

# AKVARIE- HALLEN

Utställningsfakta



Den "blå tråden" i Universeums levande utställningar är vatten. Vid västkustbryggan i Vattnets väg går färden ner under havsytan. Väl nere i Akvariehallen kan man genom den 16 meter långa och fyra meter höga akvarierutan studera en stor mängd av de fiskarter som lever i havet vid den svenska västkusten.

Från Västerhavet tar vi oss vidare ut i Oceanen via Rockatanken. I det stora oceanakvariet, som rymmer 1,4 miljoner liter havsvatten, finns krätdjur, anemoner, koraller, benfiskar, rockor och hajar från "världshavets" tropiska och subtropiska delar.

## DEN BLÅ PLANETEN

Solen är en av de mer än 100 miljarder stjärnor som ingår i galaxen Vintergatan. När vi närmar oss solen och dess planetsystem ser vi att jorden, den tredje planeten från solen, är blå.

Den blå färgen beror på att ungefär två tredjedelar av jordens yta är täckt av vatten. Färgen blå har den kortaste våglängden i det färgspektrum som vi kan se. Ljusets brytning ger oss den blå färgen.



Världshaven innehåller 1,4 miljoner km<sup>3</sup> vatten, vilket är 96,5 procent av allt vatten som finns på vår planet. Is, glaciärer och snö innehåller 1,7 procent och grundvattnet står för ungefär lika mycket. Resterande tusendel finns i sjöar, floder, permafrost, atmosfären, våra kroppar och i andra organismer.

Havens pH-värde ligger på ca 8.

### SALTET

Karaktäristiskt för havet är att det är salt. Hur kommer det sig? Egentligen innehåller de flesta vattentyper salter av olika slag, men i havsvatten är halterna så höga att det blir en tydlig saltsmak på vattnet. Salterna kommer från mineraler i jordskorpan. Havet tillförs hela tiden lösta salter via floder och grundvatten som strömmar ut i havet. När vattnet i havet sedan avdunstar till atmosfären stannar de lösta salterna kvar. Det här har pågått så länge som vatten har funnits på jorden, och därigenom har havsvattnet fått sin höga salthalt.

Världshaven innehåller 3,5 procent salt, till största delen natrium- och kloridjoner (därefter sulfat-, magnesium-, kalcium- och kaliumjoner och ett stort antal andra i mindre mängd). Salthalten är en av de viktigaste faktorerna för de marina organismernas utbredning.

## UTSPÄTT HAV

För 20 000 år sedan var hela Norden täckt av is, på sina ställen var isen tre till fyra km tjock. Östersjön var under en period en stor insjö och fick sin nuvarande form för ca 7 000 år sedan. Därefter bildades det brackvatthav som nu funnits i mellan 3 000 och 4 000 år.

Om vi följer vår kust från Haparanda, via Ystad, till Strömstad så ökar salthalten i ytvattnet ungefär så här:

Bottenviken 0,3–0,5%

Bottenhavet 0,5–0,6%

Östersjön 0,7–1,0%

Bälthavet 1–2%

Kattegatt 2–3%

Skagerrack 3–3,4%

Sötvattnet från våra älvar lägger sig ovanpå det tyngre saltvattnet och det bildas skiktningar som gör att vattenmassan hindras att blandas. Salthalten ökar med djupet, ibland språngvis. Skiktning ökar Östersjöns känslighet för övergödning och syrefria bottenar.

Lägg märke till att Västkusten (Kattegatt) har ett vatten som har en något lägre salthalt än världshaven.

## LJUS OCH NÄRING

De två viktigaste faktorerna för produktionen och mängden liv i havet är tillgången på ljus och näring. Det största djupet på vilket fotosyntes kan ske varierar mellan tio och 200 meter, beroende på vattnets innehåll av partiklar och lösta ämnen. Kustvatten innehåller mer plankton, humusämnen och sedimentpartiklar än det gör i den fria vattenmassan ute till havs. 90 procent av havets primärproduktion sker dock på ett djup mindre än 15 meter.

Ljusets spektrum förändras också med djupet. Blått ljus når djupast och rött ljus börjar försvinna redan på fem meters djup. En röd fisk syns därför sämst på större djup. Tångarter som växer på olika djup har också olika sammansättning på sina fotosyntespigment, vilket gör att de kan utnyttja ljusvåglängderna på just det djupet.

Havet är i allmänhet en mycket näringsfattig miljö. De mest näringsrika områdena är kustnära områden och oppvällningszoner. Vid kusten tillförs näring från mänsklig aktivitet som jordbruk och avloppsvatten. I



estuarier och innanhav, som t ex Östersjön, är människans bidrag påtagligt och kan orsaka stora problem och ibland resultera i syrefria bottenar. Ett estuarium är ett vattenområde som är delvis omgivet av land, där sötvatten blandas upp med saltvatten till bräckt vatten. Det kan bildas där ett vattendrag, t ex en flod, flyter ut i en vik. Hälften av världens befolkning bor inom ett avstånd av högst 20 mil från kusten. Mer än 70 procent av världens megastäder (städer med mer än 10 miljoner invånare) ligger i kustområden.

Tillgången på näringsämnen styrs också av stora och små vattenrörelser. Oppvällning är ett fenomen som uppstår när vinden driver ytvatten ut från kusten. Vatten från djupare och kallare vattenlager drivs uppåt för att ersätta detta. Det oppvällande vattnet är oftast näringsrikt och därför ligger världens mest produktiva havsområden i oppvällningszoner. Ett exempel är utanför Peru där produktiviteten i havet är en av de högsta i världen. Havet runt Antarktis är också väldigt näringsrikt av samma anledning, trots att det ju verkar ogästvänligt för oss. Där är det ljuset snarare än näringen som begränsar tillväxten.

# DJURLIVET UNDER YTAN

I havet finns en enorm mångfald. Havets fiskar, däggdjur och ryggradslösa djur har genom årmiljoner frambringat häpnadsväckande anpassningar i färg, form och fysiologi.

De flesta fiskarter är benfiskar – allt från gäddor, abborrar, laxar, guppys och neontetror i våra akvarier till de brokiga korallrevsfiskarna. Rockor och hajar är broskfiskar – deras skelett består huvudsakligen av brosk. Det finns sammanlagt fler än 30 000 kända fiskarter.

Hajar och benfiskar har en del skillnader i kropps-konstitution. Jämför t ex torsken med revhajarna. Hur sitter munnen? Har de samma uppsättning fenor? De flesta hajarterna har en stjärtfena som har en övre del som är längre – vad kan detta ha för funktion? Majoriteten av världens benfiskar har simblåsa som gör att de närmar sig vattnets densitet. Hajarna åstadkommer delvis detta genom att de har en mycket stor lever som är väldigt

fettrik. Detta ger en viss lyftkraft i vattnet, men nästan alla hajar måste också hålla sig i rörelse för att inte sjunka.

## HAJAR OCH ROCKOR

Hajar och rockor har sin hud täckt av plakoid-fjäll som är ett slags tänder. Dessa hudtänder är som små former av de vanliga tänderna i munnen och de bidrar till att minska vattenfriktionen. Ett turbulent vattenlager skapas närmast hajen och den stora vattenmassan "glider" på detta lager. Slätt skinn ger alltså inte minsta möjliga motstånd som man skulle kunna tro. Det är denna teknik man har använt vid utvecklandet av simdräkter för tävlingssimmare. Mindre friktion betyder mindre motstånd och mindre ljud.

Hajar tappar kontinuerligt sina tänder, både de i munnen och de på huden. Det finns hajar som under ett år kan tappa upp till 6 000 tänder, under en livstid tiotusentals. Av denna anledning är hajars och rockors tänder de mest talrika fossilen från ryggradsdjur.

## PLATTFISKAR

Plattfiskarna har utvecklat en perfekt kamouflageteckning som liknar bottenytan där de lever. De simmar dessutom egentligen på sidan. Som yngel ser de ut som vanliga småfiskar, men efter en tid vandrar ena ögat över till andra sidan och de vänder sedan den ögonlösa sidan mot botten. Om man iakttar fiskens mun kan man tydligt se att den simmar på sidan. Leta upp en plattfisk på Universeum och försök se om den är höger- eller vänstervriden!



# VÅRT VATTENSYSTEM

Universeums vattensystem är nästan helt recirkulerande; det tillförs bara 10% nytt vatten per år så det är nästan samma vatten som går runt med hjälp av ett pumpsystem.

Västerhavsakvariets volym omsätts på ca två timmar. Olika filtermaterial ska åstadkomma både mekanisk och biologisk rening. I pumprummet hittas äggviteskummare som tar hand om proteïn-baserade föroreningar, stora sandfilter som fångar upp partiklar, bakterier bor överallt och bland annat denitrifierar eller nitrifierar vattnet. I pumprummet leds även vattnet genom denitrifikationstorn – stora cylindrar där nitrat omvandlas till kvävgas i fyra steg:  $\text{NO}_3 \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{N}_2\text{O} \rightarrow \text{N}_2$ . Omvandlingen sker med hjälp av anaeroba bakterier som använder alkohol eller ättiksyra som kolkälla och ger koldioxid som biprodukt. För att säkerställa god vattenkvalité testas vattnet regelbundet. Ibland sker även kemisk rening då man tillsätter ämnen, järnklorid, som fäller fosfater.

## SALTHALT OCH TEMPERATUR

Salthalten i akvarierna är ca 3,5 procent.

I Oceanen och Rockatanken är det ungefär 24 grader. Västerhavsakvariets temperatur varierar mellan 8 och 15 grader beroende på årstid.

# VÄSTERHAVET

## KRABBHÅLAN

I slutet av Vattnets väg går vi under bryggan och vidare ner i Västerhavet. Detta vatten är det som kallas Kattegatt på kartan. På höger sida finns Krabbhålan. Här samsas krabbor med några olika arter såsom plattfiskar, blågylta, berggylta och havskatt. Ibland hittas även små torskar och gråsejar som är under tillväxt innan de flyttas över till det stora Västerhavsakvariet



## MILJÖAKVARIER

Längre fram på höger sida finns fyra små akvarier med exempel på olika bottentyper som är representativa för västkusten.

### GRUNDA TÅNGSKOGEN

Det finns främst kräftdjur i detta kar. Där kan de i skydd från rovdjur växa till sig innan de simmar ut i det stora havet.

Eremitkräftor vandrar omkring med skal som kommer från någon snäcka. Eftersom det är ett "lånat" skal måste de välja ett som passar.

Små kräftor kan till exempel använda ett skal från strandsnäcka och när de blir större passar ett skal från valthornssnäcka bättre. Eremitkräftors bakkroppar är mjuka och säcklika och när de växer ur ett skal måste de hitta ett som är större – ett riskabelt projekt.

Andra organismer i detta akvarium är tångborre och blåmussla – den mussla vi oftast äter i vår del av världen. Tångborre är den vanligaste sjöborren i strandregionen och lever av alger och olika smådjur.

### ÅLGRÄSÄNGEN

Ålgräset, som till skillnad från algerna är en blomväxt, växer på grunda mjukbottnar längs Sveriges kust från Strömstad på västkusten till i höjd med Gävle på östkusten. Ålgräset växer till med jordstammar (på samma sätt som t ex jordgubbar) och kan bilda så kallade ålgräsängar.

Ålgräsängen är en mycket viktig miljö eftersom den fungerar som havets barnkammare. I ålgräsängen finner många olika marina arter skydd som små och andra arter använder ålgräsängen för att hitta föda. I Ålgräsängen hittar du t ex olika arter av kantnälsfiskar, som är släktingar till sjöhästarna. Precis som hos sjöhästarna är det hanen som bär de befruktade äggen i en hudficka på magen. I ålgräsängen hittar du också arter som sandstubb, som är en liten (upp till ca 10 cm) fisk. Även hos sandstubben är det hanen som tar hand om avkomman. Hanen bygger ett bo under en tom musselskalhalva som den lockar in honan i. Honan lägger sina ägg i hanens bo och hanen befruktar dem och vaktar dem tills att de kläcks. Du hittar även sandräkan som är en glupsk jägare som äter det mesta som kommer i dess väg.

Ålgräsängar, och andra sjögräsängar, världen över är hotade ekosystem som trängs tillbaka av mänskliga aktiviteter, som muddringar och anläggningar av nya hamnar.

### DJUPA KLIPPBOTTNEN

På den strömopolade klippväggen trivs fastsittande organismer som filtrerar vatten, till exempel koralldjur som havsnejlika (anemon), bågarkorall och död mans hand. Här finns också bergvar.

## DJUPA DYBOTTNEN

Här finns grävande organismer som helt eller delvis är nere i det mjuka bottenmaterialet. Halvt nedgrävda cylinderosor delar plats med röd sjögurka och sjöpennor. Cylinderosorna och sjöpennorna är koralldjur och filtrerar vattnet och äter partiklar som fastnar på deras nässelceller. Sjögurkorna äter av själva botten och tillgodogör sig det organiska materialet (ungefär som en dagmask jobbar i gräsmattan). Sjögurkor hör till tagghudingarna, precis som sjöstjärnor och sjöborrar.

## VÄSTERHAVSAKVARIET

När man kommer ut ur gången breder Västerhavsakvariets stora panoramaruta ut sig till vänster. Rutan av akrylplast är 27 cm tjock. Denna tank är Universeums näst största med sitt innermått på 5,5 x 18 x 9 m. Västerhavsdelen inkluderat krabbhålan och västkustsbryggan rymmer ca 900 000 l, vilket motsvarar ca 5 000 badkar. Vattentemperaturen ligger på 8-15 grader under året.



Havskatt

Akvariet innehåller en bit av västerhavet med representanter för det djurliv som finns längs den svenska västkusten. Här simmar några vanligt förekommande fiskar som t ex torsk, blågylta, berggylta, gråsej, olika plattfiskarter, skärsnultra, stensnultra, knot, fenknot, taggmakrill, vanlig makrill och havskatter.

## BLÅGYLTA

Gyltorna är speciella på så sätt att de byter kön. Nästan alla blågyltor föds som honor, s k rödnäbbor. Många av dem byter senare kön och färgteckning och kallas då blåstråle. Längs varje sträcka av kusten finns det en dominant hane. Om den dör eller försvinner ersätts den av en ny blåstråle. På våren, när leken börjar, blir den färgstarka hanen ännu mer lysande för att attrahera så många honor som möjligt.

Det föds också röda hanar som är hanar hela tiden, så kallade primärhanar. De kallas sneakers (smygare). Med detta menas att de genom att se ut som honor kan komma nära boet och befrukta ägg. Andra hanar blir bortjagade. Alla berggyltor föds som honor, men när de uppnår 72 procent av sin maximala storlek byter de kön och färg. Denna process tar ca sju månader.

## HAVSKATT

Havskatten kan bli 1,5 m och nå en vikt över 20 kg. Den finns på djup mellan 1 och 500 m.

Havskattens tänder antyder födovallet - de äter blötdjur, krabbor, hummer samt sjöborrar och andra tagghudingar. Havskatten anses vara en god matfisk (trots sitt utseende) och smaken på köttet präglas av vad den äter.

## KNOT ELLER KNORRHANE

Knot är en fisk som kanske är mera känd under namnet knorrhane. De kan nämligen knorra. Ljudet alstras med muskler i anslutning till simblåsan.

Bröstfenornas lägre strålar är åtskilda och påminner om fingrar. De är rörliga och utrustade med smak- och känselorgan. "Fingrarna" används vid förflyttning på botten och för att känna efter föda i bottenslammet.

## PIGGHAJ

I Västerhavsakvariet finns också pigghaj. De heter så för att de har en tagg framför vardera ryggfenan. Pigghajen är, tillsammans med småfläckig rödhaj, den vanligast förekommande hajarten i svenska vatten. Pigghajen är kanske också den vanligaste hajen över huvudtaget. Eftersom pigghajen normalt förekommer på djupt vatten ser man den sällan. Den kan bli 75 år gammal och 1,5 m lång. Detta har man fastställt genom att taggarna framför ryggfenorna bildar ett slags årsringar.

Andra hajar som finns i svenska vatten är blåkäxa, brugd, håbrand/sillhaj, håkåring och gråhaj. Brugden som ibland siktas i svenska vatten är faktiskt världens näst största hajart. Trots sin storlek är den helt ofarlig och lever på plankton. Ytterligare sju till åtta arter förekommer sporadiskt utanför vår kust.

## SMÅFLÄCKIG RÖDHAI

Småfläckig rödhaj (*Scyliorhinus canicula*) kan bli upp till en meter och lever kring 100 meters djup längs svenska västkusten och söderut till Öresund.

Det är en nattaktiv haj som äter små fiskar, musslor, kräftdjur, maskar och även döda fiskar.

Den småfläckiga rödhajen kan lägga ägg och fortplanta sig hela året runt. Äggkapslarnas trådar viras fast i alger, svampdjurskolonier, koraller eller liknande genom att honan snurrar sig runt kring underlaget så att äggkapslarna fastnar och inte kan driva iväg. Ibland lossnar äggkapslarna och flyter iland på en strand där vi kan hitta dem, ofta torkade. Om allt går väl tar det åtta till nio månader innan ungarna är färdigutvecklade och tar sig ut ur äggkapslarna.



Småfläckig rödhaj



Vithaj



# MEGALODON

Intill Rockatanken finns en modell den utdöda jättehajen Megalodons (*Carcharocles megalodon*) käke. Det var en rovgirig bjässe med ett imponerande jättegarnityr. Megalodon var lika lång som en buss, eller dubbelt så lång som en vithaj. Antagligen stod valar på Megalodons meny.

Detta urtidsdjur dog ut för 2,6 miljoner år sedan.

# TROPISKA VATTEN

## ROCKATANKEN

Bland korallfiskar simmar det flera olika arter av rockor i tanken; bl a Hallers stingrocka, Cortéz stingrocka och ett antal blåfläckiga stingrockor. Stingrockor har en eller flera taggar på stjärten strax bakom kroppen. Taggen täcks av ett vävnadslager som släpper ifrån sig ett giftigt sekret om den skulle tränga igenom huden. Giftet är proteïnbaserat och påminner om det gift som återfinns hos fjärsingen.

## BLÅPRICKIG STINGROCKA

De blåprickiga stingrockorna ligger ofta dolda i sanden och livnär sig på bottenlevande djur, främst kräftdjur. I naturen lever de i Indiska oceanen och Röda havet. De kan som störst bli ca 50 cm breda..

## HAJAR

I Rockatanken simmar även korallhaj, dvärgamahaj, hornhaj och zebratjurhuvudhaj. Har ni lite tur får ni se dessa hajar som ofta gömmer sig bland stenarna.

## OCEANTANKEN

Här kommer vi till tropiska vatten i det stora öppna havet. Oceantanken rymmer motsvarande innehållet i ca 7 800 badkar, eller nästan en och en halv miljon liter vatten. Akvariet är 15 x 20 x 4,5 m. Vattentemperaturen ligger på 24-25 grader året runt.

I Oceanen samsas fem olika hajarter och en sågfisk med ett stort antal benfiskar. I akvarietunneln ges en unik möjlighet att komma riktigt nära dessa fascinerande fiskar.

Sebrahajen och vassfenade amhajan kommer från Australien och är inköpta via en holländsk grossist. Revhajarna kommer från Bali.

På botten av tanken ligger det ibland ägg från hajarna. Äggen är bruna, avlånga och aningen fyrkantiga. De har en fästtråd i varje hörn. Hittills har äggen varit obefruktade men vi hoppas på ungar så småningom.

## SVARTFENAD REVHAJ

De svartfenade revhajarna (*Carcharinus melanopterus*) har en strömlinjeformad kropp som gör dem snabba och rörliga. De måste alltid simma för att inte drunkna. De kan inte aktivt ta in vatten utan simmar runt med öppen mun, så att vattnet strömmar ut över gälarna och syresätter blodet. Revhajarna når en maxlängd på omkring 180 cm.

## VASSFENAD AMHAJ

Vassfenade amhajar (*Nebrius ferrugineus*) lever vid sydliga kuster i Atlanten och östra stilla havet. De kan nå en längd av 4,3 m, är ovovivipara (levandefödare) och föder upp till 30 levande ungar per kull. På dagarna ligger de tillsammans med andra hajar och vilar, på natten jagar de. Födan är kräftdjur, blötdjur, manteldjur och andra fiskar, framför allt stingrockor. Hanarnas uppvaktning kan



Svartfenad revhaj

bli ganska häftig. I fortplantningsceremonierna ingår nämligen att han biter honan i stjärtfenan.

Den vassfenade amhagen i Oceanen är en hane som kallas för Tony. Honom kan man se ligga stilla på botten en stund.

### BRUNBANDAD BAMBUHAJ

Vid tillfällen siktas även Bert, den lilla och skygga brunbandade bambuhajen (*Chiloscyllium punctatum*) i Oceantanken.

### SÅGFISK

I Oceanen finns en annan spektakulär fisk; den sydliga sågfisken (*Pristis microdon*). Sågfisken har, precis som namnet antyder, en kraftig såg som den slår bottenlevande djur och stimfisk med. Bytet blir bedövat, eller rentav spetsat, och kan sedan lätt ätas upp.

Sågfisken kan bli sex meter lång och är egentligen en slags rocka. Den ska inte förväxlas med svärdfisken som hör till benfiskarna.

### KIRURGFISK

Kirurgfiskarna har ett vasst, modifierat fjäll på var sida om stjärtfensbasen. Det svenska namnet på gruppen kommer av att fjället kan liknas vid en kirurgs skalpell. Fjället vilar i en ficka, men kan fällas nästan rakt ut med hjälp av en särskild muskel som är fäst i fjällets bas samt i ett kotutskott. Fjället används framförallt vid revirstrider och kan ge svåra skärsår på de stridande.

### MÅNFISK

Den mest talrika fiskarten i akvariet är månfisken som kan leva i både sött och salt vatten. Ynglen lever oftast i estuarier eller mangroveträsk där vattnet är bräckt.

### GITARRFISK

I Oceantanken kan gitarrfiskar (*Rhinobatos rhinobatos*) studeras. Den främre delen liknar en rocka och den bakre en haj. Fenorna är, liksom hos alla rockor, fram till hopväxta med huvudet vilket ger fisken en gitarrliknande form.

Gitarrfiskar lever på sand- och lerbottnar i främst marina miljöer men även brackvatten, från tidvattenzonen till ca 100 meters djup.



Vassfenad amhaj

Lever i Östra Atlanten, från södra Biscaya-bukten till Angola och Medelhavet. Långsamt simmande över botten, eller delvis nedgrävd.

Broskfiskar har ett sinne som känner av elektromagnetiska fält som bildas av muskelrörelser hos andra djur. Dessa sensorer kallas för lorenzinska ampuller och sitter på hela undersidan av kroppen, vilka hjälper till vid sökandet efter bytesdjur.

# KORALLAKVARIET

Efter tunneln genom Oceanen hittar vi korallrevet. Här hittar vi en mångfald av korallrevslevande fiskar och några känns lätt igen ifrån disneyfilmen "Hitta Nemo". Clownfisken Nemo, är döpt efter den mystiske ubåtskaptenen i boken "En världsomsegling under havet" av Jules Verne. I akvariet hittas två arter av clownfiskar, vanlig clownfisk och den snarlika tomatclownen. Nemo i "Hitta Nemo" är en vanlig clownfisk. I akvariet hittas också kejsarfiskar och flertalet kirurgfiskar som glider runt bland korallerna med sina vassa skalpeller som oftast är infällda.

Det mesta av inredningen är uppbyggd av levande koraller och anemoner. Dessa hör till nässel-djuren, som heter så för att de har nässelceller på sina tentakler. Nässelcellerna innehåller mikroskopiska pilar med gift som bedövar bytet vid beröring. Clown- eller anemonfiskarna har den specialiteten att de inte utlöser denna mekanism och kan därför utnyttja anemonen som skydd. I gengäld skyddar fisken anemonen mot fjärilsfiskar som vill äta av den. De plockar också bort parasiter och fläktar syrerikt vatten över tentaklerna under natten. Anemonens symbiotiska alger göds också av fiskens kvävehaltiga utsöndringar och av dess ekskrementer.

Maneterna hör också till nässeldjuren. Ordet manet är en sammandragning av de latinska orden för hav och nässla; *mare neta* - havsnässla helt enkelt.



Clownfisk