DANSKSPORTSDYKKERFORBUND

Baseret på Bühlmann ZHL-16 algoritme.

Indtil videre har du planlagt dine dyk vha. det første tabelblad (Figur 1) i DSF's dykkertabel. På de dyk der planlægges indenfor grænserne af dette tabelblad, kan du, på et hvilket som helst tidspunkt, stige direkte til overfladen. Hvis du blot overholder opstigningshastigheden på højst 10 meter/minut samt evt. sikkerhedsstop, er risikoen for at få trykfaldssyge meget lille.

Hvis du udfører dyk, som ligger uden for grænserne af det første tabelblad, er der tale om dyk, hvor nitrogenophobningen pga. bundtid og/eller dybde bliver så stor, at det er nødvendigt at foretage en trinvis opstigning, dvs. holde pauser på bestemte dybder under opstigningen, så kroppen får tid til at udskille tilstrækkeligt nitrogen – dette kaldes trindekompensation.

På dette niveau anbefales det ikke at gennemføre dyk, der kræver trindekompensation. Hvis du udfører sådanne dyk, kommer du i en situation, hvor du ikke bare lige kan stige til overfladen i tilfælde af uforudsete hændelser. Du er nødt til at gennemføre din dekompression – i modsat fald er der stor risiko for, at du pådrager dig trykfaldssyge. Ved trindekompensationsdykning udsættes du for større risici, og det kræver derfor særlig uddannelse og udstyr.

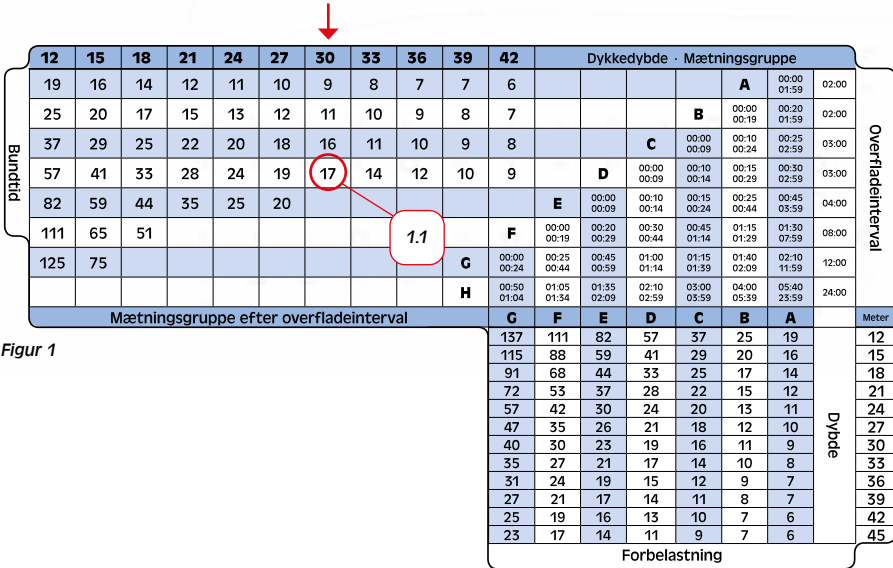
Selv om du som CMAS** dykker ikke bør udføre dykning, der kræver trindekompensation, så er det alligevel vigtigt at have kendskab til emnet. Ikke bare som en dykkerteoretisk ballast, men også i praksis, f.eks. hvis den planlagte dykkedybde eller bundtid på et dyk af en eller anden grund ikke kan overholdes.

Lad os gennemføre planlægningen af følgende to dyk, hvor det første er et dyk, der kræver trindekompensation.

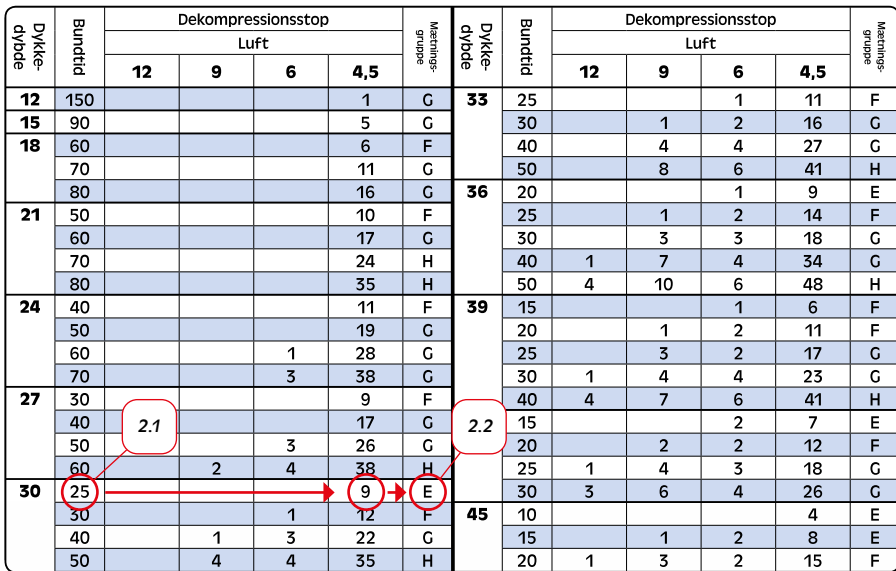
Dyk 1: Dykkedybde 28 meter, neddykning kl. 10:12, bundtid 25 minutter. Herefter et overfladeinterval på 1:20.

Dyk 2: Dykkedybde 21 meter, neddykning kl. 12:10, bundtid 20 minutter.

28 meter findes ikke som tabelværdi, så du skal benytte den nærmeste højere tabelværdi: 30 meter. Af tabellen fremgår det, at den længste bundtid på 30 meter, uden trindekompensation, er 17 minutter (punkt 1.1). Da du ønsker en bundtid på 25 minutter, må du i stedet benytte tabelsiden med dekompression (se Figur 2).



Figur 1



Figur 2

Dykkertabel

Trindekompressionsbladet er bygget anderledes op end det første tabelblad. Her findes dykkedybderne i kolonnerne i venstre side. For hver dykkedybde er der en gruppe med bundtider. I det konkrete eksempel finder man 30 meters gruppen i tabellen (se Figur 2) og derefter bundtiden på 25 minutter (punkt 2.1). Til højre herfor findes tiden for dekompression på de respektive dekompressionstop: 12, 9, 6 og 4,5 meter. Her er der således 9 minutters dekompression på 4,5 meter, dvs. under opstigningen skal du stoppe op på 4,5 meter og vente der i 9 minutter, før du svømmer op til overfladen. I kolonnen yderst til højre på bladet kan du se, hvilken mætningsgruppe du er i efter dykket, i dette tilfælde E (punkt 2.2).

Herefter har du et overfladeinterval på 1:20 (1 time og 20 minutter) før dyk 2.

Af første tabelblad (Figur 3) fremgår det, at du går fra mætningsgruppe E til A. Forbelastningen ved det andet dyk til 21 meters dykkedybde findes ved at gå lodret nedad i tabellen under A'et til 21 meters rækken, hvor forbelastningen aflæses til 12 minutter. Således fås nitrogentiden $20 + 12 = 32$ minutter. Af 21 meters kolonnen ses, at du kan dykke i op til 35 minutter uden dekompression, dvs. dykket kræver ikke trindekompresion. Herefter er du i mætningsgruppe E.

		12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	Dykkedybde · Mætningsgruppe									
Bundtid	19	16	14	12	11	10	9	8	7	7	6					A	00:00 01:59	02:00				
	25	20	17	15	13	12	11	10	9	8	7				B	00:00 00:19	00:20 01:59	02:00				
	37	29	25	22	20	18	16	11	10	9	8			C	00:00 00:09	00:10 00:24	00:25 02:59	03:00				
	57	41	33	28	24	19	17	14	12	10	9			D	00:00 00:09	00:10 00:14	00:15 00:29	00:30 02:59	03:00			
	82	59	44	35	25	20								E	00:00 00:09	00:10 00:14	00:15 00:24	00:25 00:44	00:45 03:59	04:00		
	111	65	51											F	00:00 00:19	00:20 00:29	00:30 00:44	00:45 01:29	01:30 07:59	08:00		
	125	75											G	00:30 00:44	00:25 00:59	00:45 01:14	01:15 01:39	01:40 11:59	12:00			
													H	00:50 01:04	01:05 02:09	01:35 02:59	02:10 03:59	04:00 23:59	24:00			
Mætningsgruppe efter overfladeinterval													G	F	E	D	C	B	A			
													137	111	82	57	37	25	19	15	12	Meter
													115	88	59	41	29	20	15	11	8	
													91	68	44	33	25	17	14	11	7	
													72	53	37	28	22	15	12	9	7	
													57	42	30	24	20	13	11	9	7	
													47	35	26	21	18	12	10	9	7	
													40	30	23	19	16	11	9	7	6	
													35	27	21	17	14	10	8	7	6	
													31	24	19	15	12	9	7	6	6	
													27	21	17	14	11	8	7	6	6	
													25	19	16	13	10	7	6	6	6	
													23	17	14	11	9	7	6	6	6	
													Forbelastning									

Figur 3

Nedenfor vises data for de to dyk samt udfyldte dykkerjournaler.

Dyk 1: Neddykning kl. 10:12, dykkedybde 28 meter, bundtid 25 minutter

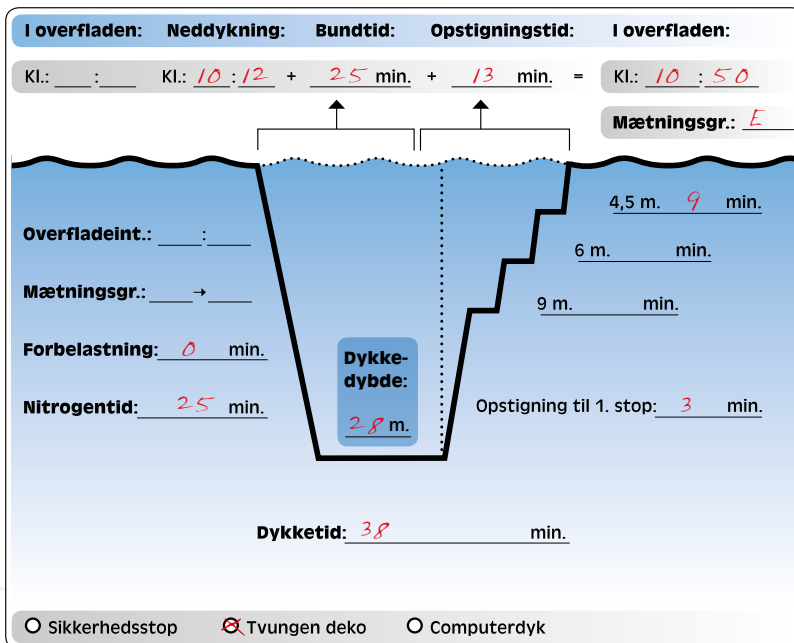
Opstigningen foretages således:

Opstigning fra 28 meter til 4,5 meter (28 - 4,5 = 23,5 meter) 3 minutter
 9 minutters dekompresion på 4,5 meter: 9 minutter
 Opstigning fra 4,5 meter til overfladen: 1 minut
 Opstigningstid: 13 minutter

Dykketid (bundtid + opstigningstid) = 25 + 13: 38 minutter

Mætningsgruppe før dykket: ingen
 Forbelastning: 0
 Bundtid: 25 minutter
 Nitrogentid (bundtid + forbelastning): 25 minutter
 Mætningsgruppe efter dykket: E

Bemærk, at feltet "Tvungen deko" er afkrydset.



Figur 4: Dykkerjournal for dyk 1

Dykkertabel

Overfladeinterval mellem dyk 1 og 2 er 1:20: E->A

Dyk 2: Neddykning kl. 12:10, dykkedybde 21 meter, bundtid 20 minutter

Opstigningen foretages således:

Opstigning fra 21 meter til 4,5 meter (21 – 4,5 = 16,5 meter)	2 minutter
3 minutters sikkerhedsstop på 4,5 meter:	3 minutter
Opstigning fra 4,5 meter til overfladen:	1 minut
Opstigningstid:	6 minutter

Dykketid (bundtid + opstigningstid) = 20 + 6: 26 minutter

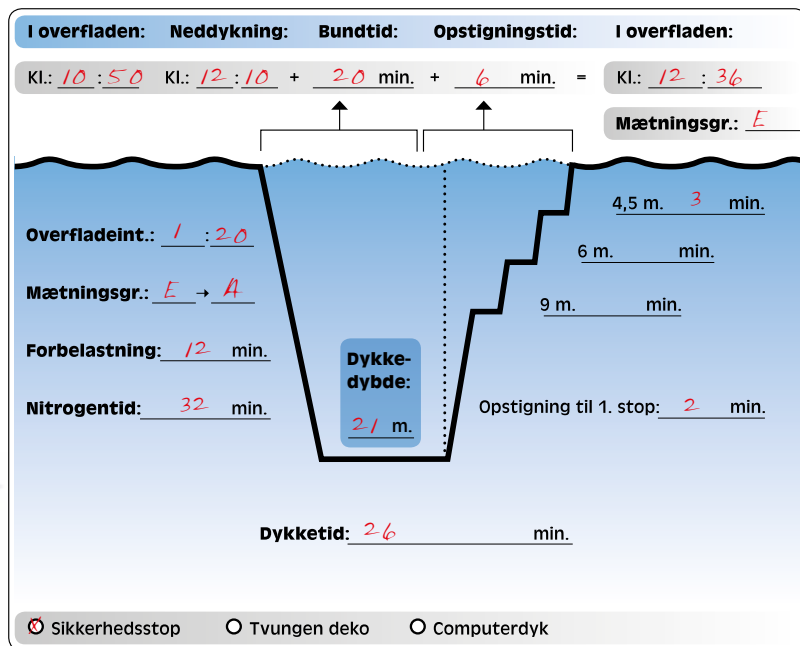
Mætningsgruppe før dykket: A

Forbelastning: 12 minutter

Bundtid: 20 minutter

Nitrogentid (bundtid + forbelastning): 32 minutter

Mætningsgruppe efter dykket: E



Figur 5: Dykkerjournal for dyk 2

Nødplaner og praktik

Uanset hvor godt du forbereder et dyk, kan der indtræffe uforudsete hændelser, som gør, at den planlagte bundtid og/eller dykkedybde overskrides. Hvis dykket dybde- og/eller tidsmæssigt er planlagt tæt på grænsen til et dyk, der kræver trindekompresion, vil en sådan overskridelse normalt betyde, at du ikke længere kan stige direkte til overfladen, men at du skal udføre trindekompresion, og denne situation bør du kunne håndtere og være forberedt på.

Lad os tage et eksempel. Antag at du har planlagt et dyk til 33 meter, således at du får den maksimale bundtid, uden at der skal udføres trindekompresion. Den maksimale bundtid er 14 minutter. Lad os se på konsekvenserne ved at overskride henholdsvis bundtid og dykkedybde.

Hvis bundtiden på 14 minutter overskrides, skal du benytte trindekompresionsbladet, og den korteste tabeltid her er 25 minutter. Dette giver to dekompressionsstop: 1 minut på 6 meter og 11 minutter på 4,5 meter (forudsat naturligvis, at bundtiden ikke er længere end de 25 minutter). I stedet for – som planlagt – kun at have et sikkerhedsstop, er der nu 12 minutters trindekompresion.

Hvis dybdegrænsen på 33 meter overskrides, skal du benytte den nærmeste højere tabeldybde, nemlig 36 meter. Igen kræves det, at du udfører trindekompresion, idet den maksimale bundtid på et dyk til 36 meter uden trindekompresion er 12 minutter. Idet vi antager, at din bundtid er 14 minutter, må du benytte tabeltiden 20 minutter, hvilket igen giver to dekompressionsstop: 1 minut på 6 meter og 9 minutter på 4,5 meter, altså 10 minutters trindekompresion.

Som det fremgår af ovenstående, kan selv en lille overskridelse af planlagt bundtid og/eller dykkedybde betyde en væsentlig ændring af opstigningsforløbet. Ved planlægning af dyk hvor man går tæt på grænserne til et dyk med trindekompresion, bør man altid på forhånd overveje konsekvenserne af, at planen ikke overholdes.

I det følgende er vist, hvordan opstigningen efter et dyk til 36 meter i 20 minutter foretages. Minuttallene viser det minuttal, din dykkercomputer eller dit dykkerur angiver, altså hvor lang tid der er gået, siden du dykkede ned.

Minuttal 20:

Din bundtid er gået, og du påbegynder opstigningen mod det første dekompressionsstop på 6 meter med en hastighed på højst 10 meter/minut. Afstanden op til 6-meter-trinnet er $36-6=30$ meter, så dette tager 3 minutter

Minuttal 23:

Du ankommer til 6-meter-stoppet. Her opholder du dig i 1 minut.

Minuttal 24:

Du påbegynder opstigningen mod det næste dekompressionsstop på 4,5 meter.

Bemærk: Den tid, der går med at svømme mellem de enkelte dekompressionstrin, er indregnet i den tid, tabellen angiver. I dette eksempel betyder det, at der skal gå 9 minutter, fra du forlader 6-meter-trinnet, til du forlader 4,5-meter-trinnet.

Minuttal 33:

Du forlader 4,5-meter-trinnet og svømmer mod overfladen. Det tager 1 minut.

Minuttal 34:

Du er i overfladen.

Når du udfører din opstigning, skal du være opmærksom på følgende:

- Hold en konstant og korrekt opstigningshastighed, altså højst 10 meter/minut.
- Sørg for at overholde dybden og tiden på stoppene så godt som muligt.
- Hav så vidt muligt en vandret stilling i vandet, således at alle kropsdele befinder sig på samme dybde og dermed er underlagt de samme trykmæssige forhold.
- Undgå hård fysisk aktivitet, f.eks. at holde krampagtigt fast på bundtovet, eller anstrengende svømning mod strøm. Dette gælder også, efter at overfladen er brudt, altså når du sidder i båden efter dykket, dvs. tænk på timerne efter dykket som et sidste, langvarigt dekompressionsstop.
- Let fysisk aktivitet på dekompressionsstoppene er godt, det holder gang i blodgennemstrømningen og holder ekstremiteter som fingre og tæer varme.

I praksis vil opstigningen normalt foretages langs et bundtov, således at der hele tiden er en visuel reference, der gør det lettere at holde en korrekt opstigningshastighed og at blive liggende på de korrekte dybder.

Flyvning efter dykning

Ved dykning opbygges der et nitrogenoverskud i dine væv. Det gælder, uanset om du udfører dyk med eller uden trindekompresion. Dette nitrogenoverskud udtrykkes i dykkertabellen vha. mætningsgrupper. Tabellen opererer med mætningsgrupperne A – L.

I højre side af det første tabelblad findes mætningsgruppen efter et dyk, og du kan aflæse, hvor hurtigt det tilsvarende nitrogenoverskud formindskes, når du opholder dig ved overfladen. Den hvide kolonne yderst til højre angiver for hver mætningsgruppe hvor lang tid, der går, før al nitrogenet er udskilt (du er ude af mætning). F.eks. kan det aflæses, at hvis du er i mætningsgruppe A, så er du ude af mætning efter 2 timer, men hvis du er i mætningsgruppe L, er du først ude af mætning efter 48 timer.

Dykkertabellen forudsætter, at du efter endt dykning opholder dig ved et tryk på ca. 1 bar. Denne forudsætning overholdes ikke, hvis du sætter dig op i en flyvemaskine eller tager en tur op på et højt bjerg. I begge tilfælde udsætter du dig for et tryk, der er lavere end 1 bar, og dermed for en forøget risiko for trykfaldssyge.

Som dykker skal du derfor sørge for at have en passende overfladetid, inden du sætter dig op i en flyvemaskine eller på anden måde bevæger dig op i højderne. Følgende regler anvendes:

Fra afslutningen af det sidste dyk, ses der på hvordan du har dykket de foregående 48 timer, og på basis heraf beregnes ventetiden efter sidste dyk således.

- Har du kun gennemført dyk, der ikke krævede trindekompresion, skal du vente mindst 12 og helst 24 timer, før du flyver.
- Har du gennemført dyk, der krævede trindekompresion, skal du vente mindst 24 og helst 48 timer, før du flyver.



0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300 310 320 330 340 350 360 370 380 390 400 410 420 430 440 450 460 470 480 490 500 510 520 530 540 550 560 570 580 590 600 610 620 630 640 650 660 670 680 690 700 710 720 730 740 750 760 770 780 790 800 810 820 830 840 850 860 870 880 890 900 910 920 930 940 950 960 970 980 990 1000



Kapitel 6 - Gasadministration

Formål med "Gasadministration"

- At få forståelse for vigtigheden i dykkerplanlægning og forståelse for luftforbrug.
- At lære at beregne luftforbrug, vurdere flaskestørrelse og beregne den nødvendige luftmængde til reserve.

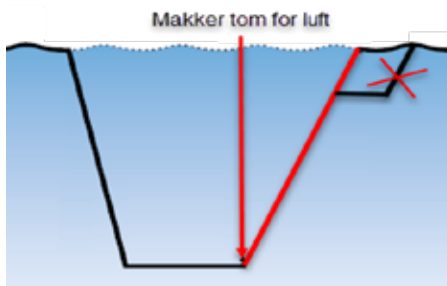
Beregning af reserveluft

En af de værste ting, der kan ske for en dykker, er at løbe tør for åndingsgas. Det er derfor vigtigt at tage de nødvendige forholdsregler således at sandsynligheden for, at man løber tør for åndingsgas, reduceres mest muligt. På det grundlæggende niveau (CMAS 1-stjernet eller tilsvarende) har vi benyttet 50 bars reglen: Hold øje med manometeret, og sørg for altid at have mindst 50 bar på flasken ved dykkets afslutning. Denne regel er simpel, og sikrer, at hvis en af dykkerne på et hold af en eller anden grund løber tør for gas, inden dykket er afsluttet, så har makkeren mindst 50 bar i reserve.

Men hvad sker der, når vi ligger lidt mere dybde i vores dyk? Lad os lave en lidt mere præcis beregning af den reservegas, der er nødvendig, for at bringe et hold CMAS 1-stjernede dykkere sikkert til overfladen.

Hvis vores hold dykker til 20 meter og den ene af dykkerne mister al sin gas. Så vil deres luftforbrug på ca 25 l/min i overfladen, stige grundet den stressede situation. Derfor må vi påregne, at dykkerne bruger dobbelt så meget gas som i en normal situation.

Det vil så sige, at vi skal regner med, at hver dykker har et gasforbrug på 50 liter/minut ved overfladen (respiratorisk minutvolumen, forkortet RMV). Eksemplet nedenfor viser beregningen af gasforbruget fra bunden og op til overfladen. Bemærk at det er **trykket på gennemsnitsdybden**, der benyttes ved beregning af gasforbruget på opstigningen fra 20 meter til overfladen.



I et nødstilfælde hvor den ene makker er løbet tør for luft, vil man IKKE lave et sikkerhedsstop, men gå direkte til overfladen. Dette betyder også, at forudsætningerne for brugen af forbundets Bühlmanntabel, ikke længere er overholdt. Dette medvirker, at man IKKE bør lave flere dyk den dag.

Luftforbrug under opstigning uden sikkerhedsstop:

Gennemsnitsdybde: 20 m / 2 = 10 m => 2 bar

2 bar • 50 l/min • 2 stressede dykkere • 2 min = 400 liter

Der skal således som minimum være 400 liter fri gas til rådighed når opstigningen fra 20 meter påbegyndes. Det tilsvarende minimumstryk kan således beregnes vha. Boyles lov:

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

Idet $P_1 = 1$ bar og $V_1 = 400$ liter (fri gas), og P_2 er flaskestrykket, V_2 er flaskevolumenet

1 bar • 400 liter = $P_2 \cdot V_2$, og således

Flaskevolumen	12 liter	15 liter	2x10 l = 20 liter	2x12 l = 24 liter
Minimumstryk	400 l / 12 l = 34 bar	400 l / 15 l = 26 bar	400 l / 20 l = 20 bar	400 l / 24 l = 17 bar

$$P_2 = 400 / V_2$$

Vi kan nu opstille en tabel med minimumstryk for forskellige gængse flaskestørrelser.

Med udgangspunkt i forudsætningen om et RMV på 50 liter/minut fremgår det af tabellen at 50 bars reglen vil være rimelig at anvende på dyk til 20 meter, når der dykkes med en 12 eller 15 liters flaske – altså på et typisk CMAS 1-stjernet dyk. Den margin, der er op til de 50 bar, giver sikkerhed for den unøjagtighed, der er på manometeret.

Laver vi den samme beregning for to CMAS 2-stjernede dykkere, så kan vi ændre lidt på RMV og dybde. Dykkerne er nu lidt mere erfarne, så vi kan regne på et RMV på 20 l/min per dykker. Samtidig vil deres maksimaldybde nu være på 40 m.

Luftforbrug under opstigning uden sikkerhedsstop:

Gennemsnitsdybde: 40 m / 2 = 20 m => 3 bar

3 bar • 40 l/min • 2 stressede dykkere • 4 min = 960 liter

Der skal således som minimum være 960 liter fri gas til rådighed når opstigningen fra 40 meter påbegyndes. Det tilsvarende minimumstryk kan således også beregnes vha. Boyles lov:

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

Idet $P_1 = 1$ bar og $V_1 = 960$ liter (fri gas), og P_2 er flasketrykket, V_2 er flaskevolumenet

1 bar • 960 liter = $P_2 \cdot V_2$, og således

$$P_2 = 960/V_2$$

Vi kan nu opstille en tabel med minimumstryk for forskellige gængse flaskestørrelser.

Flaskevolumen	12 liter	15 liter	2x10 = 20 liter	2x12 = 24 liter
Minimumstryk	960/12 = 80 bar	960/15 = 64 bar	960/20 = 48 bar	960/24 = 40 bar

Dvs. det er helt klart ikke tilstrækkeligt at benytte 50 bars reglen på et dyk til 40 meter med en 12 eller 15 liters flaske.

Beregning af gasforbrug og planlægning af maksimal bundtid

Eksempel: Planlægning af et dyk til 30 meter

Dykker 1 har en 12 liters flaske fyldt til 210 bar, dykker 2 har et 15 liters flaske fyldt til 190 bar. Begge dykkere har et RMV (gasforbrug på overfladen) på 20 liter/minut.

Dykket skal planlægges således, at det ikke bliver et dekompressionsdyk, og med den maksimale bundtid, som den medbragte gasmængde tillader, idet begge dykkere mindst skal have minimumstrykket i flasken, når opstigningen påbegyndes.

De to faktorer, der sætter grænserne for dykket, er henholdsvis gasmængden og kravet om at dykket ikke må blive et dekompressionsdyk. Vi regner på disse to faktorer under overskrifterne BAR og N2 og beregner den maksimale bundtid efter den mest begrænsende faktor.

BAR - Hvor meget gas kræver dykket?

Luftforbrug under opstigning uden sikkerhedsstop:

Gennemsnitsdybde: $30 \text{ m} / 2 = 15 \text{ m} \Rightarrow 2,5 \text{ bar}$

$2,5 \text{ bar} \cdot 40 \text{ l/min} \cdot 2 \text{ stressede dykkere} \cdot 3 \text{ min} = 600 \text{ liter}$

Flaskevolumen	Dykker 1 · 12 liter	Dykker 2 · 15 liter
Minimumstryk	$600 \text{ l} / 12 \text{ l} = 50 \text{ bar}$	$600 \text{ l} / 15 \text{ l} = 40 \text{ bar}$

Af tabellen ovenfor fremgår hvilket minimumstryk de to dykkere skal have. Dykker 1 med en 12 l flaske har et minimumstryk på 50 bar, dykker 2 med et 15 l flaske har et minimumstryk på 40 bar.

Dvs. dykker 1 har ($210 \text{ bar} - 50 \text{ bar} = 150 \text{ bar}$) gas at bruge af, før minimumstrykket nås, det svarer til $150 \text{ bar} \cdot 12 \text{ liter} = 1800 \text{ liter}$ fri gas.

Dykker 2 har ($190 \text{ bar} - 40 \text{ bar} = 150 \text{ bar}$) gas at bruge af, svarende til $150 \text{ bar} \cdot 15 \text{ liter} = 2250 \text{ liter}$ før minimumstrykket nås.

Vi er nødt til at planlægge efter den dykker, der har den mindste gasmængde, dvs. dykker 1. For at simplificere beregningen regner vi med gasforbruget på maksimaldybden under hele bundtiden, dvs. et gasforbrug på:

$$4,0 \text{ bar} \cdot 20 \text{ liter/min} = 80 \text{ liter/ minut}$$

Det giver en maksimal bundtid på $1800 \text{ l} / 80 \text{ l/min} = 22$ minutter

Man kunne selvfølgelig nøjes med at beregne bundtiden, da vi jo ved, hvad vores minimumstryk skal være ved opstigningen. Men da vi ofte laver to eller flere dyk samme dag, så skal vi kunne beregne, hvad vi kan forvente at bruge på foregående dyk med et normalt gasforbrug under hele dykket.

På CMAS 1-stjernet niveau der regnede vi med samme gasforbrug under hele dykketiden. På CMAS 2-stjernet niveau der kan vi godt regne lidt tættere på det faktiske, da vi nu har fået mere styr på vores beregninger og vores dykketeknik.

Igen udføres beregningen i form af kasser, men denne gang har vi en for bundtiden og en for opstigningstiden. For bundtiden der regner vi med trykket på bunden, og under opstigningen der anvender vi trykket på sikkerhedsstopet. Unøjagtighederne ved neddykningen og opstigningen går stort set lige op, hvilket er med til at gøre denne metode enkel.

Ud fra vores tabel med luft kan vi se at vores makkerpar kun må dykke i 17 minutter på 30 m for ikke at få en tvungen dekompression.

Luftforbrug under dyk pr minut:

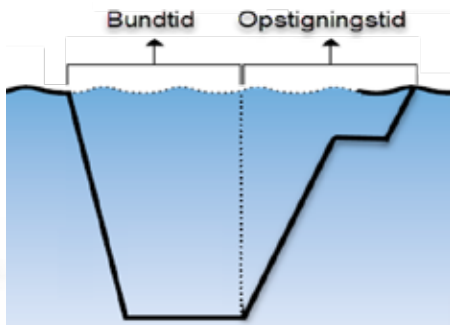
$$4 \text{ bar} \cdot 20 \text{ l/min} = 80 \text{ l/min}$$

Luftforbrug under opstigning pr minut:

$$1,45 \text{ bar} \cdot 20 \text{ l/min} = 29 \text{ l/min}$$

Forbrug under dyk før opstigning:

$$80 \text{ l/min} \cdot 17 \text{ min} = 1360 \text{ liter}$$



Forbrug under opstigning:

$$29 \text{ l/min} \cdot 7 \text{ min} = 203 \text{ liter}$$

Samlet forbrug

$$1360 \text{ liter} + 203 \text{ liter} = 1563 \text{ liter}$$

De to dykkere vil efter dykket have brugt ca.

	Forbrugt under dyk 1	Tryk i flaskerne	Til rådighed for dyk 2
Dykker 1	$1563 \text{ l} / 12 \text{ l} = 131 \text{ bar}$	$210 \text{ bar} - 131 \text{ bar} = 79 \text{ bar}$	$79 \text{ bar} - 50 \text{ bar} = 29 \text{ bar}$
Dykker 2	$1563 \text{ l} / 15 \text{ l} = 105 \text{ bar}$	$190 \text{ bar} - 105 \text{ bar} = 85 \text{ bar}$	$85 \text{ bar} - 40 \text{ bar} = 45 \text{ bar}$

Til et dyk nummer 2 vil deres maksimale bundtid på 30 m, se sådan her ud:

	Fri luft til rådighed uden reserve	Mulig bundtid
Dykker 1	$12 \text{ l} \cdot 29 = 348 \text{ liter}$	$348 \text{ l} / 80 \text{ l/min} = 4 \text{ min}$
Dykker 2	$15 \text{ l} \cdot 45 = 675 \text{ liter}$	$675 \text{ l} / 80 \text{ l/min} = 8 \text{ min}$

Hvis dykkerne venter mellem 30 minutter og 3 timer så vil de med en forbelastning på 9 minutter kunne dykke i 8 minutter, hvilket dykker to burde have luft nok til, men dykker 1 har kun luft til 4 minutter. Makkerparret bliver derfor nødt til at finde en anden plan for andet dyk.

Det kunne være at have en ekstra flaske med eller lave et dyk på lavt vand.



Kapitel 7

- Planlægning og gennemførelse af dykning

Formål med "Planlægning og gennemførelse af dykning"

- At få forståelse af principperne for organiseret dykning under forskellige forhold.
- At lære at foretage den personlige planlægning, der går forud for en organiseret dykning.
- At få forståelse for vigtigheden i afrapportering til Dansk Sportsdykker Forbund ved en hændelse/ulykke.

Makkerpsykologi

Undersøgelser har vist, at det er langt de færreste dykkerulykker, der opstår på grund af dykkerudstyret. Det vil sige, at en ulykke for det meste bunder i menneskelige faktorer som f.eks. stress, nervøsitet og angst, der fører til panik hos dykkeren.

Nervøsitet og angst er ikke ualmindeligt i forbindelse med dykning, især når du presser dine grænser ved at benytte nyt udstyr eller står over for at skulle prøve en ny form for dykning, eller måske skal dykke dybere eller i koldere vand, end du har prøvet før. Oven i de rent dykkermæssige stressfaktorer kan du sagtens have noget med hjemmefra, hvis du f.eks. har stress fra arbejdspladsen, mistet et familiemedlem, din mor er syg, det er længe siden, du sidst har dykket, eller du har fået en ny, ukendt makker.

Hvor meget er for meget?

For at forebygge ulykker er det vigtigt, at du er opmærksom på din og din makkers sindsstemning samt de stressfaktorer, der opstår før og under dykket. Her er det vigtigt at vide, hvornår man bør sige fra og ikke deltage i dykket. Som en tommelfingerregel bør man sige fra, hvis der er opstået tre mindre hændelser eller én stor. Dette er for at undgå situationer, hvor du langsomt bliver så overbelastet, at du ikke lægger mærke til det, før det er gået galt. Det er vigtigt at respektere egne og andres grænser, da det er individuelt, hvad der opfattes som "en mindre hændelse". Man må aldrig føle sig presset eller presse andre til at gennemføre et dyk!

Mindre hændelser kan f.eks. være søsyge, kulde og generel utryghed. Mindre hændelser er ting, der er med til at øge stresset, men som i sig selv ikke er grund til at afbryde dykningen. Forestil dig, at du skal ud og dykke på en båd, og det er første gang, du skal prøve din tørdragt (+ en mindre), det blæser, og du er blevet lidt søsyg (+ en mindre). Da I så kommer ned på bunden, er sigten dårlig, og der er strøm (+ en mindre). Du har nu her tilsammen tre mindre hændelser, der hver for sig burde være lette at tackle, men da de opstår i forbindelse med samme dyk, øger de dit stressniveau så meget, at det ikke længere er sikkert at dykke. Skulle der opstå endnu en hændelse, vil du muligvis ikke have overskud nok til at løse situationen på en fornuftig måde.

En større hændelse kan f.eks. være, at din makker bliver væk, din regulator begynder at lave et freeflow, eller båden kan ikke starte. Disse hændelser er ikke direkte farlige, og man burde som CMAS**-dykker sagtens være i stand til at håndtere dem på en for-

nuftig måde, men det er vigtigt, at man ikke dykker videre, når der er sket en større hændelse. Hvis der opstår yderligere problemer, kan man nemlig være så stresset, at man ikke er i stand til at håndtere situationen på en fornuftig måde.

Forebyggelse

Det er vigtigt, at du er sikker på, at din makker er i stand til og har lyst til at gennemføre den forestående dykning. Ud over at forhøre dig hos din makker om han har lyst til det, bør du kigge efter de små tegn. Det kan f.eks. være, at din makker snakker febrilsk, er sur og skælder ud på udstyret eller er stille og passiv. Disse ting kan være tegn på, at din makker ikke er klar til at dykke. Du bør derfor forsøge at hjælpe din makker med at løse eventuelle problemer med udstyret og ellers sikre dig, at han er klar til dykket.

Vær opmærksom på de ting, der kan gøre dykket sværere, end hvad du/I har prøvet før:

- Trykudligningsproblemer.
- Frygten for "dybet" ved at gå ned ad et bundtov mv.
- Nervøs for nye typer dyk, f.eks is-, nat-, vrag- eller grottedyk mv.
- Problemer med udstyret.
- Nyt udstyr, dårligt vedligeholdt udstyr, tørdragt mv.
- Afbalanceringsproblemer. Ved forkert afbalancering bruger man mere luft, hvilket kan føre til overfladisk vejrtrækning, der igen kan føre til en følelse af luftmangel og derefter i værste fald panik.
- Dårlig sigt.
- Nervøs for at hænge fast i net, liner, grotte eller lign.
- Klaustrofobi i forbindelse med vrag, grotter, isdyk og dekodykning.
- Kulde.
- Dårlig kondition.
- Lang overfladesvømning.
- Strøm og bølger.
- Angsten for angsten.
- Hvis personen tidligere har oplevet uheld.
- Hvis man har det dårligt inden et dyk og så dykker dybt, kan N_2 forværre/forøge stemningen under dykket.

Sådan forebygger du

Når du er gået i vandet, er der flere ting, du kan gøre for at undgå, at dykningen ender i en paniksituation. Lav en plan for, hvad I gør, og gennemgå de forskellige tegn, der er relevante for dykningen. Derudover bør du:

- gå langsomt ned ad bundtovet.
- dykke med en erfaren makker.
- undgå grotter og lignende, indtil du har den fornødne uddannelse og erfaring.
- svømme langsomt med rolige bevægelser.
- have det varmt, afbryd før du bliver kold.
- være i god kondition.
- have base/gummibåd tæt på dykkerstedet.
- have et godt og erfarent overflademandskab, du har tillid til.
- møde udhvilet og afstresset op på dykkedagen.
- være forberedt ved at kende typen af dyk, din makker og dit udstyr.
- planlægge dit dyk og lave klare aftaler med din makker.
- tale med din makker eller dykkerlederen, hvis der er noget, du føler dig utryg ved. Hvis du er utryg ved din makker, skal I ikke dykke sammen.
- sørge for at repetere de signaler, I vil bruge på dykket.

Symptomer under dykningen

Hvis din makker bliver bange under vandet, kan han udvise en eller flere af følgende symptomer:

- Hurtig og kort vejrtrækning
- Vidt åbne øjne
- Ser ofte mod overfladen eller på udstyret
- Lodret svømmestilling
- Passivitet
- Hurtige, usikre eller nervøse bevægelser
- Slapt håndtryk, når du tager ham i hånden

Hvis din makker bliver bange eller går i panik, er det vigtigt, at du starter med at få øjenkontakt med ham. Herefter bør du holde tæt kontakt til makkeren. Det kan f.eks. være en stor hjælp at holde hinanden i hånden. Dog skal du være opmærksom på, at din makker stadig skal have sin hånd fri til at betjene sit udstyr med. Det kan være praktisk at klemme om din makkers arm, så han ved, du stadig er der, så han har mulighed for at bruge begge hænder. I denne situation bør dykket afbrydes.

Er du selv blevet bange eller utryg ved situationen, bør du stoppe op, trække vejret dybt og få pusten. Forsøg at danne dig et overblik over situationen. Lav tegnet om usikkerhed til din makker, og vurder herefter, om du bør afbryde dykket.

Parledelse

Indledning

Ethvert makkerpar bør før dykningen have aftalt, hvem der er parleder under dykningen, så der ikke skal opstå tvivl eller diskussioner under dykket omkring de valg, der træffes. At udpege en parleder betyder naturligvis ikke, at man ikke skal foretage en god og detaljeret planlægning af dykket. Generelt bør det altid være den mest erfarne dykker, der er parleder.

Ansvar og pligter

Det er parlederen, der leder dykket og bestemmer retning, samt hvad I gør i forhold til tid og dybde. Det er parlederen, der f.eks. bestemmer, hvornår det er tid til at svømme tilbage til bundtovet, og derved er parlederen også ansvarlig for, at I ikke overskrider jeres tid og dybde.

Såfremt der under dykket opstår en situation, som ikke er planlagt, er det parlederen, der afgør, hvordan den gældende situation skal håndteres. Det kan f.eks. være, at dykkerparret ikke kan finde tilbage til bundtovet på et vragdyk, og det vil så være parlederen, der leder opstigningen.

Selv om man ikke er parleder, så skal man stadig holde øje med sin egen tid, dybde og luftmængde.

Tab af makker

Indledning

Hvis du under dykning mister kontakt til din makker, er det vigtigt, at du ikke går i panik eller for den sags skyld blot fortsætter dykningen, som om intet var hændt.

Procedure

Uanset under hvilke forhold du har mistet kontakten til din makker, må du ikke starte en egentlig eftersøgning. Du skal se dig omkring i maksimalt 1 minut og derefter gå til overfladen og alarmere dykkerlederen.

Hvis det er på et vrags, du mister forbindelsen til din makker, skal du svømme tilbage til bundtovet og gå op ad bundtovet. Dette kræver selvfølgelig, at du har tid og luft nok til at nå tilbage til tovet. Kan du ikke finde tilbage til bundtovet, skal du lave en fri opstigning, som er beskrevet på side 55.

Det kan være en god ide at stige et par meter op i vandet, når du ser dig omkring, og så se efter makkerens bobler. De kan være lettere at se, specielt hvis sigten er dårlig, f.eks grundet et springlag, eller hvis I har fået hvirvlet sediment op omkring jer. Hvis du har mulighed for det, kan du gå til overfladen og se efter makkerens bobler. Hvis du følger boblerne ned igen, kan du hurtigt genfinde din makker.

Hvis du mister kontakten til din makker under et natdyk, skal du se efter lyskeglen på makkerens lygte. Hold en hånd foran din lygte, indtil du har vænnet dine øjne til mørket. Så kan du lettere se din makkers lygte.

Alarmering

Når du kommer til overfladen, skal du straks informere dykkerlederen om, at du har mistet kontakten til din makker. Hvis overflademandskabet er langt væk, alarmerer du med signalet for nødsituation. Informér om de forhold, under hvilke du mistede kontakten til din makker, samt om sigt og strømforhold. Hvis det skete på et vrags, skal du informere om, hvor på vrages det var. Herefter vil dykkerlederen iværksætte en eftersøgning efter den forsvundne makker, hvis ikke denne er kommet til overfladen.

Nødopstigning

En nødopstigning er din sidste udvej og vil kun komme på tale, hvis du er blevet væk fra din makker og er løbet tør for luft. Du har muligheden for at redde dig selv ved at svømme til overfladen, evt. bliver du nødt til at smide dit blybælte for at skabe nok opdrift, fordi du ikke længere kan fylde luft i din BCD.

Det er vigtigt at du under en nødopstigning puster luft ud hele vejen op for at forebygge en lungesprængning. Hvis du kan undgå dette er dine chancer for overlevelse betydeligt større.

Når du kommer i overfladen, skal du forholde dig roligt og fylde din BCD med luft, så du flyder, dernæst skal du signalere fare til overflademandskabet.

Husk at en nødopstigning er langt bedre end at drukne, men det skal være den aller-sidste udvej da det er meget farligt.

Standbydykning

Indledning

En hjørnesten i den gode dykkerplanlægning er at have en standbydykker, der kan sættes ind i tilfælde af en ulykke.

Hvorfor standbydykker?

En standbydykker, der er klar til at sætte ind, så snart der opstår en kritisk situation, kan være med til at forhindre, at situationen udvikler sig til en ulykke.

Hvornår skal standbydykkeren sættes ind?

Groft sagt skal en standbydykker sættes ind i to situationer:

- 1) Det giver sig selv, at standbydykkeren skal sættes ind, hvis en dykker eller et dykkerhold kommer til overfladen og afgiver nødsignal eller ikke afgiver "OK" til overflademandskabet. Det vil her være standbydykkerens opgave at assistere dykkeren/dykkerne i overfladen.
- 2) Den anden situation er, hvis dykkertiden overskrides betydeligt.

Standbydykker med ABC-udstyr

Som udgangspunkt skal standbydykkeren være klar med sit ABC-udstyr. Standbydykkerens opgave er oftest at hjælpe eller bjærge dykkere i overfladen. Ved indsættelse i overfladen vil standbydykkeren have den største bevægelsesfrihed ved kun at være iført ABC-udstyr. Det er samtidig vigtigt, at man som standbydykker er klar til at hoppe i vandet, hvis dykkerlederen får brug for standbydykkeren. Denne bør derfor være iført dragten med tørdragtslynlåsen lukket og have sin maske, snorkel og sine finner ved hånden.

Standbydykkere med apparatudstyr

Hvis et dykkerpar ikke er kommet til overfladen til aftalt tidspunkt, skal standbymakkerparret tage deres apparatdykkerudstyr på og på dykkerlederens signal dykke ned for at se, hvad der kan være sket med det dykkerhold, der ikke har overholdt dykkertiden. I praksis løses standbydykkertjansen ved, at det næste makkerpar står klar i båden.

Det er meget vigtigt, at man sørger for, at der ikke er flere, der kommer til skade. Det er derfor vigtigt, at du som makker i et standbydykkerhold ikke tager flere risici, end du ville ved et almindeligt dyk. Du skal overholde din bundtid og max. dybde samt holde øje med dit luftforbrug.

Det er vigtigt, at du mentalt er klar til at gå ned og lede efter en dykker, der kan være druknet, og at du i øvrigt ikke føler dig presset af situationens omstændigheder, da dette kan få dig til at begå fejl under dykket.

Du skal aldrig dykke alene, heller ikke når du er standbydykker. Det er ikke en risiko, du bør acceptere, når du dykker normalt, og det er derfor heller ikke en risiko, du bør acceptere som standbydykker.

Kommunikation ved standbydykning

Når du bliver sendt ned som del af et standbydykkerpar kan det være praktisk at kunne kommunikere med dykkerlederen, hertil kan man bruge en line, hvorved dykkerlederen kan styre retning og evt. afkalde en eftersøgning, hvis den manglende dykker er kommet til overfladen af sig selv. For at læse en mere detaljeret beskrivelse af hvordan linedykning foregår, kan du se afsnittet om linedykning senere i dette kapitel side 78.

Standbydykker før eller efter eget dyk

Den eller de personer, der udnævnes til standbydykker(e), bør for så vidt muligt altid være standbydykkere, før de selv skal dykke. De vil så ikke have nogen forbelastning at tage hensyn til i tilfælde af, at de skal indsættes på dybden.

Er der tale om dykning til begrænset dybde, vil dykningen kunne organiseres således, at når sidste hold dykker, er det to fra det hold, der dykkede først, der er standby dykkere, men dykkerlederen skal være opmærksom på forbelastningen og mængden af luft.

Dykkerlederens ansvar ved standbydykning

Det er dykkerlederens ansvar at sætte en standbydykker ind og træffe beslutninger om, hvad standbydykkeren skal gøre. Dykkerlederen kan uddelegere en del af ansvaret ved standbydykning, men skal holdes orienteret om forholdene i forbindelse med standbydykningen, så han kan træffe beslutning om yderligere foranstaltninger.

Hvem kan være standbydykker?

Når en standbydykker sættes ind, er det med henblik på enten at forhindre en kritisk situation i at udvikle sig yderligere eller for at bistå i forbindelse med en redning. Derfor bør en standbydykker være en erfaren dykker – gerne CMAS*** eller tilsvarende niveau. Det bør aldrig være en CMAS*.

Der kan også være andre forhold, der gør sig gældende for, hvem der kan være standbydykker, f.eks. vejrliget. I varmt og solrigt vejr er det ikke særligt hensigtsmæssigt, at en dykker i tørdragt sidder og bliver yderligere ophedet, ligesom det ikke er hensigtsmæssigt, at en dykker i våddragt sidder og bliver afkølet i koldt vejr. Derudover skal de personer, der er standbydykkere, være mentalt forberedt på at skulle redde en anden dykker. Det er derfor vigtigt, at man melder klart ud til dykkerlederen om, hvorvidt man er klar til at påtage sig opgaven.

Linedyk og signaler

Linedyk fungerer ved, at makkerparet har kontakt til overfladen gennem en line og kommunikerer vha. af denne. Dette er f.eks. anvendeligt ved en eftersøgning, hvor man vil styre/lede dykkerne fra overfladen.

Organisering af linedyk

Det er altid dykkerlederen, der skal stå for organisationen af et linedyk. Dykkerlederen udpeger en erfaren dykker til lineholder, og det er denne person, der har kontakten med dykkeren. Hvis der er stor afstand mellem dykkerleder og lineholder, kan der bruges en VHF-radio for at opretholde fornøden kommunikation.

Fastgørelse af line

Der skal bruges en god lang line på en spole, så man undgår, at den filtrer, og således at den kan holdes stramt under hele dykket. Linen skal fastgøres til makkerparet, så det er muligt at kommunikere med linesignaler. Det vil derfor være naturligt, at dykkeren har linen i den ene hånd. Hvis man mister grebet, afbrydes dykket.

Hvornår bruges linedyk?

Linedyk bruges under isdyk (se side 72), men også hvis der skal indsættes standbymakkerpar, eller hvis et dykkerhold ikke er kommet op til tiden, og der skal startes en eftersøgning.

Linedyk bør under ingen omstændigheder benyttes til solodyk, da dette strider mod vore sikkerhedsregler og almindelig sund fornuft.

Tegn og signaler ved linedykning

Da al kommunikation mellem lineholder og linedykker foregår gennem linen er det vigtigt, at linen holdes stram under hele dykket. Det er lineholderens ansvar at holde linen stram.

Signalerne ved linedykning er følgende:

- 1 ryk** = OK
- 2 ryk** = Stop
- 3 ryk** = Går længere ned/væk
- 4 ryk** = Kommer højere op/tættere på
- 5 ryk** = Hjælp

Alle signaler besvares med et tilsvarende signal, uanset om signalerne kommer fra dykkeren eller lineholderen.

Linedyks begrænsning

Linedyk har sin naturlige begrænsning i linens længde, men derudover er linedyk ikke specielt velegnet til vragedykning, da linen let vil kunne sætte sig fast, og kommunikationen til overfladen derved bliver besværlig – eller umulig.

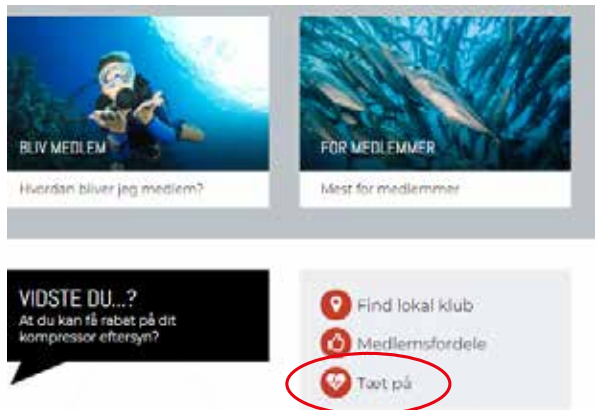
Indrapportering af uheld og "tæt på" hændelser

Selvom man har gjort sig umage i planlægningen og udførelsen af sit dyk, så sker det af og til, at noget uventet sker. Nogen gange kan det være man slipper med en forskrækkelse, andre gange kan det være årsag til, at en person kommer til skade.

Dansk Sportsdykker Forbund ønsker at samle alle disse hændelser for at se, om der noget andre kan lære af det. Det er ikke et forsøg på at placere et ansvar, men blot at blive klogere. Måske er der noget, der skal justere i uddannelserne, så der er en større opmærksomhed omkring en bestemt type hændelse fremover. En hændelse er ikke for lille, da mange små ens hændelser kan være tegn på et generelt problem, der skal løses.

På forsiden af forbundets hjemmeside er der et link til indrapportering af Tæt-på episoder.

Indsamlingen af disse rapporter bliver samlet i en årsrapport, der kan findes på forbundets hjemmeside under Teknisk Udvalg.





Kapitel 8

– Dybdegykning 20-40 meter



Formål med "Dybdegykning 20-40 meter"

- At få indsigt og forståelse for risiko og udfordringer ved dybdegykning ned til 40 meters dybde.
- At lære om de specielle fysiske og fysiologiske problemer, der er forbundet med dybdegykning samt de specielle krav, der stilles til udstyr, planlægning og sikkerhed.

Dybdedyk

Under din uddannelse til CMAS** skal du gennemføre dyk til over 30 meter. Når du dykker så dybt, er der nogle specielle faktorer, du bør tage hensyn til.

Det er vigtigt, at du laver en grundig plan for det dyk, du vil lave. Du skal planlægge, hvor meget luft, du får brug for, hvor meget tid du har brug for, og hvilken dybde du vil dykke til. Derudover skal planlægningen omfatte, hvor du vil svømme hen. Dette afhænger af det givne dykkersted.

Når du dykker dybt, er der ofte betydeligt mørkere, da solen ikke kan trænge igennem vandet med den sigt, vi har i nordiske farvande, og det er sædvanligvis også koldere i de nedre vandlag.

Jo dybere du går, desto mere vil du være påvirket af den nitrogen, der er i din indåndingsluft. Den narkotiske virkning påvirker din reaktionsevne, og din evne til at træffe fornuftige beslutninger.

Hvis du dykker i en neoprendragt – enten tør eller våd – vil denne komprimeres på dybden, og du vil derfor blive betydeligt koldere. Samtidig vil du miste opdrift, som du skal kompensere for ved at blæse mere luft i din BCD. Derved bliver det sværere for dig at forblive afbalanceret.

Alle disse faktorer – kulde, mørke, narkose og afbalancering – er med til at gøre dybdedykning betydeligt sværere. Det er derfor vigtigt, at du langsomt oparbejder erfaring med dybden, således at du ikke pludseligt befinder dig i en situation, du ikke er tryk ved.

Hvor dybt du må eller kan dykke afhænger i høj grad af din egen vurdering af risikoen ved det givne dyk. På 56 meter når du et oxygenpartialtryk på 1,4, som er det maksimalt tilladelige. Inden da har du opnået en betydelig narkose. På 30 meter svarer din narkose til, at du har drukket 3 genstande. Denne dybde betragtes af mange som det dybeste, man kan dykke relativt sikkert med luft.

I f.eks. Rødehavet benytter man ofte en grænse på 30 meter, da erfaringerne viser, at der sker flere ulykker, hvis man tillader folk at dykke dybere. Flere dykkerhold, der primært laver krævende udforskningsdyk på vrage og i huler, har gennem erfaringer lært, at dykkere ikke er i stand til at håndtere ulykkesituationer fornuftigt, når de har en narkose, der overstiger 30 meter.

Dybdedykning 20-40 m

Undersøgelser har vist, at det er langt de færreste dykkerulykker, der opstår på grund af dykkerudstyret. Det vil sige, at en ulykke for det meste bunder i menneskelige faktorer som f.eks. stress, nervøsitet og angst, der fører til panik hos dykkeren.

Nervøsitet og angst er ikke ualmindeligt i forbindelse med dykning, især når du presser dine grænser ved at benytte nyt udstyr eller står over for at skulle prøve en ny form for dykning, eller måske skal dykke dybere eller i koldere vand, end du har prøvet før. Oven i de rent dykkermæssige stressfaktorer kan du sagtens have noget med hjemmefra, hvis du f.eks. har stress fra arbejdspladsen, mistet et familiemedlem, din mor er syg, det er længe siden, du sidst har dykket, eller du har fået en ny, ukendt makker.

Hvor meget er for meget?

For at forebygge ulykker er det vigtigt, at du er opmærksom på din og din makkers sindsstemning samt de stressfaktorer, der opstår før og under dykket. Her er det vigtigt at vide, hvornår man bør sige fra og ikke deltage i dykket. Som en tommelfingerregel bør man sige fra, hvis der er opstået tre mindre hændelser eller én stor. Dette er for at undgå situationer, hvor du langsomt bliver så overbelastet, at du ikke lægger mærke til det, før det er gået galt. Det er vigtigt at respektere egne og andres grænser, da det er individuelt, hvad der opfattes som "en mindre hændelse". Man må aldrig føle sig presset eller presse andre til at gennemføre et dyk!

Mindre hændelser kan f.eks. være søsyge, kulde og generel utryghed. Mindre hændelser er ting, der er med til at øge stresset, men som i sig selv ikke er grund til at afbryde dykningen. Forestil dig, at du skal ud og dykke på en båd, og det er første gang, du skal prøve din tørdragt (+ en mindre), det blæser, og du er blevet lidt søsyg (+ en mindre). Da I så kommer ned på bunden, er sigten dårlig, og der er strøm (+ en mindre). Du har nu her tilsammen tre mindre hændelser, der hver for sig burde være lette at tackle, men da de opstår i forbindelse med samme dyk, øger de dit stressniveau så meget, at det ikke længere er sikkert at dykke. Skulle der opstå endnu en hændelse, vil du muligvis ikke have overskud nok til at løse situationen på en fornuftig måde.

En større hændelse kan f.eks. være, at din makker bliver væk, din regulator begynder at lave et freeflow, eller båden kan ikke starte. Disse hændelser er ikke direkte farlige, og man burde som CMAS**-dykker sagtens være i stand til at håndtere dem på en for-

nuftig måde, men det er vigtigt, at man ikke dykker videre, når der er sket en større hændelse. Hvis der opstår yderligere problemer, kan man nemlig være så stresset, at man ikke er i stand til at håndtere situationen på en fornuftig måde.

Forebyggelse

Det er vigtigt, at du er sikker på, at din makker er i stand til og har lyst til at gennemføre den forestående dykning. Ud over at forhøre dig hos din makker om han har lyst til det, bør du kigge efter de små tegn. Det kan f.eks. være, at din makker snakker febrilsk, er sur og skælder ud på udstyret eller er stille og passiv. Disse ting kan være tegn på, at din makker ikke er klar til at dykke. Du bør derfor forsøge at hjælpe din makker med at løse eventuelle problemer med udstyret og ellers sikre dig, at han er klar til dykket.

Vær opmærksom på de ting, der kan gøre dykket sværere, end hvad du/I har prøvet før:

- Trykudligningsproblemer.
- Frygten for "dybet" ved at gå ned ad et bundtov mv.
- Nervøs for nye typer dyk, f.eks is-, nat-, vrag- eller grottedyk mv.
- Problemer med udstyret.
- Nyt udstyr, dårligt vedligeholdt udstyr, tørdragt mv.
- Afbalanceringsproblemer. Ved forkert afbalancering bruger man mere luft, hvilket kan føre til overfladisk vejtrækning, der igen kan føre til en følelse af luftmangel og derefter i værste fald panik.
- Dårlig sigt.
- Nervøs for at hænge fast i net, liner, grotte eller lign.
- Klaustrofobi i forbindelse med vrag, grotter, isdyk og dekodykning.
- Kulde.
- Dårlig kondition.
- Lang overfladesvømning.
- Strøm og bølger.
- Angsten for angsten.
- Hvis personen tidligere har oplevet uheld.
- Hvis man har det dårligt inden et dyk og så dykker dybt, kan N₂ forværre/forøge stemningen under dykket.

Sådan forebygger du

Når du er gået i vandet, er der flere ting, du kan gøre for at undgå, at dykningen ender i en paniksituation. Lav en plan for, hvad I gør, og gennemgå de forskellige tegn, der er relevante for dykningen. Derudover bør du:

- gå langsomt ned ad bundtovet.
- dykke med en erfaren makker.
- undgå grotter og lignende, indtil du har den fornødne uddannelse og erfaring.
- svømme langsomt med rolige bevægelser.
- have det varmt, afbryd før du bliver kold.
- være i god kondition.
- have base/gummibåd tæt på dykkerstedet.
- have et godt og erfarent overflademandskab, du har tillid til.
- møde udhvilet og afstresset op på dykkedagen.
- være forberedt ved at kende typen af dyk, din makker og dit udstyr.
- planlægge dit dyk og lave klare aftaler med din makker.
- tale med din makker eller dykkerlederen, hvis der er noget, du føler dig utryg ved. Hvis du er utryg ved din makker, skal I ikke dykke sammen.
- sørge for at repetere de signaler, I vil bruge på dykket.

Symptomer under dykningen

Hvis din makker bliver bange under vandet, kan han udvise en eller flere af følgende symptomer:

- Hurtig og kort vejrtrækning
- Vidt åbne øjne
- Ser ofte mod overfladen eller på udstyret
- Lodret svømmestilling
- Passivitet
- Hurtige, usikre eller nervøse bevægelser
- Slapt håndtryk, når du tager ham i hånden

Hvis din makker bliver bange eller går i panik, er det vigtigt, at du starter med at få øjenkontakt med ham. Herefter bør du holde tæt kontakt til makkeren. Det kan f.eks. være en stor hjælp at holde hinanden i hånden. Dog skal du være opmærksom på, at din makker stadig skal have sin hånd fri til at betjene sit udstyr med. Det kan være

praktisk at klemme om din makkers arm, så han ved, du stadig er der, så han har mulighed for at bruge begge hænder. I denne situation bør dykket afbrydes.

Er du selv blevet bange eller utryg ved situationen, bør du stoppe op, trække vejret dybt og få pusten. Forsøg at danne dig et overblik over situationen. Lav tegnet om usikkerhed til din makker, og vurder herefter, om du bør afbryde dykket.

Afbalancering

Det mest basale for enhver dykker er at være afbalanceret. Man skal ikke ramle ned i bunden, og man skal ikke gå ukontrolleret til overfladen. Man skal til enhver tid selv styre den dybde, man vil være på.

Det kan være svært for en uerfaren dykker at få helt styr på det med afbalanceringen. Først og fremmest gælder det om at øve sig meget. Dernæst skal man se på, om man kan justere på nogle af de ting, der gør det svært at foretage afbalancering.

Er du ikke afbalanceret, vil du typisk kunne styre din position i vandet ved at svømme fremad, men du vil så bruge en mængde energi på at holde dig bare nogenlunde afbalanceret. Denne energi bliver ikke til fremdrift og er derfor spildt. Da du bruger så meget energi på at styre din afbalancering, forbruger du også mere luft, end du ville gøre, hvis du var bedre afbalanceret. Hvis du stopper op for at se på noget eller for at ordne noget med din makker, vil du enten begynde at stige eller synke. I en nødsituation kan dette tilføre unødigt stress. Du kan med fordel vænne dig til at stoppe op med jævne mellemrum og verificere, at du er neutralt afbalanceret.

Mange dykkere bruger åndedrættet til at afbalancere sig med. Dette skaber dog flere problemer, f.eks. CO₂-forgiftning, fordi man ubevidst kommer til at holde vejret, og samtidig vil man i tilfælde af en nødsituation kunne miste kontrollen over afbalanceringen, fordi man enten er for tung eller for let. Det er vigtigt, at du altid trækker vejret normalt. På den måde vil du altid være neutralt afbalanceret og undgå risikoen for lungesprængning eller CO₂-forgiftning.

Jo mindre luft du har i din BCD og dragt, jo lettere er det at kontrollere din afbalancering. Luften i BCD og dragt udvider sig, når du stiger opad i vandsøjlen, og jo større luftvolumenet er, jo mere vil det udvide sig, og dermed øge din opdrift. Det er derfor vigtigt at minimere den mængde bly, du har med på dykket. På denne måde minimeres tilsvarende mængden af luft i dragt og BCD.

Trim

Hvordan du ligger i vandet er afgørende for, hvor meget energi du skal bruge på at bevæge dig gennem vandet. Du kender det sikkert fra svømning: hvis man ikke har den rette teknik, bruger man meget energi på ikke at komme særlig langt.

Den optimale svømmestilling er fuldstændig vandret. I denne stilling har du mindst vandmodstand, og du kan bevæge dig let og ubesværet gennem vandet. Det er imidlertid ikke let at forholde sig vandret, det kræver meget øvelse. For at undersøge hvordan du ligger, kan du som udgangspunkt bruge disse tommelfingerregler: når du ligger vandret i vandet, skal du have nakken helt tilbage for at se fremad. Du skal kunne kigge under dit bryst og se, hvad der er bag dig. Det kan tit hjælpe, hvis du spænder ryggen i en bue med maven, som det nederste punkt.

Har du en mere opret svømmestilling, når du dykker, skal du passe ekstra på, når du kommer tæt på bunden. Din svømmestilling gør, at du vil rette dine finneslag mod bunden og derved hvirvle det fine sediment op og ødelægge sigten. I de varme lande er dette især problematisk, da du risikerer at ødelægge koraller, der tager mange år om at vokse sig store. Tjek om dette gælder for dig ved at kigge ned ad dit bryst og se bagud, om der hvirvles noget op.

Du kan med fordel aftale med din makker, at I skal se, hvordan jeres trim ser ud. Bed evt. makkeren tage et billede af dig, når du svømmer. På den måde kan du hurtigt lære at ligge optimalt i vandet.

Dit trim er også meget afhængig af, hvordan dit udstyr er balanceret. Hvis du forestiller dig, at dykkeren er en vippe på en legeplads, så gælder de samme fysiske love som på legepladsen: for at være i balance og dermed ligge horisontalt i vandet, gælder det altså om at fordele vægten for og bag.

Du kan teste din balance med følgende øvelse:

For at vippe forover lægger du hovedet ned og trækker benene op mod flaskerne, og samtidig ånder du ud. Nu bør du synke nedad med hovedet først – tænk på en vippe: du har flyttet vægten fra den ene side af omdrejningspunktet. Hvis du nu lægger nakken tilbage og strækker benene ud og trækker vejret ind, bør du returnere til din udgangsposition: vippen er i balance igen. Hvis dette ikke lykkes for dig, bør du se på, hvordan du kan ændre på fordelingen af vægten. Du har mange forskellige muligheder for justering, og det kan betale sig at eksperimentere lidt med det.

Du bør altid øve disse færdigheder, da det er noget af det vigtigste for en dykker. Det gælder både, når du ligger i svømmehallen og ude på et rigtigt dyk. Det er god øvelse at forsøge ikke at røre bunden, når man f.eks. tømmer sin maske eller laver andre øvelser.

Kapitel 9 - Undervands- navigation

Formål med "Introduktion til dykning"

- At lære om opbygning og virkemåde og brugen af forskellige kompastyper.
- At få kendskab til principperne i undervandsnavigation og forskellige kompas-typers anvendelse i forbindelse med dykning.

Undervandsnavigation

Når man bevæger sig under vandet, kan det være svært at se, hvor man er, fordi man ofte ikke kan se mere end 5 – 10 m frem. Det er derfor vigtigt, at man gør sig bekendt med, hvilke andre metoder man kan benytte til at finde vej.

Navigation uden kompas

Du bør altid medbringe et kompas og indstille den sådan, at du ved, hvilken retning der er ud fra stranden og ind igen. Der kan komme tåge, kraftigt regnvejr eller snevejr, så du ikke kan se stranden fra overfladen. Hvis du ikke har et kompas eller bare foretrækker at navigere uden et kompas, er der forskellige ting, du kan gøre for at finde vej, alt afhængigt af dykkerstedets beskaffenhed.

Stranddyk

Når du dykker ud fra stranden, kan du i værste fald ende et godt stykke fra det sted hvor du gik i, og derfor er det praktisk at kunne orientere sig og komme tilbage til udgangspunktet. Først og fremmest kan du, når du svømmer ud, se, hvordan rillerne er formet i forhold til kysten. Oftest er de parallelle med kysten, men det afhænger af de lokale vejrforhold. Ved at observere dem ved du, om du bevæger dig langs med kysten eller væk fra/tilbage mod kysten. For at vurdere om du er på vej væk fra eller imod kysten, kan du holde øje med dybden. Hvis du er på vej væk fra kysten, vil det blive dybere, og på vej tilbage vil det blive lavere. Det kan dog snyde, hvis der er undersøiske bakker, hvor det går lidt op og ned. Hvis solen skinner, når du dykker, vil du kunne holde øje med dens position. Hvis du f.eks. har solen på venstre side på vej ud, skal du have den på højre side på vej tilbage.

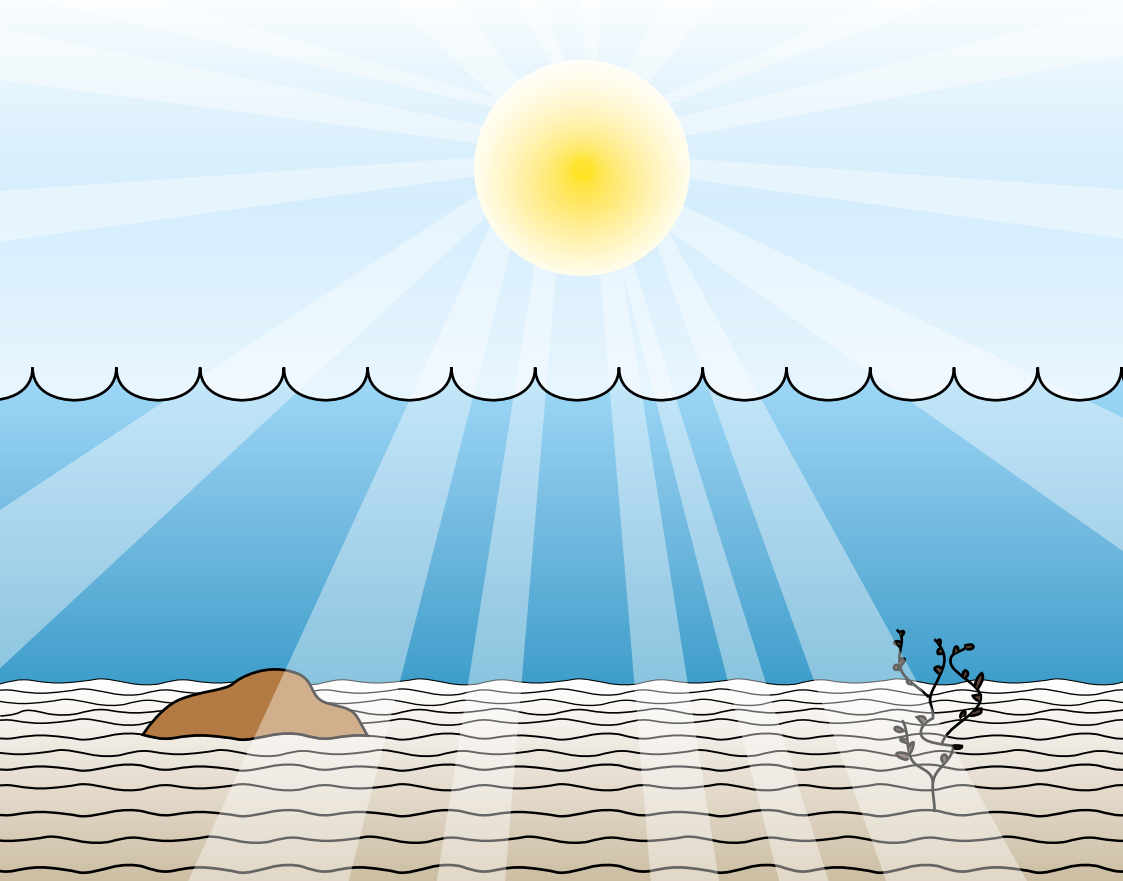
Hvis der er strøm langs med kysten, kan strømmen flytte dig et godt stykke, så det er vigtigt at holde øje med strømforholdene. Prøv at ligge stille engang imellem og se, om du flytter dig i forhold til bunden. På vej tilbage kan du så med denne viden korrigere din kurs i forhold til strømmen. Vær opmærksom på at strømmen kan vende eller ændre retning under dykket.

Vægdyk

Når du dykker på en væg, foregår det ofte på den måde, at du på vej ud f.eks. har væggen på din venstre side, og på vej tilbage vil du så have væggen på din højre side. Hvis der ikke er en lodret væg, kan du benytte nogle af metoderne fra stranddyk.

Vragdyk

Når du dykker på et vrag, kan det være svært at navigere, da mange vrage ligger på steder med dårlig sigt eller er meget rodede og sammenfaldne. Hvis du dykker på et vrag, du aldrig har været på før, kan du altid starte med en rælingsrunde: rælingen er kanten på et skib, og den går oftest hele vejen rundt, medmindre den er faldet sammen. Her gælder samme teknik som ved vægdykning: hav vraget på din venstre side ud og på din højre side tilbage. Hvis du vil ind over vraget og kigge på de mange spændende ting, der er at se, kan det være en god idé at have indhentet lidt information om, hvordan skibet ser ud, inden du dykker. Der er mange hjemmesider med denne type information. Du kan læse mere om vragdyk i kapitlet avanceret dykning.



Brug af kompas

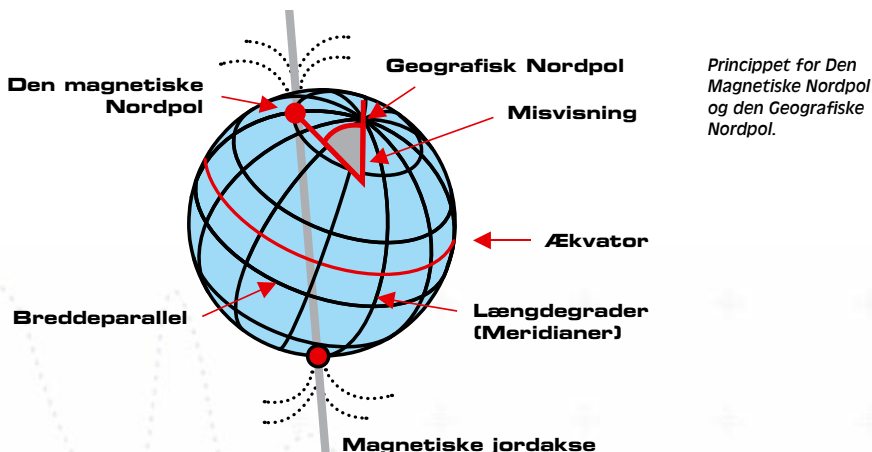
Indledning

Under dykket kan det ofte være svært at orientere sig på grund af en ringe sigtbarhed. Dette vil give dig nogle udfordringer med at komme op fra dykket netop på det sted, som du har planlagt. Det kan være, at man ønsker at komme retur til det sted, hvor du dykkede ned, eller at du skal ramme et bestemt punkt.

Du har flere muligheder for at orientere dig under vandet, det kan være strømmens retning, riller på bunden, særlige forhold på bunden, eller du kan bruge et kompas til at vise, hvilken retning du skal svømme i for at komme til det ønskede sted. Dette afsnit omhandler kompasset, hvordan det er opbygget, og hvordan du bruger det under vandet.

Sådan virker et kompas

Den magnetiske kompasnål vil altid stille sig med nordenden pegende mod den magnetiske nordpol og dermed kender du også din retning, som du bevæger dig i. Den magnetiske nordpol er ikke lig med den geografiske nordpol, fordi den magnetiske nordpol flytter sig hele tiden. Den magnetiske nordpol ligger omtrent ved 78 grader nord og 104 grader vest, hvor den geografiske nord ligger 90 grader nordlig bredde. Forskellen mellem den magnetiske nord og den geografiske nord kaldes misvisningen, og er af stor betydning for navigation for f.eks. sejlere. For dykkere er misvisningen ikke noget, som man behøver at tage hensyn til, fordi distancerne er relativt små.



Kompasser opbygning

Der findes 2 typer af kompas til brug ved dykning. Det er analoge kompas og digitale kompas.

I det analoge kompas, er det magnetstænger eller en magnetnål som er det aktive middel i kompasset, mens det i et digitalt kompas er 2 spoler, som påvirkes af jordens magnetfelt.

Analogt kompas

Et analogt kompas består af et væskeholdigt hus og en magnet, som altid vil forsøge at pege mod den magnetiske nordpol. Kompasset er opbygget af disse elementer:

- Kompassnål:** Nord/syd – pilen som drejer rundt på en akse inde i kompasshuset. Ofte er pilen monteret på en rund plade (Kompassrosen). På pladen er kompasretningerne nord (N), syd (S) øst (E) og vest (W) skrevet. Derudover ses det ofte, at plade er inddelt i graderne fra 0 – 360.
- Kompassrose:** Kompassrosen er en skive, hvorpå der er angivet kompasretningen, og hvorpå der er placeret magneterne, således at kompassrosen kan dreje og angive retningen til magnetisk nord.
- Kompasshus:** Kompasshuset er det væskefyldte kammer, hvori kompassnålen (eller kompassrosen) er placeret.
- Pejlelinje** Denne pil er indtegnet i bunden af kompasset, og er til brug ved pejling efter kompasset.
- Ydre gradskive** Denne skive kan du dreje rundt og indstille på forskellige måder. Dette er en fordel, når du navigerer efter kompasset.
- Sidevindue** Du kan holde kompasset i en ret line fra øjet med det punkt, du skal til og samtidig aflæse kursen gennem sidevinduet.

Bemærk: Under vandet er det særligt vigtigt at det kompas, som du bruger, ikke er afhængig af at være helt i plan for at kompassrosen kan bevæge sig frit. Derfor bør du sammenholde alternative kompastyper for at finde ud af, hvilket kompas der har den største tolerance for krængning. Et krængningsfølsomt kompas kan let føre til, at du aflæser en forkert kurs på kompasset, hvilket vil resultere i problemer under navigeringen.

Et analogt kompas er det mest anvendte, dels fordi det er driftsikkert, dels fordi det stort set er vedligeholdelsesfrit og virker hver gang.

Princip for brug af kompas

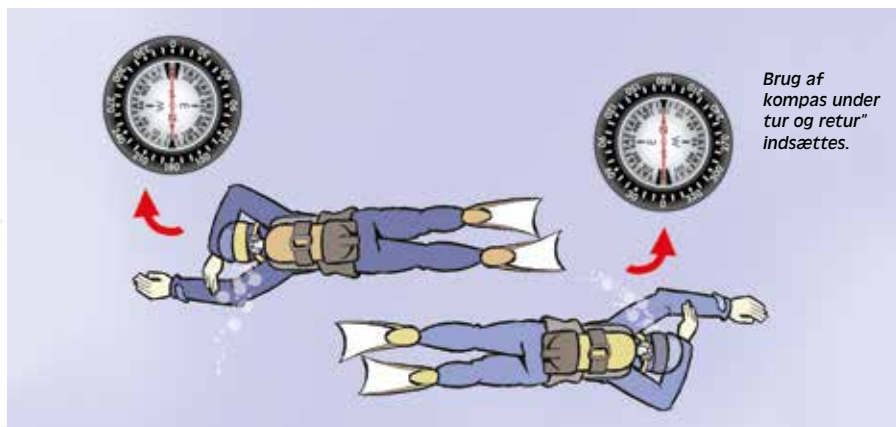
Principper i kompasnavigering er:

1. Hold kompasset foran dig med pejlelinen i den retning som du skal. Noter kompaskursen på din skriveplade eller indstil den ydre gradskive for at markere den grad som kompasnålen peger på. I kompasset er der ofte indskrevet graderne 30, 60, 90, 120 osv., mens du ofte selv må finde de mellemliggende grader. Husk at 0 grader er det samme som 360 grader og at det er ret nord.
2. Lad os nu sige, at du på udturen holder en kurs på 60 grader. For at finde tilbage må du lægge 180 grader til eller også skal du trække 180 grader fra, afhængig af hvad der giver resultatet mellem 0 og 360 grader. I dette tilfælde $60 + 180 = 240$ grader.
3. Hvis du skal dreje til højre tillægger du 90 grader. I dette tilfælde bliver den nye kompaskurs $60 + 90 = 150$ grader.
4. Hvis du skal dreje til venstre, fratrækker du 90 grader. Dette giver $60 - 90 = -30$ grader. Derfor skal der lægges 360 grader for at korrigere og den nye kurs bliver 330 grader.



Et typisk kompas til brug for dykning.

Navigation med kompas – eksempel.



Brug af kompas under tur og retur" indsættes.

Figuren illustrerer brugen af kompas under praktisk undervandsnavigation. Når dykkeren vender for at svømme tilbage, ser det ud som om, at det er kompasnålen, som bevæger sig. I virkeligheden er det kompasshuset som bevæger sig med dykkeren, mens kompasnålen fortsat peger mod nord - syd. Med andre ord holder kompasset fast i retningen i terrænet, mens dykkeren og kompasshuset skifter retning.

Øverst ser vi dykkeren på vej ud. På forhånd er kompaskursen sat til 40 grader. Ved at holde 40 grader på pejlelinen er det muligt at svømme i ret line i den rigtige retning.

Nederst på figuren ser vi dykkeren på vej tilbage. Dykkeren ved at den nye kompaskurs skal være 220 grader ($40 + 180 = 220$), og drejer derfor rundt til kompasset viser 220 grader ud for pejlelinjen. Du kan vende tegningen op og ned for at se kompasset fra dykkerens synsvinkel. For dykkeren opleves det som om kompasset peger i modsat retning, men der er uændret i forhold til terrænet.

Beregne afstande

Når du navigere er det ofte nødvendigt at kende afstanden, som du svømmer. Som en tommelfingerregel kan du forvente, af du bevæger dig ca. 1 meter pr. benspark. Du kan selv undersøge, hvor langt du svømmer pr. benspark ved at svømme en opmålt distance f.eks. 100 meter. Ved at tælle antallet af benspark, du bruger til at svømme distancen, kan du beregne hvor langt du gennemsnitligt svømmer pr. benspark. Husk, at du skal tage højde for strøm i vandet, og at strøm kan have betydelig indflydelse på antallet af benspark, der bruges til at svømme en distance.

Tips i brug af kompas

- Øv i brugen af kompas på land. Gå rundt på en parkeringsplads eller lignende, mens du koncentrerer dig om kompasset. Kan du finde tilbage til udgangspunktet?
- Vær sikker på, at kompasnålen bevæger sig frit. Hvor meget kan du tippe kompasset for det sætter sig fast? Hvis kompasnålen sætter sig fast, vil du blive vildledt.
- Finjustere opdriften før du aflæser dit kompas. Hvis du må arbejde for at holde opdriften, er der risiko for at du vil aflæse kompasset forkert.
- Brug pejlelinjen. Hold kompasset så pilen peger i den retning som du svømmer og sigt efter denne linje. Hvis du har monteret dit kompas på en skriveplade, kan du eventuelt bruge kanten på skrivepladen, som en forlænget pejlelinje.

- Indstil den justerbare gradskive således at den indikerer din kompasretning. Dermed kan du let kontrollere kursen ved at indstille nordmærket på pejlelinjen.
- Monter gerne kompasset på din skriveplade. Skrivepladen hjælper dig med at holde kompasset plant og det er let at notere kompasretninger under dykket. Et kompas, som er monteret i et konsol kan være vanskelig at holde i den rigtige position på grund af den stive slange.

Brug af kompas i strømfyldt vand

Hvis du skal passere et område med strøm, må du tage hensyn til afdriften. Med en tværgående strøm på mere end 1 knob, vil du få en betydelig afdrift, hvis du kun følger kompasnålen under navigeringen. Dette skyldes at en dykker, selv over korte afstande, har en lav fart i forhold til strømmen. Der skal ikke meget strøm til, før afvigelsen bliver så stor, at du kan fejlnavigere og miste f.eks. en bundline.

I disse tilfælde er det nødvendigt at bruge kompasset til at pejle ind på visuelle punkter, et for et, og så svømme mellem disse punkter for at komme frem til det rigtige sted.

Nøjagtighed

En nøjagtig gradsangivelse giver en større præcision. Hvor nøjagtigt du skal være, afhænger af hvor lang en distance du skal svømme. Imidlertid vil du opdage, at selv ved nøjagtig brug af kompasset, er det vanskeligt at svømme i en helt ret linje under dykket. Du bør derfor kombinere brugen af kompasset med at navigere efter terrænet, se også nedenfor.

At tage en pejling af dykkerstedet

På overfladen kan du bruge kompasset til at tage en pejling af dykkerstedet ved brug af let synlige landmærker og noter pejlingen i forhold til dykkerstedet. Hvis du pejler 2 punkter med ca. 90 graders vinkel, vil det give en god positionsbeskrivelse til næste dykkertur.

Montering af kompasset

Der er forskellige opfattelser af, hvor det er mest praktisk at montere kompasset. Der er 4 aktuelle alternativer, og der argumenter både for og imod hvert alternativ.

a. Kompasset monteret i konsollen

- Et fastmonteret kompas giver færre ting at huske på ved påklædning, og man mister aldrig kompasset, når det er fastmonteret.
- Den stive og ofte korte højtryksslange gør det vanskeligt at sigte og pejle med kompasset, mens du svømmer.

b. Kompasset monteres på armen

- Kompasset er let at finde og let at holde frem og sigte efter under dykket.
- Et løst kompas er en ekstra ting med skal huske op under påklædningen, og det er let at miste under dykket, hvis remmen knækker.

c. Kompasset er monteret på skrivepladen på armen.

- Kanten på skrivepladen kan fungere som en forlænget pejlelinje og gør det lettere at holde kursen med kompasset.
- Overfladen på skrivepladen fungerer som en reference for at sikre at kompasset er plant. Dette sikre at kompasnålen ikke hænger og giver en forkert kurs.
- Det er praktisk, hvis du noterer kompaskurser ved planlægning eller under dykket.
- Du kan lave en skitse af dykkerstedet, tegnet med nord øverst på skrivepladen. Du kan sammenholde skitsen med landskabet mens kompasnålen peger med nord.
- Skrivepladen med kompasset er stor og kan være til gene for bevægelserne med armene.

d. Kompasset monteres på BCDen.

- Kompasset kan sættes i en D-ring på BCD enten direkte, ved brug af en karabinhage eller en retractor (en "yoyo" bundet til kompasset, så man let kan hale det på plads efter brug).
- Kompasset er ikke til gene og tages kun frem når det skal bruges.
- Ulempen ved at sætte kompasset i BCDen er, at det kan være forbundet med visse vanskeligheder at tage kompasset frem.

Uanset hvordan du vil sætte dit kompas, så skal du være fortrolig med din konfiguration, og du bør prøve de alternativer, således at du få den konfiguration, som passer dig.

Digitale kompas

I flere nyere UV-computere er der indbygget et digitalt kompas. Et digitalt kompas anvendes på samme måde som et analogt. Den væsentligste forskel på et digitalt kompas og et analogt kompas er måden, som de måler retningen på. Et analogt kompas bruger en magnetstang så anvender et digitalt kompas en magnetisk sensor, som måler jordens magnetfelt. Ulemper ved et digitalt kompas, er at det kræver et batteri før det kan fungere. Et fladt batteri er lig med intet kompas.

Øvelser på land i brug af kompas

For at få fortrolighed i brug af kompasset, kan det være nyttigt, at du øver dig i brug af kompas. Du kan lave flere øvelser f.eks.:

a) Pejling

Hvis I er et par stykker, kan I øve pejling ved at gå på et sted hvor der er fri udsigt. I kan så finde nogle punkter i horisonten f.eks. en skorsten, et markant træ eller andre punkter. I kan så med et kompas pejle retningen til punktet og derefter sammenligne jeres resultater.

b) Holde kursen

På en åben plads f.eks. en stor parkeringsplads sættes en retning. Herefter går du en distance f.eks. 100 skridt. Derefter vender du 180 grader og går 100 skridt igen. Du skulle så være tilbage, hvor du startede. Det kan være en fordel at have en stofpose over hoved, således at du ikke "snyder" ved at kigge op. Øvelsen kan gøres sværere ved at lave en trekantsbane, f.eks. gå 100 skridt i 120 grader. Når du har gået de 100 skridt lægges 120 grader til og du går igen 100 skridt. Derefter lægger du igen 120 grader til og går 100 skridt. Du bude nu være tilbage, hvor du startede. Prøv det, det er sværere end det lyder.

Kapitel 10

- Videregående dykning

Formål med "Videregående dykning"

- At få en forståelse for de forhold der gælder ved forskellige former for dykning herunder.
 - Båddykning
 - Natdykning
 - Ferskvandsdykning kontra saltvandsdykning
 - Dykning over havets overflade
 - Vragdykning
 - Isdykning
 - Strømdykning

Båddykning

Opankringsmetoder

En vigtig del af den praktiske dykning er opankringen af båden. Skal du dykke på et skær eller en sandbund, vil bådføreren typisk kaste anker eller finde et sted at binde båden fast, f.eks. til klipper o. lign. Er der tale om et vrage, vil man for det meste binde en snor i vrage. Det gør det lettere for dykkerne at udnytte tiden og er tit mere pålideligt end et anker samt lettere at frigøre igen efter dykket. Man risikerer heller ikke at skade vrage, hvilket man ville gøre med et anker.

Dræget

Bådføreren starter med at smide et dræg ud for at have en visuel reference til det sted, hvor han mener, vrage er. Dræget består af et lod med en line i, og en bøje i enden. Det giver bådføreren mulighed for at verificere, at der er et vrage der, hvor han har smidt dræget.

Strøm

Hvis du skal i vandet, hvor der er strøm, vil bådføreren sejle forbi bøjen på dræget, op mod strømmen, smide dig i vandet og sejle væk. Det betyder, at du ikke skal svømme mod strømmen for at komme op til bøjen, hvilket kan være næsten umuligt. Det er derfor vigtigt, at du er klar til at gå ned, lige så snart du rammer vandet, da du har flyttet dig et langt stykke, inden du får luften ud af din BCD. Der er derfor ikke tid til at ligge og sludre med din makker i overfladen, inden I går ned. Du vil blive ført hen mod linen under vandet og kan komme under strømlaget, inden du ryger forbi linen. Dette kræver lidt øvelse og er ikke for den uerfarne dykker.

Når du går ned ad linen, må du ikke holde fast i den, da den ikke er gjort fast på vrage. Du risikerer derfor at trække dræget af vrage og ende på en mudderbund.

Hvordan linen bindes på

Når bådføreren har verificeret, at der er et vrage, vil du oftest skulle binde linen på vrage, hvis du er på det første hold. Det betyder, at du får en line med ned, som du skal binde på et passende sted. Dykkerbådens størrelse afgør, hvor det passende sted

er. Hvis der er tale om en lille gummibåd, behøver du ikke finde et sted, der er nær så kraftigt, som hvis der er tale om en kutter. På mange vrage vil det være oplagt at binde linen på de tunge spil, der står ved lastrummene, men det afhænger af vrages beskaffenhed. Der er tre vigtige ting, du skal være opmærksom på i forbindelse med påbinding:

1. Stedet, hvor du binder linen på, skal være kraftigt nok til at holde båden.
2. Du må aldrig binde linen på f.eks. søgelænder eller andre karakteristiske ting på vrages som f.eks. kanoner eller lignende. Find et solidt og anonymt sted, så du ikke ødelægger vrages.
3. Brug det rigtige knob til jobbet, ellers kan det være svært at løsne igen. Et godt knob til påbinding er dobbelt halvstik om egen part.

Afbinding

Hvis du er med på det sidste hold, vil det være dit job at binde linen af vrages igen. Det er derfor vigtigt at tage dette med i betragtning og at afsætte tid til det. Der kan opstå komplikationer som f.eks. en knude, der er umulig at få op, eller lignende. Når du har bundet linen af vrages, vil tovet blive slæbt. Det er derfor vigtigt, at du har styr på din afbalancering, da du ikke kan bruge tovet til at holde fast i.

Benyttes der et anker, vil det være dit job at klappe ankeret sammen og lægge det et sted, hvor strømmen ikke kan føre det hen, hvor det kan sidde fast. Ofte vil man smide ankeret på vrages læside i forhold til strømmen, hvorved det føres væk fra vrages og kan samles op uden problemer. Det samme gælder, hvis man har kastet anker på andet end et vrage.

Vrag: etik og moral

Når du dykker i Danmark, vil det primært være vragdykning, du vil beskæftige dig med. I den forbindelse er der en række love og bestemmelser, der skal overholdes, og samtidig nogle uskrevne regler, der skal følges.

Rundt om på vrage findes der mange smukke, gamle instrumenter og messinggenstande. Især de ældre vrag kan være smukt udsmykkede med træudskæringer og messingornamentering. Det kan være fristende at hæve disse ting og tage dem med hjem, men selv det kan være forbudt ifølge Museumsloven eller Lov om naturfredning. Hvis du evt. skulle være tillandt at fjerne genstanden fra vraget, skal du overveje, om du ikke derved frarøver andre oplevelsen af disse smukke ting. Et godt ordsprog lyder: tag kun billeder – efterlad kun bobler.

Når du bevæger dig rundt under vandet, bør du forsøge at gøre så lidt skade som muligt. Lad være med at brække ting af vrag og sørg for at have styr på din afbalancering, så du ikke kravler rundt på vraget. De vrag, vi har i danske farvande, kommer ikke tilbage, og dem, der laver skibe i dag, gør det bestemt ikke, som man gjorde det tidligere. Sydpå kan man med ukontrollerede finneslag på sekunder ødelægge koraller, der har været 10-20 eller 100 år om at vokse op. Når skaden er sket, vil revet være det mindre seværdigt i mange år fremover.

Tovværk

Forskellige typer af tov

Når man er ude at dykke, så vil man få brug for flere forskellige typer tovværk. Det anbefales at bruge kunstfibertov da det har en større brudstyrke end naturtov og er mere smidigt. De forskellige opgaver som tovværk anvendes til kræver også forskellige egenskaber ved tovet.

Bøjeline

For at undgå at dykkerne bliver viklet ind i bøjelinen, så skal linen enten kunne flyde eller strammes op.

Bundtov

For at mindske risikoen for at bådens skrue får fat i et slapt bundtov så skal det ikke flyde.

Strømbøje

En strømbøje har til formål at give dykkere i overfladen en større chance for at fange båden hvis der er strøm. Linen til en strømbøje skal derfor flyde og være så lang som mulig mere gerne 100 m.

Ledeline

Hvis man trækker en line på et vrag for efterfølgende, at kunne finde tilbage, så skal linen ikke kunne flyde. Oftest vil man bruge sit linehjul eller spole til dette.

Knob og knuder

Som erfaren dykker bør du lære at kunne begå dig på en båd, og det er derfor vigtigt at være fortrolig med de helt basale ting som at binde knob og knuder. Når man dykker, er det praktisk at kunne hjælpe med båden, sætte fortøjninger og binde reb fast. For at kunne hjælpe til er der nogle få enkle knob, som det ville være en fordel at beherske:

- Dobbelt halvstik
- Pælestik
- Flagknob
- Baghåndsknob

Ingen af disse knob er svære at lære, men man skal træne dem, så man kan bruge dem – også i vanskelige situationer, hvor man er stresset.

Knobene har forskellige anvendelsesmuligheder, styrker og svagheder. I dette kapitel gennemgår vi, hvad knobene kan bruges til, og hvordan de bindes, og for enkeltes vedkommende hvad de ikke kan bruges til.

Dobbelt halvstik

Anvendelse:

Fastgørelse af rebende til pæl, for eksempel ved fortøjning.

Udførelse:



Kan laves på to måder, både løst i hånden og på en fast part.

1. Løst i hånden: lav 2 løkker på rebet. Kryds disse (se illustration), inden de begge sættes over pælen.
2. Om fast part: før rebet 2 gange rundt om pælen. I anden omgang føres tampen (rebenden) ind under den første løkke (se illustration).

Kan efter behov forsynes med en ekstra tørn omkring snoren.

Kan ikke anvendes:

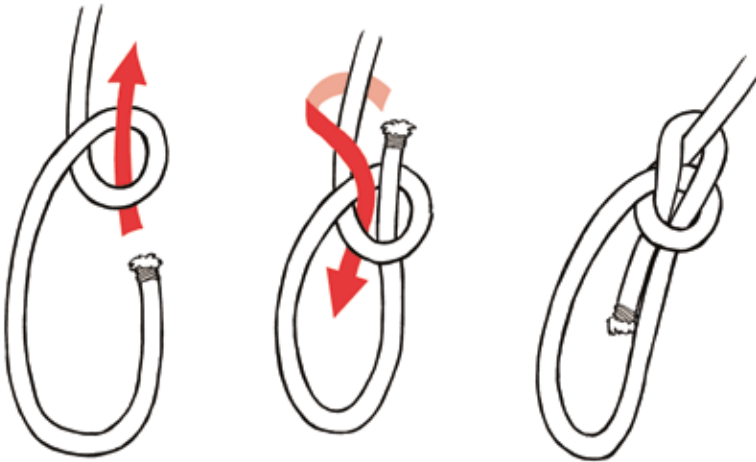
- hvis der er træk i rebet, da det så kan komme til at sidde meget fast og være svært at løse.

Pælestik

Anvendelse:

Til at danne en fast løkke, der ikke ændrer størrelse ved træk, for eksempel ved for-tøjning, påbinding af bundlodder eller lignende.

Udførelse:



Kan laves på to måder, både løst i hånden og på en fast part.

1. Løst i hånden: slå en løkke på rebet (se illustration), før tampen op igennem løkken, rundt om snoren og ned igennem løkken igen. Stram herefter til ved at trække i snorenden.
2. Om fast part: slå en løkke på rebet og før tampen omkring pælen, op igennem løkken, rundt om snoren og ned igennem løkken igen. Stram herefter til ved at trække i snorenden

Kan ikke anvendes til:

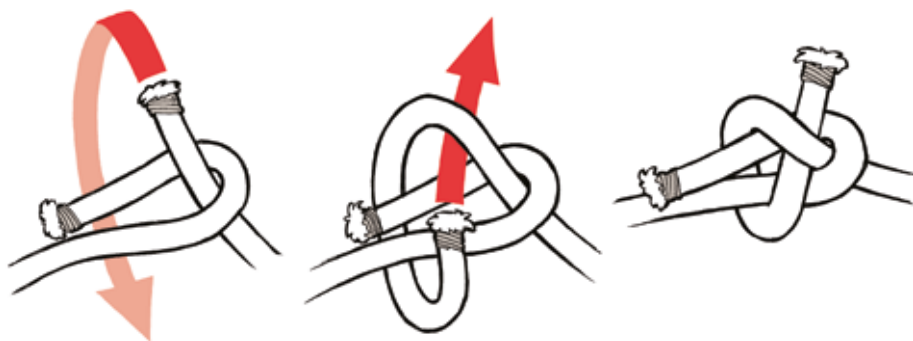
- steder, hvor knobet skal være let at binde op igen. Hvis der har været meget træk i knobet, kan det være svært at løse op. Bør derfor ikke anvendes til fastgørelse på vrag.

Flagknob

Anvendelse:

Til samling af to tove med forskellig diameter, og hvor der er brug for et knob, der altid kan løsnes uanset trækket.

Udførelse:



Tampen føres op igennem løkken, rundt om snoren og under sig selv, men ikke ned igennem løkken.

Kan efter behov forsynes med en ekstra tørn omkring snoren og eventuelt slipstik til opbinding af knobet.

Kan ikke anvendes til:

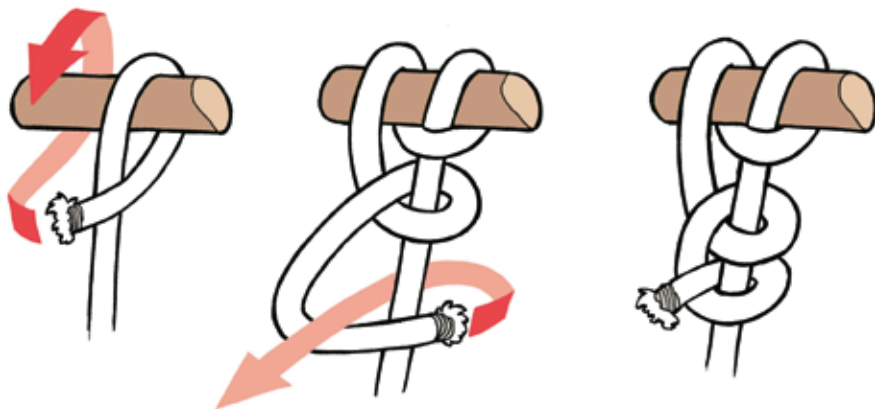
- forlængelse af bund- og ankertov, da knobet kan gå op, hvis det ene stykke tov er tilpas glat.

Baghåndsknob

Anvendelse:

Fastbinding på vrug eller vragdel.

Udførelse:



Knobets slås om vragdelen rundt om egen part tilbage og afsluttes med dobbelthavstik om egen part.

Fordel kan altid løsnes selvom der er træk i tovet fra overfladen uden risiko for dykkeren.

Natdyk

Indledning

Natdyk kan byde på mange spændende oplevelser, da der er et andet dyreliv, når det er mørkt, end ved dagslys. For at natdykning bliver en succes, er det vigtigt, at det bliver organiseret ordentligt, og at den personlige planlægning er optimal.

Psykkiske udfordringer

Da dykningen foregår i mørke, og sigten derfor er begrænset til medbragt lys, er natdykning ofte mere mentalt udfordrende end andre typer dyk. Det er derfor vigtigt, at du forbereder dig grundigt og følger de anvisninger, som dykkerlederen giver.

Basen

Typisk vil dykkerbasen være på land og dykningen foregå i et kontrolleret område nær land, hvor du enten selv kan svømme ud sammen med din makker eller blive sejlet ud af en gummibåd. Natdykning bør ikke gennemføres uden støttepunkt i form af en båd hvis der er risiko for, at dykkerne kan drive væk, så de ikke længere er inden for rækkevidde af en standbydykker. Det skyldes, at det er sværere at orientere sig i mørke, og det kan derfor være nødvendigt med en båd til at samle dykkere op, der er kommet væk fra dykkerområdet. Yderligere er der naturligvis også alle de andre fordele ved at have en båd med.

Signaler

Signaler under vand i mørke er de samme som ved dagslys, men du oplyser dit signal med lykten, så din makker kan se det. Din makker besvarer dit signal efter samme fremgangsmåde. Vær opmærksom på, at du skal undgå at lyse din makker direkte ind i ansigtet, da det vil blænde makkeren i en periode. Det kan aftales, at I slukker lygterne for at observere morild, men lad være med at slukke dem uden at det er aftalt, da det ellers vil blive opfattet som lygtesvigt. Du kan også bruge din lygte til at signalere med under vandet. Dette er tit lettere end at skulle benytte håndtegn. Her gælder følgende:

OK: Du tegner et O med lygten lige under eller foran din makker i dennes synsfelt. Signalet besvares på samme måde.

Opmærksomhed: Du tegner en vandret streg med rolige bevægelser i makkerens synsfelt. Dette besvares ved, at makkeren retter sin opmærksomhed mod dig.

Hjælp/fare: Hvis din makker foretager hurtige bevægelser med lygten i dit synsfelt, bør du som udgangspunkt tolke dette, som at din makker er løbet tør for luft, og være klar til at donere.



Over vandet er følgende signaler vigtige:

OK: Store cirkulende bevægelser med lygten.

OK, men bedes afhentet: Langsomme, vandrette bevægelser med lygten.

Fare: Hurtige, lodrette bevægelser med lygten.

Pas på ikke at blænde overflademandskabet ved at lyse direkte på dem.

Personligt udstyr

Alle personer på et natdyk skal have en god skarp lygte. Får den ene person funktions-svigt på sin lygte, bør dykket afbrydes, og der dykkes stille og roligt ud.

Det kan også anbefales, at du har et manometer med en fluorescerende skive, samt at der er lys i din computer. Der kan også med fordel monteres et knæklys eller positions-lys på hver dykker.

Ferskvandsdykning kontra saltvandsdykning

Som dykker skal man vide, at vand ikke altid bare er vand. Det har forskellige egenskaber afhængigt af, om det er ferskvand i en sø eller saltvand ud i havet. Teknikkerne for dykningen er stort set de samme, men der er alligevel et par forskelle.

Dybdemåling

Dykkercomputeren skal indstilles til ferskvand for at få en korrekt visning af dybden under dykket. Indstilling af forkert vandtype indebærer en fejl i dybdemåling på ca. 3%. Det vil sige, at med en dybde på 30 m vil en computer indstillet til saltvand vise 29 m i ferskvand. Computeren vil stadig lave beregningerne rigtigt i forhold til mætning af nitrogen, men hvis man dykker efter tabellerne og kun bruger computeren som dybdemåler, så risikerer man at overskride sin planlagte maksimaldybde.

Der er lavet en CE standard EN13319 for dykkercomputere, som sætter en værdi for saliniteten på 20 ‰ for vand. Dykkercomputere, der er CE godkendt, vil derfor enten være indstillet til dette eller have det som en valgmulighed i indstillingerne. De tre mest almindelige værdier, man kan vælge imellem i en dykkercomputer er:

- Ferskvand < 0,5 ‰
- EN13319 = 20 ‰
- Saltvand >= 30 ‰

Man bør altid læse manualen til sin dykkercomputer, så man ved, hvordan den virker i forhold til den type dykning, man laver, men det bliver især vigtigt, hvis man bruger dykkercomputer i kombination med tabellen. Så skal dybdevisningen være korrekt for, at man kan bruge tabellen rigtigt.

Afbalancering

I kapitlet med dykkerfysik bliver Arkimedes lov gennemgået. Hvis man skifter mellem saltvandsdykning og ferskvandsdykning, så skal man justere sit vægtbælte hver gang, så afbalancering er korrekt.

Kommer man fra ferskvand eller måske bare Østersøens brakvand, og rejser til Cypern i Middelhavet så ændrer saltindholdet sig fra henholdsvis 0 ‰ og 10 ‰ til 39 ‰ i midelhavet. I bedste fald vil man blot konstatere, at man ikke kan komme ned i starten af

sit dyk. I værste fald, vil man i løbet af sit dyk have mistet så meget vægt, på grund af luftforbruget fra flaskerne, at man ikke længere kan holde sig nede og derfor ender med at lave en ukontrolleret opstigning.

I den omvendte situation hvor en dykker, der ofte dykker i Nordsøens salte vande, tager til Kreidesee, et nedlagt kalkbrud i Tyskland, så vil problemet være at dykkeren måske ikke har nok løfteevne i sin vest. Med en tørdragt kan man formentlig redde situationen, men dykker man i våddragt, så kan man risikere ikke at kunne holde sig flydende i overfladen.

Temperaturen

Ferskvand har en højere frysetemperatur end saltvand, så der er øget risiko for at regulatoren kan fryse ved dykning i ferskvand. En egenskab ved gasser er at ved trykfald falder temperaturen. Har man prøvet at lukke luft ud af en dykkerflaske for at tømme den, så har man set, at der begynder at komme rimfrost på ventilerne. Under et normalt dyk, hvor regulatorens 1. trin er i berøring med vandet, vil dette trykfald ikke betyde noget. Har man derimod en regulator med et 1. trin, der ikke er frostsikret, så kan man hurtigt ende i en situation, hvor 1. trinnet fryser og ens 2. trin begynder at freeflowe. Hvis man kommer i en situation, hvor man skal donere luft til sin makker. Så vil der være et øget flow og trykfald i 1. trinnet. Lagt sammen med ferskvands højere frysepunkt, og et 1. trin der ikke er frostsikret, så har man måske nu også en regulator, der freeflower på den sidste flaske.

Sigten

Medmindre man dykker i en flodmunding eller lignende, så er der meget sjældent strøm i søer, hvilket gør at planterester og lignende falder til bunds og rådner. Dette skaber en mudderbund med dynd, der kan ødelægge sigten, hvis man forstyrre bunden. Den manglende bevægelse i vandet gør også, at man i søer har mulighed for at opleve springlag (termklin), som er mere skarpt opdelt, end det man kan opleve i havet. Springlag er beskrevet nærmere i bogen Grundlæggende sportsdykning.

Skylning

De fleste dykkere skyller udstyr efter dykning, nok mest af hensyn til udstyrets funktionsduelighed og levetid. En anden meget vigtig grund til rengøring af udstyret mellem dykninger (specielt i ferskvand) er for at undgå spredning af invasive arter. Hvis ikke

der er vandtilløb eller lignende til en sø, så kan dykkere være årsag til introduktionen af en ny art i søen. Miljøstyrelsen anbefaler ligeledes fiskere, at de skyller både og fiskegrej, før de skifter til en ny sø. Selvom det ikke kan udelukkes helt, så er sandsynligheden for, at en dykker er årsag til spredning af invasive arter i havet omkring os noget mindre end i ferskvand. Den største synder i dag er nok skibenes tanke med ballastvand.



Det er en besværlig og kostelig affære at få bugt med en invasiv art, når den først har fået fat. Og det kan også betyde at, der bliver lukket for dykning i søen. Anbefaling herfra er, at man generelt skyller sit udstyr efter dykning og ekstra grundigt, hvis man skifter område f.eks. efter en ferie i udlandet eller fra en sø til en anden.

På Miljøstyrelsens hjemmeside kan man læse mere om invasive arter.

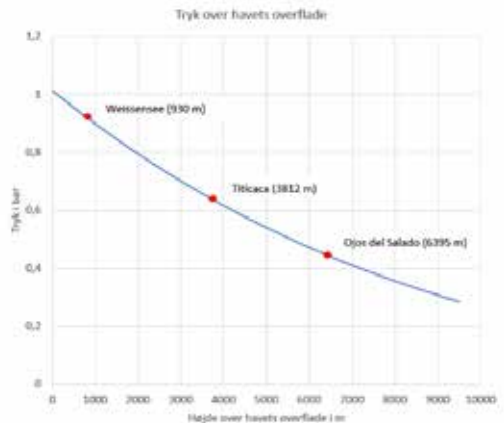
Dykning over havets overflade

En af forudsætningerne for brugen af Dansk Sportsdykker Forbunds tabel er, at dykningen kun foregår fra 0 til 300 meter over havets overflade. Så hvad gør man, hvis man skal dykke i Weissensee i Østrig, som ligger 930 m over havets overflade eller som Jacques Cousteau endnu højere oppe i Titicaca-søen på grænsen mellem Peru og Bolivia, der ligger 3812 meter over havets overflade?



Dykning i bjergsøer er grundlæggende det samme som dykning ved havets overflade. Trykket stiger efterhånden, som man går dybere ned. Det, der er anderledes, er det atmosfæriske lufttryk. I CMAS 1-stjernet kurset blev 1 atmosfæres tryk sat til 1 bar. Dette er ikke helt korrekt, men præcist nok til dykning ved havets overflade.

Beregningerne, der ligger til grund for tabellens værdier har, som forudsætning at trykket ved overfladen er 1 atm tryk, hvilket her normalt er sat til 1,013 bar. Dette tryk er dog stadig kun et gennemsnit, da det varierer afhængigt af vejret.



Hos DMI kan man se det aktuelle lufttryk eller atmosfæriske tryk. Det bliver i dag angivet i måleenheden hektopascal (hPa), der svare til 1 mbar. Lufttrykket i Danmark svinger mellem rekorderne fra 943,9 hPa/0,9439 bar til 1062,5 hPa/1,0625 bar.

Begynder man at bevæge sig op i bjergene for at dykke, så falder det omgivende tryk, og der vil ikke længere være 1,013 bar ved dykkets start. Det skyldes, at jo højere op man bevæger sig, jo mindre luft er der til at skabe det omgivende tryk.

Forholdet mellem trykket på en given dybde og ved overfladen ændrer sig dermed i forhold til dykning ved havets overflade. Dette får indflydelse på vores dekompensation.

Dykker man til 32 m i en sø der ligger i ca. 1900 m højde så vil trykket være på 0,8 bar i overfladen. Det samlede tryk på dybden vil dermed være 0,8 bar + 3,2 bar = 4 bar. Trykket på dybden er dermed 5 gange større end i overfladen (4 bar / 0,8 bar = 5). På et tilsvarende dyk ved havets overflade, der vil forholdet kun været 4,2. Man er derfor nødt til at korrigere for dette, når man planlægger sit dyk. Der findes en række metoder til at håndtere dette faldne tryk ved dykning i bjergene:

- Krydskorrektion
- Korrigerede dykkertabeller
- Dykkercomputer

Krydskorrektion

Krydskorrektion består af to dele. Den første er en korrektion af dykkedybden, og den anden er en korrektion af trindekompensationsstop og sikkerhedsstop.

En krydskorrektion af dybden er en udregning, hvor man laver en korrektion af den valgte dybde i tabellen. Udregningen laves på baggrund af dykkerstedets højde i forhold til, hvis dykket var lavet ved havets overflade. Dette gør, at man kan bruge sin almindelige lufttabel, beregnet til dykning ved havets overflade, til dykning i bjergsøer.

Den korrigerede dybde findes ved hjælp af denne formel.

$$D_k = \frac{\text{Dykkedybde} \times \text{Tryk ved havets overflade} \times \text{Salinitet dykkersted}}{\text{Tryk ved dykkested} \times \text{salinitet hav}}$$

Med denne formel bliver der taget højde for trykforskellen og forskellen i saltindhold. Tabeller til dykning ved havets overflade er beregnet til saltvand, og dykning i bjergsøer vil højst sandsynligt være i ferskvand. Hvis man skal dykke søer som "The Great Salt Lake" i Utah med op til 27% saltindhold, så kan man også bruge denne formel.

Her sætte eksemplet med Weissensee i Østrig og ind i formlen: Søen ligger i 930 m's højde og lufttrykket er derfor ca 0,9 bar. Vi ønsker at lave et dyk til 30 m. Søen er ferskvand, så vi sætter saliniteten til 0% ved at gange med 1 og korrigere for tabellens salinitet på 3% ved at dividere med 1,03.

$$D_k = \frac{30 \text{ m} \times 1 \text{ bar} \times 1,00}{0,9 \text{ bar} \times 1,03} \approx 32,4 \text{ m}$$

Så ved et dyk på luft til 30 m i Weissensee skal man i tabellen gå til 33 m kolonnen.

DYKKERTABEL NITROX 21																	
	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	Dykkedybde · M					
Bundtid/ Nitrogentid	19	16	14	12	11	10	9	8	7	7	6						
	25	20	17	15	13	12	11	10	9	8	7						
	37	29	25	22	20	18	16	11	10	9	8			C	00		
	57	41	33	28	24	19	17	14	12	10	9		D	00:00	00:09	00	
	82	59	44	35	25	20						E	00:00	00:09	00:10	00	
	111	65	51									F	00:00	00:19	00:20	00:30	00
125	75									G	00:00	00:24	00:25	00:44	00:45	01:00	01

Denne udregning kan godt være lidt omstændelig at lave, hvis man laver flere dyk til forskellige dybder eller til søer i forskellige højder. Man kan derfor også anvende en tabel til at slå op i. Den viste tabel korrigerer dog kun for dykning i ferskvand.

Ulempen ved en sådan tabel er i midlertidig den afrunding, der vil ske, da tabellerne ofte er lavet i intervaller.

Videregående dykning

Eksemplet fra før med Weissensee vil med denne tabel se således ud:

Søen ligger i 930 m højde, så der vælges 1200 m kolonnen

Dybden er 30 m, så rækken følges ind hvor den mødes med 1200 m kolonnen.

Den korrigerede dybde bliver nu 33,6 m \approx 34 m.

Teoretisk havdybde i m ved forskellige højder over havets overflade							
Højde	0	300	600	900	1200	1500	1800
Vand- dybde	2	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4
	4	4,0	4,2	4,3	4,5	4,7	4,8
	6	6,0	6,3	6,5	6,7	7,0	7,2
	8	8,0	8,3	8,7	9,0	9,3	9,7
	10	10,1	10,4	10,8	11,2	11,6	12,1
	12	12,1	12,5	13,0	13,5	14,0	14,5
	14	14,1	14,6	15,1	15,7	16,3	16,9
	16	16,1	16,7	17,3	17,9	18,6	19,3
	18	18,1	18,8	19,5	20,2	20,9	21,7
	20	20,1	20,9	21,6	22,4	23,3	24,1
	22	22,1	22,9	23,8	24,7	25,6	26,6
	24	24,1	25,0	26,0	26,9	27,9	29,0
	26	26,2	27,1	28,1	29,2	30,2	31,4
	28	28,2	29,2	30,3	31,4	32,6	33,8
	30	30,2	31,3	32,4	33,6	34,9	36,2
	32	32,2	33,4	34,6	35,9	37,2	38,6
	34	34,2	35,5	36,8	38,1	39,6	41,0
	36	36,2	37,5	38,9	40,4	41,9	43,5
	38	38,2	39,6	41,1	42,6	44,2	45,9
	40	40,2	41,7	43,3	44,9	46,5	48,3

Rød er udover CMAS ** dybdegrænse

Man skal nu anvende 36 m kolonnen i dykkertabellen.

DYKKERTABEL NITROX 21															
Bundtid/ Nitrogenetid	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	Dykkedybde · M			
	19	16	14	12	11	10	9	8	7	7	6				
	25	20	17	15	13	12	11	10	9	8	7				
	37	29	25	22	20	18	16	14	11	10	9	8			C 00:00 00:09
	57	41	33	28	24	19	17	14	12	10	9			D 00:00 00:09	00:10 00:14
	82	59	44	35	25	20							E 00:00 00:09	00:20 00:29	00:30 00:44
	111	65	51										F 00:00 00:19	00:25 00:45	01:00 01:14
125	75									G	00:00 00:24	00:44 00:59	01:14 01:29	01:44 01:59	

Den anden korrigerende man skal lave når man anvender krydskorrektion ved dykning i bjergsøer er korrigerende af trindekompresionsstop og sikkerhedsstop. Her har man den omvendte situation. Hvor tabellen foreskriver en dybde, der skal laves stop på ved dykning ved havets overflade. Dybden i havvand fra tabellen skal derfor nu korrigeres til en dybde i ferskvand i bjergsøen.

Den korrigerede dybde for trindekompresionsstop og sikkerhedsstop findes ved hjælp af denne formel:

$$D_k = \frac{\text{Dybde for stop} \times \text{Tryk ved dykkested} \times \text{Salinitet hav}}{\text{Tryk ved havets overflade} \times \text{salinitet dykkersted}}$$

Med eksemplet fra før med Weissensee i Østrig sættes tallene ind i formlen.

$$D_k = \frac{4,5 \text{ m} \times 0,9 \text{ bar} \times 1,03}{1 \text{ bar} \times 1,00} \approx 4,2 \text{ m}$$

Forskellen er ikke så stor for sikkerhedsstop ved lave højder, men begynder man at komme højere op og laver dykning med tvungen trindekompresion, så begynder forskellen at blive større.

Teoretisk dybde for dekompresionsstop i m ved forskellige højder over havets overflade

Højde	0	300	600	900	1200	1500	1800
Vand- dybde	4,5	4,5	4,3	4,2	4,0	3,9	3,7
	6	6,0	5,8	5,5	5,3	5,2	5,0
	9	8,9	8,6	8,3	8,0	7,7	7,5
	12	11,9	11,5	11,1	10,7	10,3	9,9

Hvad man ikke umiddelbart kan tage højde for med krydskorrektions er en eventuel forbelastning. Når man som dykker bevæger sig fra havets overflade og op i bjergene, så vil man ved ankomst have en nitrogenmætning i kroppen svarende til trykket ved havets overflade. Dette svarer til, at man har en forbelastning på samme måde som efter et dyk. Forbelastningen vil være afhængig af højden. Anbefalingen er, at man venter mindst 12 timer, så denne forbelastning er væk.

I teorien burde man også sætte opstigningshastigheden ned, da forholdet i trykændringen også er større, men i praksis skal man bare overholde den kendte hastighed med højst 10 m i minuttet, fordi betydningen er minimal.

Korrigerede dykkertabeller

Der findes flere tabeller på markedet, som allerede er tilpasset dykning over havets overflade, hvor U.S. Navy tabellen nok er den mest kendte. Dansk Sportsdykker Forbunds gamle standardtabel er i øvrigt også baseret på denne.

Tabellerne giver mulighed for at tilføje en forbelastning til sin planlægning.

Dykkercomputer

Den mest nøjagtige og anbefalede måde at lave dykning på i bjergsøer er ved hjælp af en dykkercomputer som understøtter dykning over havets overflade.

Nogen producenter af dykkercomputere har dog grænser for, i hvilken højde deres dykkercomputere kan anvendes. Andre har særlige retningslinjer for, hvordan dykkercomputeren skal bruges, når man anvender den over havets overflade.

Dykkercomputeren skal altid tændes, inden man går i vandet for at sikre, at den har kalibreret til det omgivende tryk inden dykkets start. Hvis dykkercomputeren først starter under vandet, så vil den tro, at den er ved havets overflade, og man risikere, at dykkercomputeren laver forkerte dekompressionsberegninger for dykket.

Læs altid brugsanvisning for dykkercomputeren, så den bliver sat korrekt op til den dykning der skal laves.

Kalibrering af dybdemåler

Dykker man efter tabel og med en dybdemåler, så skal man også vide, hvordan dybdemåleren er konstrueret, for at kunne aflæse den korrekt under ferskvandsdykning i højden. En dybdemåler der f.eks er konstrueret ved hjælp af et Bourdonrør vil måle for lidt, da den typisk er kalibreret til trykket ved havoverfladen. Har man derimod en dybdemåler konstrueret med et kapillarrør, så vil den vise for dybt i forhold til den aktuelle dybde.

Man skal derfor vide, om dybdemåleren kan kalibreres til det omgivende tryk og gøre det, inden man påbegynder dykningen.

Vragdykning

Indledning

For mange sportsdykkere er vragdykning noget af det mest interessante, både på grund af de udfordringer, som vragdykning giver, og fordi man kan mærke historiens vingesus, når man besøger et vrag. Ofte er der også meget maritimt liv omkring et vrag, hvilket er yderligere en grund til at foretage vragdykning.

Da langt største parten af vragdykning foretages fra båd – enten RIB (Rigid Inflatable Boat, gummibåd) eller kutter – vil planlægningen tage sit udgangspunkt heri.

Vragdykning er dog ikke ukompliceret, og nedenfor beskrives en række forhold, der skal tages højde for.

Personlig planlægning

Før du skal ud på et vragdyk, er det vigtigt, at du forbereder dig til den dykning, du skal gennemføre. Spørg turlederen/dykkerlederen, hvad det er for et vrag, der skal dykkes på, og få hvis muligt fat i nogle tegninger eller skitser over vraget. Det vil gøre det meget lettere for dig finde rundt på vraget. Vragbeskivelser kan findes mange steder på



internettet. Det er også vigtigt, at du får aftalt med din makker, hvad I vil på dykket. Vil I fokusere på en lille del af vraget eller tage en større rundtur. Sørg for at aftale, hvem der er parleder. Og ikke mindst, at jeres plan er i overensstemmelse med den overordnede dykkerplan. Husk at planlægge jeres luftforbrug, se kapitlet om dykkerfysik.

Psykiske udfordringer

Vragdykning kan være psykisk udfordrende grundet flere forskellige faktorer som f.eks. dybde, strøm, sigt, garn- og trawlrester, trafik og vragefs beskaffenhed.

Det er derfor vigtigt, at du forholder dig til disse faktorer, før du dykker.

Du må naturligvis ikke dykke dybere, end dit certifikat tillader, for CMAS* 20 m og for en CMAS** 40 m.

For CMAS* og CMAS** er det ikke tilladt at dykke trindekompersionsdykning. Trindekompensation er først tilladt, hvis du enten har CMAS Advanced Nitrox eller er CMAS***. Så sørg for at have planlagt dit dyk efter dette – og følg din plan.

Hvis der er meget strøm i området, er det vigtigt at have en følgebåd, der kan samle jer op, hvis I mister kontakten til vraget/bundtovet.

Er der meget dårlig sigt på vraget, er det vigtigt, at I ikke bevæger jer længere væk fra bundtovet, end det er muligt at finde tilbage. I kan evt. bruge et linehjul, som er beskrevet på side 18.

Da fiskerne godt ved, at vrag tiltrækker fisk, er det ikke unormalt, at der kan være garn- og trawlrester på et vrag. Specielt kan nylongarn være svært at se, så vær opmærksom på, hvor du svømmer. Endvidere er der ofte mistede blink og fiskekroge. Undgå skader fra krogene og lad vær med at tage dem med op, medmindre du har en beholder, der beskytter dig (og evt. gummibåden) mod skader.

Af naturlige årsager ligger mange vrag, hvor der er en del skibstrafik, og der kan derfor være en del trafik i det område, hvor du dykker. Det er derfor vigtigt, at dykkerlederen får afmærket området korrekt. En VHF-radio kan bruges til at kontakte andre skibe i nødsituationer.

Efterhånden som vrage får nogle år på bagen, vil de blive nedbrudt og kan dermed blive ustabile, så vær forsigtig med hvor du svømmer og undgå at svømme ind under ting, som ser ustabile ud. I værste fald kan dine bobler få en del af vraget til at kollapse.

Penetrering

Da CMAS** kurset ikke indeholder uddannelse i teknikkerne der kræves for at penetrere vrage o.a. vil dette emne bliver behandlet under uddannelse til CMAS Vrag level 2.

Udstyr til vragdykning

Som vi tidligere har været inde på, er vragdykning noget specielt, og derfor er der også særlige krav til udstyret.

En kniv er et helt naturligt krav, og det kan endda være en god ide med en backupkniv, som er placeret et andet sted end den primære kniv, så du kan få fat i den, hvis du ikke kan få fat i din primære kniv. Din backup kan placeres centralt på din BCD eller evt. sættes fast på armen.

Det er også vigtigt med en god lygte, hvilket gør det langt lettere at finde rundt og orientere sig. Hver dykker bør have en lygte. Hvis den ene svigter, kan den anden bruges som backup. Såfremt den ene lygte svigter, søges tilbage mod bundtovet, og dykket afbrydes.

Hvis sigten er meget dårlig på vraget, kan det være en god ide at benytte et linehjul. Linehjulet fastgøres ved bundtovet, og du ruller så line ud og ind efterhånden, som du svømmer rundt på vraget. Denne teknik kræver lidt øvelse, så det bør trænes under sikre forhold.

Det kan gøre det lettere at finde tilbage til bundtovet, hvis der fastgøres et blitzblink der, hvor det er bundet på.

I tilfælde af at du ikke kan finde tilbage til bundtovet, kan det være en god ide at have en dekobøje, som du så kan sende til overfladen, så overflademandskabet kan se, hvor du er. Samtidig har du så en bøje, der kan være til hjælp ved dit sikkerhedsstop.

Dykke- og svømmeteknik

Både af hensyn til dig selv, din makker og efterfølgende hold er det vigtigt, at du ikke får hvirvlet for meget sediment og mudder op i vandet under dit dyk. Derfor er det vigtigt med en sikker afbalancering og en god svømmestil.

For at undgå at hvirvle mudder og sediment op kan du trække dig frem i vraget, men vær sikker på at de ting, du tager fat i, kan holde til det og ikke er skarpe, så de skærer din dragt og handsker i stykker.

En anden måde at undgå at hvirvle op på er ved at benytte "Frog Kicks", som er en svømmestil, hvor dine benspark minder om de benspark, der benyttes ved brystsvømning.

Navigation

Alt afhængigt af vragets beskaffenhed kan det være mere eller mindre besværligt at finde rundt på vraget. Det kan være til stor hjælp at søge information om vraget forud for et vragdyk. Det kan være i form af fotografier, tegninger eller skitser. Ligeledes kan det være en god ide at søge oplysninger om, hvordan vraget ligger på bunden. Står det ret op og ned, eller ligger det på siden eller med bunden i vejret?

Når du kommer ned på vraget, er det vigtigt, at du observerer, hvor bundtovet er bundet på. Er det bundet på for, agter eller centralt på vraget? Er det i styrbord eller bagbord side? Er der nogle markante ting der, hvor det er bundet på? Det kan være ankerspil eller en del af overbygningen. At huske ting på din svømmetur rundt på vraget vil gøre det lettere at finde tilbage til bundtovet.

Husk, at du ikke kan benytte kompas på et jernskibsvrag.

Fri opstigning

Hvis du ikke kan finde tilbage til bundtovet, kan det være nødvendigt at lave en fri opstigning. Det kan være en stor hjælp både for overflademandskabet og for dig selv, at du benytter en dekobøje. Dekobøjen er synlig for overflademandskabet og kan være med til, at du bedre kan holde din afbalancering under dit sikkerhedsstop.

Selv om du er kommet væk fra bundtovet og skal lave en fri opstigning, skal du overholde dine tider, dvs. både opstigningstid og sikkerhedsstop.

Påbinding

Det vil typisk være det første hold der, binder dykkerbåden fast til vraget. Alt afhængigt af om det er en stor kutter eller en mindre gummibåd, er det vigtigt at få båden fastgjort sikkert nede på vraget. Find et god sted at binde den på som f.eks. en pullert eller et spil, og brug et knob, som er let at løsne igen.

Isdykning

Indledning

I vores del af verden kan vinteren til tider være så hård, at der dannes så tyk en is, at den specielle gren af sportsdykning, der kaldes isdykning, kan praktiseres. Nedenstående afsnit beskriver, hvordan isdykning planlægges og gennemføres.

Planlægning

Hvis du skal dykke i en sø eller en tidligere grusgrav, starter planlægningen flere dage i forvejen. Søer og grusgrave er ofte privatejede, og du skal derfor spørge ejeren om lov før dykningen.

For at du kan være sikker på, at isen kan bære, skal den være minimum 20 cm tyk. En fuldt udrustet dykker med bly og flaskesæt vejer jo en del mere end en normal voksen person.



Sikkerhedsberedskabet skal være højere ved isdykning end ved almindelig dykning. Både de praktiske forhold omkring redning og eftersøgning er besværliggjort ved isdykning. Desuden kræves der specialviden i forbindelse med førstehjælp ved hypotermi (legemstemperatur under det normale). På www.livredning.dk findes der yderligere oplysninger om disse emner. Både dykkere og overflademandskab bør orientere sig om dette, inden dykket påbegyndes.

Psykiske udfordringer

I forbindelse med isdykning skal du yderligere tage hensyn til at du ikke kan stige direkte til overfladen, men skal finde tilbage til hullet i isen. Lyset trænger ikke så langt ned i vandet som under normale forhold, og når du er kommet et par meter væk fra vågen, vil den forsvinde ud af dit synsfelt. Din eneste mulighed for at finde tilbage er at bruge den line, du har på. Vær også opmærksom på, at der kan være mørkt under isen, samt at lysindfaldet kan være meget anderledes, end du er vant til, hvilket kan virke desorienterende.

Kuldepåvirkning

Samtidig påvirker kulden dig også, så det er vigtigt, at du holder dig varm både før, under og efter dykket. Ligeledes er det vigtigt, at du indtager rigeligt med mad, se afsnittet om kost. Det er også vigtigt med varme drikke, dog ikke kaffe og nogle typer te, da de er vanddrivende. Varm cacao er et godt alternativ.

For at undgå kuldepåvirkning før dykket kan du evt. benytte en bil eller et lille telt til omklædning for at beskytte mod vind og vejr.

Hvis du bruger vådhandsker, er det en dårlig ide at hælde lidt lunkent vand fra en termokande i handskerne, lige før du dykker. Hvis huden varmes op, øges blodgennemstrømningen. Når du så kommer i koldt vand, øges afkølingen. I stedet anbefales kraftig bevægelse af fingrene, kuskelag o.lign., så varmen "kommer indefra", uden at blodet "narres" ud til hudens overflade. Sidst men ikke mindst anbefales det, at du benytter tørdragt i forbindelse med isdykning.

Egnet sted

For at du kan gennemføre isdykning sikkert, skal isen minimum være 20 cm tyk, og isdækket skal være fast, solidt og jævnt. Dykkerstedet vil typisk være en sø, en gammel grusgrav eller et helt tilfrosset hav.

Dykning mellem drivende isflager bør undgås. Hvis en sådan dykning alligevel er nødvendig, skal farvandet være strømfrit, så der ikke er fare for, at isflagerne pakker sammen.

Etablering og markering af våge

Når du skal etablere vågen – det hul du dykker igennem – skal du bruge en motorsav eller en almindelig sav og evt. en økse til at lave hullet med. For at lette entring og opstigning er det en god ide at lave hullet trekantet. Hver side skal være ca. 2 meter. Hullet skal dog være så stort, at 2 dykkere kan dykke ned samtidigt. Den udhuggede, trekantede isflage tages op af vågen.

Under vandet kan hullet markeres med et blitzblink og evt. en farvet plastikspand på 4-5 meters dybde, hvis sigten er virkelig god, og der er meget lyst.

Hvis der ligger sne på isen, er det en god ide at feje en stjerne ud fra hullet med cirkler rundt for hver 5 meter. I tilfælde af at dykkerne mister kontakten til overfladeberedskabet, vil de kunne gå op under isen og ved at følge lyset fra de fejede linjer på den måde finde tilbage til hullet.

Når dykningen er færdig, skubbes trekanten tilbage i vågen, der markeres med løse grene for at sikre, at der ikke er nogen, der falder i vågen.



Udstyret

Ved isdykning er der øget risiko for, at din regulator fryser, og den skal derfor være frostsikret. Frysning kan ske på to måder:

Dit førstetrin fryser, og din regulator vil oftest begynde at freeflowe. Det vil medføre yderligere afkøling af din regulator, og en ond spiral er startet. Du kan undgå dette ved at:

- undgå at trække vejret i din regulator over vandet
- sikre dig, at din dykkerluft er tør
- sikre, at dit førstetrinnet er frostsikret.

Du kan også risikere, at dit andettrin fryser på grund af vanddampe i udåndingsluften. Denne risiko forekommer primært i overfladen. Under dykket vil vandets temperatur gøre, at metaldelene ikke nedkøles, så der dannes is. Dette forudsætter, at din regulator er koldt vandsgodkendt.

Hvis din regulator fryser, skal du lukke for den ventil, hvorpå dit førstetrin er monteret, og enten benytte din egen alternative luftkilde eller din makkers octopus. I tilfælde af "freeflow" skal dykningen afbrydes, og du skal søge tilbage mod vågen.

Isdykning kræver, at du har et dobbeltsæt med 2 separate regulatorer, da det ikke er muligt for dig at gå op til overfladen, hvis du skulle komme ud for en ulykke under isen. Derudover bør du være en meget erfaren dykker, inden du giver dig i kast med isdykning. Du bør søge yderlig information ved enten en erfaren instruktør eller deltage i kursus i isdykning.

Du skal helst undgå at bruge nylonline til at binde i dykkerparret. En nylonline bliver stiv i kulde, og der er en tendens til, at knob begynder at skride. Linen kan i stedet være af et naturmateriale. Livlinen skal være solidt fastgjort til en lineholder på land. Linen skal samtidig fastgøres til en stationær genstand, så du ikke kan miste den. Linen skal ligeledes være fastgjort til dykkerparret.

Eftersøgningsteknik ved mistet kontakt mellem dykkere og overflademandskabet

I tilfælde af at et dykkerpar mister kontakten til overflademandskabet, skal de omgående søge op under isen. Hvis ikke de straks ser de "fejdede linjer", skal de blive liggende på det samme sted, både for at spare på luften og for at der kan iværksættes en effektiv eftersøgning. Evt. kan dykkerne prøve at lave hul i isen med deres dykkerkniv, både for at signalere til overfladeberedskabet og for at kunne få en snorkel op. Ligeledes bør de se efter den evt. fejdede stjerneformation på overfladen.

Procedure for standbydykkere

Hvis det er nødvendigt at sende et standbymakkerpar i vandet, skal de fastgøres med en livline, der er længere end den line, som det nødstedte makkerpar havde på.

- 1) Standbymakkerparet skal svømme lige under isen, til linen er strakt helt ud.
- 2) Herefter skal standbymakkerparet starte en cirkeleftersøgning lige under isdækket og samtidig sikre sig, at linen er helt strakt.
- 3) Hvis linen passerer det forsvundne dykkerpar, skal de gribe fast i den og enten svømme mod hullet eller standbymakkerparet.

I tilfælde af at eftersøgningen ikke giver resultat, skal der tilkaldes lokalt redningsmandskab.

Strømdyk

Et strømdyk foregår typisk ved, at man hopper i vandet, dykker ned og driver med strømmen. Man slipper derved for at svømme. Det kan være en rigtig sjov oplevelse, og det er meget populært, men man skal samtidig være meget opmærksom på de problemer, der kan opstå.

Planlægning

Når man dykker strømdyk, kan man ikke planlægge at komme tilbage til ankerlinen, da strømmen oftest vil være for stærk til, at man kan svømme imod den. Man skal aldrig planlægge at svømme mod strøm. Det er derfor vigtigt at have overflademandskab, der kan følge dykkerne, når de driver med strømmen, og som er klar til at samle dem op, når de kommer op til overfladen.

Et utilsigtet strømdyk kan opstå, når man bliver overrasket af strømmen. Det vil oftest være i de tilfælde, hvor der er strøm på bunden, som man ikke har kunnet se fra overfladen. Hvis man bliver overrasket, så kan man som det første, benytte evt. sten på bunden til at holde fast i eller trække sig frem ved. Er der ingen sten så kan man i nødstilfælde anvende dykkerkniven ved at stikke den ned i jorden. Dette kan være med til at give en ro til at få overblik over situation inden man eventuelt afbryder dykket. Der kan også være opstået overfladestrøm, mens man har været på dybden. Den største fare ved et utilsigtet strømdyk er, at man kan blive væk fra overfladebåden og drive til havs. Derfor er det vigtigt altid at have en plan for, hvad man gør, hvis man skulle komme ud i en sådan situation.

Hvis man kommer tilbage til ankerlinen, men finder ud af, at der er så meget strøm ved overfladen, at man ikke kan holde sig fast, kan man vælge enten at slippe ankerlinen, opsende en bøjle og drive med strømmen, hvorved man slet ikke bemærker strømmen.

Psykiske udfordringer

Når man dykker strømdyk, kan man let få fornemmelsen af at miste kontrollen. Derfor er det vigtigt, at man forsøger at slappe af og fokusere, først og fremmest på vejrtækningen og dernæst på at løse de udfordringer, man står over for. Der er umiddelbart intet farligt ved strøm, men det kan virke meget ubehageligt, fordi der er så store kræfter i spil. Kæmp ikke mod strømmen. Kræfterne og luften bliver hurtigt brugt op. Fokus skal i stedet være på at løse evt. problemer.



0 10 3 10 9
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000



Kapitel 11

- Uddannelses- muligheder



Formål med ”Uddannelsesmuligheder”

- At få et indblik i hvilke muligheder man, som CMAS 2-stjernetdykker, har i forhold til yderligere sportsdykkeruddannelse under CMAS og DSF.

Når man er færdig med det CMAS 2-stjernede kursus, og har opnået lidt erfaring på dette niveau, har man mulighed for yderligere at videreudanne sig.

Mange dykkere søger på et eller andet tidspunkt nye mål med deres dykning. Dette kan være teknisk dykning, undervandsfotografering, marinbiologi, marinarkæologi osv. Dansk Sportsdykker Forbund har mange tilbud til sine medlemmer inden for mange forskellige områder. Hvis man får lyst til at udforske mulighederne, er man altid velkommen til at tage kontakt til de forskellige udvalg, som man finder på Dansk Sportsdykker Forbunds hjemmeside www.sportsdykning.dk.

CMAS 3-stjernet sportsdykker

Næste niveau indenfor sportsdykning er avanceret sportsdykning, hvor man kan erhverve det CMAS 3-stjernede sportsdykkercertifikat. På dette niveau kommer man i dybden, både hvad angår teori og praktiske dykkerfærdigheder. Denne uddannelse lægger stor vægt på planlægning, organisering og ledelse af dykning. Det er først med dette certifikat, at man er en fuldt uddannet sportsdykker. Det kan derfor varmt anbefales, at man, når man har opbygget erfaring som CMAS 2-stjernet sportsdykker, fortsætter med avanceret sportsdykning.

Som CMAS 3-stjernet sportsdykker har du senere hen mulighed for at uddanne dig til dykkerinstruktør på Dansk Sportsdykker Forbunds instruktørkurser.

CMAS Advanced nitrox

Bevæger man sig over i den tekniske dykning, kan man som CMAS 2-stjernet sportsdykker uddanne sig til CMAS advanced nitroxdykker. Dansk Sportsdykker Forbund tilbyder flere uddannelser inden for teknisk dykning. CMAS advanced nitrox er en overbygning til nitrox, og er det første rigtige tekniske kursus. At dykke med nitrox vil sige, at man dykker med oxygenberiget luft. Man blander således sin åndingsgas med en højere oxygenprocent end luftens. Med et CMAS advanced nitrox vil man få kompetencer til at dykke med alle oxygenprocenter fra 21% og op til 100% oxygen. Man vil også være i stand til at lave et gasskifte under dykket og udføre dykning med tvungen trindekompensation med accelereret dekompression. Tekniske uddannelser tilbydes af certificerede instruktører rundt om i dykkerklubber og dykkerskoler, men hvis man mangler en instruktør, så kan man altid kontakte Teknisk Udvalg, som vil kunne hjælpe med at skaffe en instruktør.

CMAS Vrag-2

Et andet kursus inden for den tekniske dykning er CMAS vrag-2. På dette kursus lærer man at lave penetrering af vrag på en sikker måde. Man vil få viden, færdigheder og erfaring til at planlægge og udføre vragdykning med penetrering, herunder gasplanlægning under anvendelse af luft eller nitrox. Der bliver undervist i anvendelse af korrekt udstyr og udstyrskonfiguration i forbindelse med dykning inde i vrag, hvor der ikke altid er en direkte vej til overfladen.

Kurset vil også arbejde med at udvikle dykkerfærdigheder generelt, så dette kursus er også noget for erfarne dykkere. Kurset er nyt i DSF, så man skal kontakte Teknisk Udvalg for at få kontakt til en instruktør.

CMAS UV-foto 2

CMAS UV-foto 2 kurset er overbygningen til CMAS UV-foto 1. Man skal nu være i stand til at vælge den ideelle komposition for sine billeder og styre lukketider og balancen mellem naturligt og kunstigt lys for kategorierne wide angel, close-up og fish. Kontakt UV-fotoudvalget for at høre, hvornår de kører næste kursus.

CMAS Juniortræner

Ønsker man at kunne deltage i træning og dykning med børn i alderen 8 - 13 år, så skal man være juniortræner. Det skal give dig den grundlæggende viden, der skal til, når du skal træne og ledsage et barn under en dykning. På juniortrænerkurset vil der blive undervist i emner som:

- pædagogik og didaktik
- relation til forældre
- udstyr til børn
- barnets fysiologi og anatomi

Derudover vil der blive trænet praktisk træning af og med børn i svømmehallen, og der vil være mulighed for konkret sparring og planlægning af dykning med børn i egen klub. Der vil altid være en ansvarlig instruktør for aktiviteterne med juniordykningen, men som CMAS 2-stjernet dykker og med et juniortrænercertifikat, kan man selv være med i vandet med børnene.

CMAS Marinbiologi

Dette kursus dækker CMAS standarden i Marine Biology. Der bliver undervist i uddrag af undervandsbiologien med fokus på nordiske farvande, herunder påvirkning fra salt og strømforhold, marine økosystemer samt invertebrater, fisk og pattedyr. I kurset indgår følgende aktiviteter: pre-dive-briefing med biologisk indhold, dykning på stenrev, blød bund, vrage m.m., indsamling af dyr fra havbunden samt efterbehandling af oplevelser og undersøgelse af den indsamlede flora og fauna. Kontakt Biologiudvalget for at høre, hvornår de kører næste kursus.

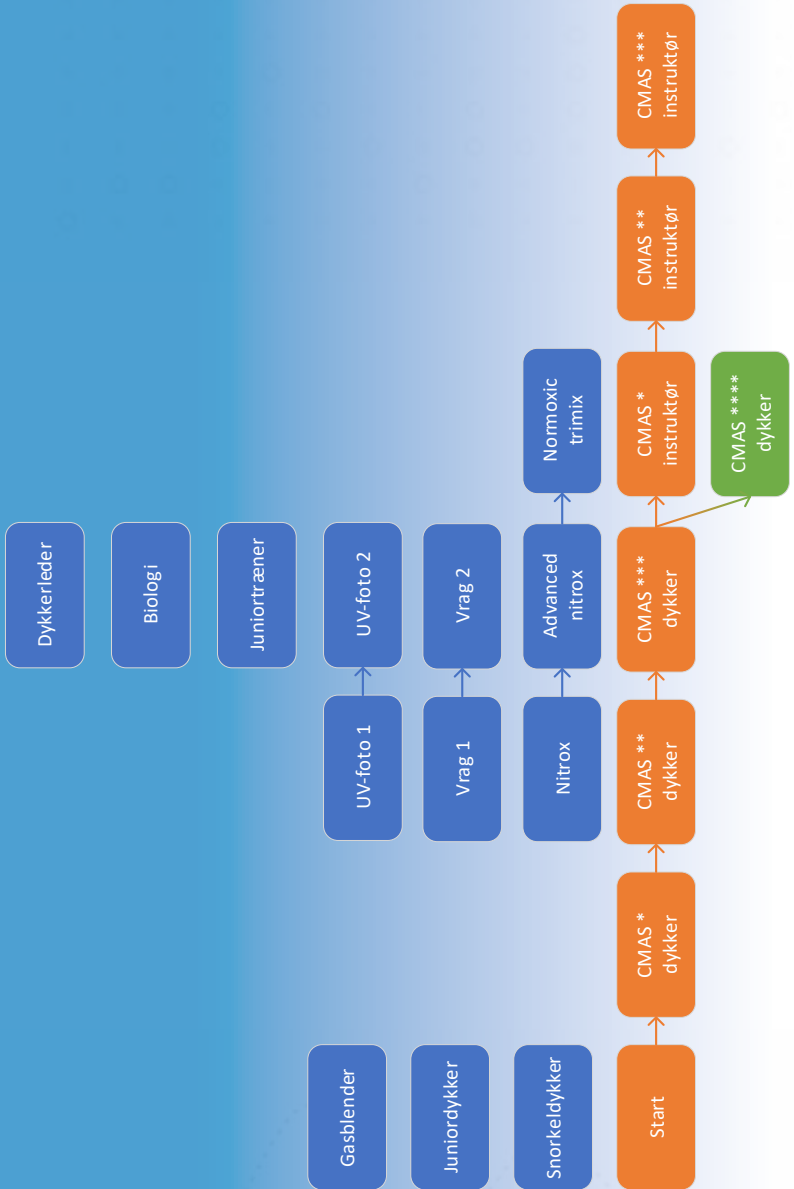
DSF Dykkerleder

Kursets formål er at uddanne CMAS 2-stjernede og CMAS 3-stjernede dykkere og dykkere med tilsvarende certifikat, til dykkerledere. Den uddannede dykkerleder vil efter endt kursus have fået redskaber til at kunne tilrettelægge, gennemføre og lede dykninger under varierende forhold i åbent vand. Dykkerlederen vil endvidere kunne give anvisninger på foranstaltninger m.v. i forbindelse med indtrufne ulykker.

Kurset indeholder teori, hvor der arbejdes med en generel metode til gennemførelse af alle typer dykning, som kan bruges hver gang. Kurset er et praktisk kursus med mange øvelser omkring afvikling af dykning på en sikker måde. Der vil blive arbejdet med nødprocedurer ved ulykkestilfælde både ved stranddykning, gummibådsdykning samt kutterdykning med en masse gode øvelser i håndtering af nødsituationer.

Dette kursus er udviklet af DSF og anvendes i mange klubber som dykkerlederuddannelsen i forbindelse med CMAS 3-stjernet kurset. Kurset planlægges afholdt af Teknisk Udvalg mindst en gang hvert år, men klubber kan også rekvirere ekstra kurser, hvis der er behov.

UDDANNELSESMULIGHEDER





0 10 2 10 3
0 10 2 10 3 0 10 2 10 3 0 10 2 10 3
0 10 2 10 3 0 10 2 10 3 0 10 2 10 3
0 10 2 10 3 0 10 2 10 3 0 10 2 10 3



Kapitel 12 - Kilder og bilag



Kilder

Knob & stik (v 2008), Gordon Perry & Steve Judkins, Forlaget Exlibriz,, ISBN13: 9788281732513

DSF Standardtabel, Kommandørkaptajn A.j. Arntzen & Kommandørkaptajn S. Eidsvik, DSF, ISBN: 8798232266

Deco for Divers, Mark Powell,Forlaget Aquapress, ISBN13: 9781905492299

NOAA Diving Manual 6th Edition, , Forlaget Best Publishing Company, ISBN13: 9781930536883

U.S. Navy Diving Manual revision 7, , U.S. Government Printing Office, NAVSEA 0910-LP-115-1921

Hjemmesiden for Forsvarets Center for Operativ Oceanografi, fcoo.dk

Hjemmesiden for Danmarks Meteorologiske Institut, dmi.dk

Bilag A - Vandføling

Det er vigtigt for dig som dykker at være vant til at være i vandet. Det er også vigtigt, at du husker på, hvordan vandet føles, så du ikke får et chock, hvis du f.eks. skulle miste din maske. Når du er færdig med dit dykkerkursus, har du opnået en god vandføling gennem de øvelser, du har gennemgået med din instruktør. Det er vigtigt at vedligeholde denne vandføling. Nedenfor beskrives en række øvelser, der kan hjælpe dig med at holde dine evner i vandet ved lige.

Svøm uden maske

Hvis du har mulighed for at svømme i en svømmehal eller i havet, kan det være god træning af og til at undlade at tage maske eller svømmebriller på. På den måde udsætter du dig selv for følelsen af vand, der kommer i øjnene og andre steder, hvor der normalt ikke kommer vand ind, når du har maske på. Dette kan du gøre, hvis du ikke har været i vandet længe, og ikke har overskud til de lidt mere avancerede øvelser.

Dyk uden maske

Hvis du er ude at dykke, kan du prøve at tage masken af og dykke rundt uden maske. På den måde er du bedre forberedt, hvis du en dag skulle miste masken under vandet. Det er vigtigt, at du ikke tager masken af under opstigning, Husk også at aftale det med din makker, inden I dykker ned.

Svøm med én finne

Du kan som dykker være ude for, at hælremmen på din finne knækker, og at du bliver nødt til at svømme tilbage med én finne. Det kan du sagtens øve, enten mens du svømmer i overfladen, eller mens du er på dybden.

Find selv på andet

Gennem dit dykkerkursus har du lært mange øvelser, som du selv kan bruge til at træne din vandføling med. Du kan kombinere disse øvelser eller nøjes med at tage delelementer og sammensætte din egen træning. Husk altid at få din makker eller instruktør til at holde øje med dig, når du træner.

Bilag B - Leg og øvelser

For at holde evnerne ved lige er det en god idé at blive ved med at øve de ting, du har lært på dit dykkerkursus. I dette afsnit kan du finde inspiration til nogle øvelser, du kan lave, når du dykker. Øvelserne hjælper dig med at træne nogle af de ting, du som dykker kan få brug for at kunne til fingerspidserne.

Tømme maske

Det at tømme maske er en af de mest grundlæggende ting, du skal kunne som sportsdykker, men hvis du ikke øver det, kan det pludseligt virke svært, hvis du en dag bliver nødt til at gøre det. Det er samtidig en let ting at træne, når du alligevel er ude at dykke. Du har mulighed for at gøre øvelsen sværere, hvis du mangler udfordring.

Den mest basale øvelse er at fylde masken med vand ved at trække ud i dens overkant og efterfølgende tømme den ved at presse overkanten let ind mod din pande samtidig med, at du lægger hovedet bagover og blæser luft ud gennem næsen.

Når du øver dette på dit dyk, bør du aftale det med din makker inden I dykker ned, og du bør også signalere til ham, at du har tænkt dig at udføre øvelsen, så han ikke tror, at der er opstået et problem. Denne øvelse bliver mere udfordrende, hvis du udfører den, når vandet er koldt, og du har store handsker på. Den bliver samtidig også mere realistisk, da vandet ikke altid er varmt, når din maske bliver fyldt med vand ved et uheld.

Øvelsen kan gøres endnu sværere ved, at du ikke kun fylder masken med vand men også øver dig i at tage masken af og på igen. Her skal du være opmærksom på, at din hættekant kan komme i vejen, hvis du har hætte på. Øv dig på land i at tage masken på, iført handsker og hætte, så du ved, hvordan du får lirket masken ind under hættekanten. Når du er blevet fortrolig med disse to øvelser, kan du prøve at bytte maske med din makker. Dette kræver dog, at du har kontrol over din afbalancering, da der vil være et tidspunkt, hvor ingen af jer kan se. Derfor bør dette kun foregå, hvor forholdene er egnede til det.

Tom-for-luft

Det kan være en god ide at øve det at løbe tom for luft. Det er en situation, som sjældent opstår, men det er samtidig vigtigt at være forberedt ved at have gennemtænkt situationen og øvet den under kontrollerede forhold. Det øger chancerne for, at man,

når og hvis en virkelig tom-for-luft-situation opstår, kan handle korrekt og løse problemet uden at skabe yderligere problemer og forværre en i forvejen presset situation.

Det er vigtigt, at du på forhånd aftaler med din makker, at du vil øve en tom-for-luft-situation, så han ved, at der er tale om en øvelse. Det er også en god ide på forhånd at aftale, hvem der skal løbe tør for luft, samt signaler for at afbryde øvelsen eller for at gøre opmærksom på, at det er tid til at bytte roller som modtager og giver af luft. Det også vigtigt, at I øver jer på et sted, hvor I ikke kommer til skade, hvis I mister kontrollen over afbalanceringen.

Du kan starte med den lette variant af øvelsen, hvor du donerer din octopus til din makker. I ånder lidt af samme flaske og går så tilbage på hver jeres. Når du er fortrolig med denne øvelse, kan du gøre det lidt sværere og begynde at svømme, mens din makker ånder fra din octopus. Som en mere avanceret øvelse kan I lave en opstigning og sikkerhedsstop, mens din makker ånder fra din octopus. Under udførelsen af øvelsen skal du straks gøre tegn og afbryde øvelsen, hvis du føler, at du begynder at miste kontrollen over situationen. Det er yderst vigtigt, at ingen af jer holder vejret under en opstigning, heller ikke hvis I på et tidspunkt tager automaten ud af munden.

Gætte tryk

Mærkeligt nok er grunden til, at de fleste mennesker løber tør for luft, at de ikke har den nødvendige føling med, hvor meget luft, de bruger. Dette kan du træne ved at aftale et væddemål med din makker. Øvelsen går i alt sin enkelthed ud på, at du på et vilkårligt tidspunkt under dykket beder din makker om at gætte sit eget tryk. Ved at se på tiden og have en fornemmelse for dybden bør du være i stand til at gætte dit eget tryk inden for +/- 5 bar.

Det er vigtigt på forhånd at aftale tegn for, hvordan man viser tal under vandet, inden man begynder på denne øvelse. Hvis man har noget at skrive på, kan man bruge det i stedet for håndtegn. På den måde har I det også på skrift, når I kommer til overfladen.

Overfladebøje

For at kunne sende en bøje op på en sikker måde bliver man nødt til at øve sig. Det bør foregå i kontrollerede omgivelser uden stress. Husk inden I dykker at aftale med din makker og overfladeberedskabet, at I vil opsende en bøje, så alle er klar over, hvad der foregår.

Husk på, når du øver ovenstående, at hvis du mister kontrollen og stiger ukontrolleret mod overfladen, skal du hele tiden ånde ud, så du ikke risikerer at pådrage dig en lungesprængning!

Bilag C - Fysisk træning

Det er vigtigt for enhver dykker at være i god fysisk form, selvom dykning i sig selv ikke er en specielt krævende sport. For det meste svømmer du lige så stille rundt og kigger på vrug og fisk uden at få pulsen op. Dykning kan dog godt være krævende, og tit når man mindst venter det. Der kan være modstrøm, man skal kæmpe sig igennem, og man skal løfte meget tungt grej. Mange erfarne dykkere mener ikke, de behøver bekymre sig om deres kondition, da de har et rimeligt luftforbrug, men der er langt flere fordele ved at være i god form.

Ved at være i god form får du mere overskud til at tackle eventuelle problemer, der måtte opstå. Du kan svømme hurtigere og længere, din puls og dit åndedræt er roligere og øges mindre ved en tilsvarende forøget arbejdsindsats.

Ud over de mest åbenlyse fordele ved at være i god form gælder det også, at man har overskud i en potentiel paniksituation. Hjernen reagerer på øget puls og hurtigere åndedræt med en følelsesmæssig respons. Det kan være vrede, panik eller kærlighed. Hvis du bliver bange under vandet og øger din fysiske aktivitet, vil din puls stige og dit åndedræt blive hurtigere. Herved starter du en spiral, da hjernen nu vil reagere med følelsen af fare, hvorved din puls og dit åndedræt øges yderligere. Hvis du er i god fysisk form, vil du altså bedre kunne undgå panik, fordi du vil have en lavere puls og åndedræt ved øget fysisk aktivitet.

Afgasning eller eliminering af nitrogen er vigtigt for dig som dykker. Jo bedre din krop er til at komme af med nitrogenet, desto mindre risiko er der for at pådrage sig dykkersyge.

Træning efter dykning

Træning umiddelbart efter dykning kan øge mængden af bobler i blodet. Det anbefales derfor, at der går 6 timer, før man udfører hårdt fysisk arbejde efter et dyk.

Rygning og dykning

Det burde være åbenlyst for enhver, at rygning er usundt, og at du vil blive sundere og leve længere, hvis du holder op med at ryge. Ud over at rygning generelt er usundt, er det specielt dårligt i forbindelse med dykning.

Røgen fra tobak indeholder forhøjede mængder CO, som vi ved binder sig til hæmoglobin i blodet og forhindrer mængden af O₂, der bliver transporteret rundt til vævet i kroppen. Set i relation til dekompression er dette ikke optimalt.

Rygning irriterer slimhinderne i bihulerne og næsen, hvilket vil kunne gøre det mere besværligt for dig at trykudligne. Derved øges risikoen for at sprænge en trommehinde, da du ikke kan trykudligne, samt risikoen for bihulesqueeze.

Lungerne er vigtige for optagelse og afgivelse af gasser. Hvis du ryger, dannes der et slimlag på lungerne, der begrænser vitalkapaciteten og forhindrer udvekslingen af gasser, hvorved du udsætter dig for større risiko for dykkersyge. Ud over dykkersyge øger rygning også risikoen for at få en lungesprængning, da der dannes rum i lungerne, der fanger gassen, som vil udvide sig under opstigningen og potentielt forårsage en lungesprængning.

Lær at håndtere tungt grej

De fleste mennesker vil på et eller andet tidspunkt opleve problemer med ryggen i større eller mindre grad. Det kan være lige fra ømhed til en diskusprolaps. Du skal huske på, at dette ikke har så meget at gøre med din fysiske form men mere er et spørgsmål om gentagne løft og dårlig teknik.

En dags dykning, hvor man løfter mange tunge flasker og store dykkertasker, er en belastning for din ryg. Du får måske ikke smerter lige med det samme, men belastningen er der stadig. Hvis du gør det tilstrækkeligt mange gange, vil du pådrage dig skader på rygsøjlen, der kan resultere i en diskusprolaps. Den kan opstå, når du sidder i bilen på vej hjem fra arbejde eller bukker dig for at snøre dine sko.

Det handler altså om at organisere alt sit dykker grej, så man minimerer risikoen for at skade sin ryg.

1. Når du tager dit udstyr på, brug da noget at støtte det på som f.eks. et bord, nogle sten eller en trailer. Hold din ryg så rank som muligt for at undgå at belaste rygsøjlen.

2. Hvis du er nødt til at samle noget op, der ligger på jorden, er det vigtigt, at du svajer i den nederste del af ryggen. Herved spændes musklerne i ryggen og beskytter din rygrad. Du skal gerne se ud, som om du stritter lidt med numsen, så spænder du på den rigtige måde. Husk også at spænde mavemuslerne, som er med til at beskytte rygsøjlen forfra.
3. Det bør ikke være den samme person, der bærer alt det tunge grej, da skader tit opstår på grund af gentagne belastninger. Vær opmærksom på at fordele byrderne blandt alle deltagerne på en tur. Det kan være en god idé at bruge sækkevogne til at transportere udstyret med.
4. Få hjælp til at bære de tunge ting. Uanset hvor stærk du er, kan du nedsætte risikoen for skader ved at få hjælp til at bære. Dette er ikke det rigtige tidspunkt til at vise, hvor stor og stærk du er.

Hvis der opstår smerter i forbindelse med et løft, er det vigtigt, at du stopper med det samme og får en læge til at se på, hvilken skade du har pådraget dig.

Kost og dykning

Hvad skal du spise, når du dykker? Der er studier, der viser, at mad med et højt fedtindhold og selv små mængder alkohol danner stoffer i blodet, der fremmer bobledannelsen, og de samme stoffer påvirker afgangningen af vævene i negativ retning. Dette er dog ikke noget, der er klarlagt til bunds, men der er samtidig mange andre gode grunde til at holde sig fra mad med et højt fedtindhold og fra alkohol i forbindelse med dykning.

Det kan være et problem at holde varmen. Hvis man ikke spiser, bliver man kold, og så vil kroppen sænke blodtilførslen til ekstremiteterne for at holde varmen i kernen.

Du bør:

- starte med at spise morgenmad.
- passe på med fedtholdig mad.
- drikke vand og holde dig fra alkohol og drikkevarer, der indeholder meget sukker, som f.eks. cola, saftvand etc.
- lade være med at springe måltider over.
- spise mange små måltider i løbet af dagen i stedet for få store.



