4. DYKKERFYSIK

Inden man går i gang med, at dykke mere end et par meter ned under vandoverfladen, er der nogle enkle ting man skal vide om vand og det tryk vandet udøver på dykkerens krop.

De fleste har sikkert prøvet, at svømme ned til bunden af et svømmebassin og opdaget, at når man er kommet et par meter ned, gør det ondt i ørerne. I det følgende kommer vi blandt andet ind på, hvorfor det kan gøre ondt og hvordan man undgår, at det gør det.

4.1. Vægtfylde

Vægtfylde er en betegnelse for, hvor meget 1 kubikcentimeter af et stof vejer. En kubikcentimeter = en terning, der måler 1 cm på alle sider. En kubikdecimeter = en terning, der måler 10 cm på alle sider.

4.2. Vands vægtfylde

Den kemiske betegnelse for vand er H_2O.
Vands vægtfylde er 1.

Det vil sige, at 1 cm^3 vejer 1 gram eller udregnet i større målestok, at 1 dm^3 vejer 1 kg.

I forbindelse med vægtfylde, skal det nævnes, at det er sådan, at de fleste stoffer udvider sig ved opvarmning og trækker sig sammen ved afkøling.

De fleste stoffer vil altså fylde mest, når de er varme og mindst, når de er kølet ned.

Vand har imidlertid den pudsige egenskab, at det udvider sig både ved opvarmning og ved afkøling.
Alle ved, at når vand koges bliver det til damp og stiger til vejrs. Når det afkøles fylder det også mere, det vil sige, at rumfanget øges, når det bliver til is.

Is kan flyde på vand, altså har is, som jo er frosset vand, større rumfang end vand i væskeform Vand vejer mest, når det er 4 grader varmt.

Det vil sige, at vand der er 4 grader, eller omkring den temperatur vil synke nedad.

Det betyder, at det vand, der er nærmest bunden er ca. 4 grader. Dette har stor betydning ved dykning. Man skal altså ikke lade sig narre af, at der er 17 grader varmt vand i overfladen, for på bunden kan der sagtens ligge vand, der kun er 4 grader.

4.3. Havvand – søvand – saltvand – ferskvand

Alle, der har prøvet at bade i en sø eller en å, har smagt på vandet. Det smager underligt sammenlignet med havvand. Det skyldes, at der i havvand er en mængde salte, for størstedelens vedkommende almindeligt køkkensalt.

Umiddelbart skulle man ikke synes, at denne forskel har nogen betydning. Men det har den. Havvand, altså vand med salt, bærer bedre op. Det betyder, at man skal have mindre bly på sit blybælte i søvand end i havvand. Havet langs de danske kyster indeholder mellem 3 og 3,5 procent salt. Ved Bornholm er saltprocenten dog en del lavere.

4.4. Tryk

Tryk måles i BAR, kilo pr. cm^2 eller meter vandsøjle.
1 BAR = 1 kg/cm^2 = 10 m vandsøjle.

Meter vandsøjle defineres, som det vandtryk der er i bunden af et rør, der er 10 m højt og som måler 1 cm^2 i diameter. Jorden er omgivet af et luftlag på ca. 50 kilometer, dette luftlag trykker på jordoverfladen med 1 BAR. Luften vejer med andre ord noget.

Trykket ved jord eller vandoverfladen siges at være 1 BAR. Da vand vejer meget mere end luft, vil trykket allerede på 10 meters dybde være fordoblet. Trykket på 10 meter er 2 BAR. Det er denne

trykforøgelse, der giver trykken i ørerne. Det er også denne trykforøgelse eller vægten af vandet over os, der gør, at mennesket ikke kan dykke ubegrænset dybt. Det trykker ikke blot på ørerne, men på hele kroppens overflade. Da vi har luftfyldte rum flere steder i kroppen, har trykforøgelsen indflydelse på vores muligheder for at dykke dybt. Dette omtales i kapitel 4.5.

Man mener, at det menneskelige legeme kan holde til trykket på ca. 2 km dybde. Dykker man dybere, vil ribbenene bryde sammen. Dette er meget teoretisk, da intet kendt dykkerudstyr kan klare denne dybde.

4.5. Luft

Den luft, der omgiver os, består af flere forskellige enkelte luftarter. Den består af:

ca. 79% kvælstof,
ca. 21% ilt,
ca. 0,03% kultveilte, samt små mængder af andre luftarter.

Luft har følgende egenskaber:

Den kan sammenpresses meget.

Den opvarmes når den presses sammen,
(cykelpumpen bliver varm, når man pumper).

Den bliver kold, når den slippes ud af en beholder, dekomprimeres.

Som nævnt, i forrige kapitel, har vi forskellige luftfyldte rum
Det er de såkaldte bihuler, kæbehuler, pandehuler og øregangene. Udsættes disse for trykforskelle, kan det give smerter. Desuden rummer vort tarmsystem altid en del luft og som det største luftkammer, har vi naturligvis lungerne.

Disse forskellige luftrum vil, når vi dykker udsættes for tryk og i

forskellig grad blive sammentrykket. Især sammentrykningen af lungerne har betydning for dykkeren. Vores krop kan nemlig bedre udnytte ilten i lungerne, når de er trykket sammen. Når man igen stiger mod overfladen og lungerne atter får deres normale rumfang, kan kroppen ikke udnytte den ilt, der er tilbage og man risikerer at besvime.

4.6. Henrys lov

Henrys lov er af meget stor betydning for dykkere, som dykker med »flasker«, altså med komprimeret luft. Det har i den visse sammenhænge dog vist sig, at Henrys lov KAN få betydning også for snorkeldykkere.
Henrys lov lyder:

Den mængde af en luftart, som optages i en væske,
hvormed den ikke indgår kemisk forbindelse,
er proportional med den pågældende luftarts partialtryk.

Alle har prøvet at ryste en sodavand eller en dansk vand og derefter åbne den.

Dansk vand er en væske tilsat en luftart, nemlig kulsyre. Det der sker er, at en luftart, som ikke kan gå i forbindelse med vandet, nemlig kulsyren, hurtigt bruser op.

Det samme sker, når en »rigtig dykker« stiger for hurtigt op. Han får dykkersyge.
Det sker, fordi han under vandet indånder luft under tryk. Luften han indånder, skal være under samme tryk, som det omgivende vand.

I mange år var man af den opfattelse, at snorkeldykkere ikke kunne påvirkes af trykluft, da snorkeldykkere jo tager en indånding i overfladen og derefter dykker.

Den indåndede luft har derfor samme tryk som overfladeluften. Det har dog vist sig, at dygtige snorkeldykkere, blandt andet i forbindelse med undervandsfiskeri, dykker til 10 meter mange gange efter hinanden. En sådan snorkeldykker, vil få lungerne og dermed den luft,

der er i lungerne trykket sammen. Da den sammentrykkede luft jo går fra lungerne via hjertet til blodbanen, kommer der blod, medførende luft under tryk rundt i kroppen. Det tager ca. 2 minutter for blodet at nå rundt i kroppen. Er der luft under tryk i blodet, tager det således ca. 2 minutter at få det ud af kroppen igen.

Betragter vi blodet som en dansk vand og indåndingsluften som kulsyren i flasken, kan der altså ophobes en luftart i blodet, som ikke indgår i kemisk forbindelse med blodet, denne luft skal ud.

Er snorkeldykkeren ikke i overfladen i mere end to minutter, vil der ske en ophobning af luft i blodbanen, der giver samme symptomer som »dykkersyge« hos »flaske dykkere«.

DET ER DERFOR VIGTIGT, AT MAN I FORBINDELSE MED GENTAGNE DYKNINGER, BLIVER I OVERFLADEN I MERE END TO MINUTTER, MELLEM NEDDYKNINGERNE.

4.7. Opdrift

ARKIMEDES LOV

Et legeme, der nedsænkes i en væske, taber lige så meget i vægt, som vægten af den væske, der fortrænges.

Denne lov har betydning for os som snorkeldykkere, da vi som regel bruger en eller anden form for dragt, for at holde varmen. I dragten er der opdrift og de fleste mennesker kan fra naturens hånd flyde.
Dragten kan næsten opfattes som en redningsvest, der holder os flydende. Vil vi dykke, må vi altså gøre os tungere end vi er og helst med noget, der ikke fylder for meget.

Bly er til dette brug meget velegnet. Det ideelle er, at man tager så meget bly på, at man kan flyde, lige præcis med hovedet oven vande.

Når man dykker, sker der det, at dragten trykkes sammen og altså formindsker sit oprindelige rumfang. Det vil sige, at jo dybere man dykker, jo større bliver trykket, og jo mere bliver dragten trykket sammen. Ved dyk til 5-6 meter sker der følgende:

Dragten trykkes sammen, den mister herved den bæreevne, den havde i overfladen, og man begynder at falde mod bunden.
Ved normale dyk, hvor dykkeren er i god form og har udstyret i orden, giver dette ingen problemer.

Dog er det vigtigt, at man er opmærksom på, at dette kan ske og at man sørger for, at have en form for opdriftsmiddel med sig, i nødstilfælde.

4.8. Lyd

Når man dyrker snorkeldykning, skal man naturligvis være opmærksom på de farer, der kan dukke op. En af disse farer er både, især hurtigtsejlende motorbåde. Problemet er, at man ofte tror at en speedbåd er lige over hovedet på en og bliver nervøs. Bryder man overfladen, kan man se, at båden er f.eks. 400 meter borte. Dette skyldes, at lyden forplanter sig sig med en hastighed på 1450 meter i sekundet i vand. På land, det vil sige i luft, bevæger lyden sig kun med 340 meter i sekundet. Når lyden bevæger sig med denne hastighed medfører det også, at vi ikke kan skelne, fra hvilken retning den kommer, som vi kan på landjorden.

Det man må gøre, hvis man hører lyden fra en båd og tror den er i nærheden er, at stige mod overfladen i en cirkelbevægelse, så man kan undersøge vandoverfladen, inden man dukker op.

4.9. Lysforhold

Når man dykker, vil lyset have stor indflydelse på den synsoplevelse, man får under vandet. Hvor meget lys man får afhænger af vandets klarhed, bølgerne, strømmen, og de urenheder der er i vandet og den dybde, man dykker til.

Det bedst tænkelige er, en solskinsdag i januar, når det ikke har blæst i flere dage. Lyset brydes i vand. Vand indeholder, afhængig af forholdene forskellige urenheder.
Efter storm, en masse sandpartikler, tangstumper osv. Om sommeren, en masse alger, vand/brandmænd og andet organisk materiale.

Desuden, er der en fysisk bestemt brydning, eller dæmpning af lyset.

Jo dybere man kommer, jo flere farver forsvinder. De første farver, der forsvinder er rød og gul, derefter forsvinder grøn og violet. Den sidste farve, der glider bort er blå. Er man nede på omkring de 50 meter, vil alt tage sig ud, som på et sort/hvid fjernsyn. Eller, sagt på en anden måde, det vil svare til at dykke om natten, uden lampe.

4.10. Lysets brydning

Når man stikker hovedet under vandoverfladen, med maske på, forekommer tingene, man ser, ganske klare og tydelige. Det skyldes, at der sker en forstørrelse af tingene, når de betragtes gennem dykkerbriller under vand.

Der er nemlig et særligt forhold i forbindelse med lysets brydning mellem luft og vand. Altså når vi kigger gennem en dykkerbrille ud i vandet. Brydningen bevirker, at brillen virker som en slags forstørrelsesglas.

Forholdet mellem det, du ser, og det virkelige er 4-3. Altså en genstand, der er tre meter i virkeligheden, ser ud til at være 4 meter.

Det kan lyde meget godt, men det har visse ulemper. For eksempel, ser en fisk større ud under vandet. Man fristes til at fange for små fisk. Ting ser ud til, at være tættere på dig, end de er. Du tror du kan nå dem, men kan ikke.

4.11. Kuldepåvirkning

Når man opholder sig i vand, afkøles kroppen hurtigere end den gør i luften. Det skyldes, at vand leder varme bedre end luft.

For os som snorkeldykkere, har det den kedelige virkning, at vi hurtigt kommer til at fryse, når vi er i vandet. For at modvirke dette, må man her i landet benytte dragt hele året. Det er af stor vigtighed, at vi ikke køles for meget ned. Selv et varmetab på få grader, kan få uheldige følger. Vær derfor meget opmærksom på dette og søg land, så snart du fryser på hænder og fødder. Det er nemlig første tegn på en begyndende afkøling.