

Hajer og deres sanser

Af Tue Skovgård Larsen, biolog og naturvejleder, Fjord&Bælt/Naturama

Hajer er et dyr, som langt de fleste mennesker har et forhold til, også selv om det kun er de færreste, der har set en haj i naturen. Hajer kan indgyde alt fra frygt til beundring, men der er ingen tvivl om, at de fascinerer.



Hvidhaj. Foto: Shutterstock, David P. Stephens.

De første hajer opstod for 420 millioner år siden, og siden da er mange arter opstået og uddøde igen. I dag kendes 506 arter af hajer, hvor den største er hvalhajen. Den største hvalhaj man kender med sikkerhed var 12,65 meter lang og vejede mere end 21,5 ton. Over halvdelen af alle arter af hajer er dog under en meter lange, og den mindste er nok lille sorthaj, som kun bliver knap 20 cm lang. I Danmark er der set 16 arter af hajer, nogle af dem er kun blevet set her ganske få gange, mens andre er meget almindelige. De 16 arter er: Pighaj, blåhaj, brugde, gråhaj, glathaj, stjernehaj, småpletet rødhaj, storpletet rødhaj, ringhaj, sorthaj, grønlandshaj, rævehaj, seksgælllet haj, trekantshaj, sildehaj og havengel. Den mest almindelige haj i Storebælt er den småplettede rødhaj, og det er derfor også denne art, man kan se på Fjord&Bælt. Selvom det er yderst sjældent at se en haj i den danske natur, kan man ofte finde deres æg skyllet op på stranden. Hajæggen er lyse i begyndelsen, som det ses på billedet herunder, men de bliver mørkere med tiden. De æg man finder på stranden, er mørkebrune eller sorte, men meget genkendelige på deres facon.



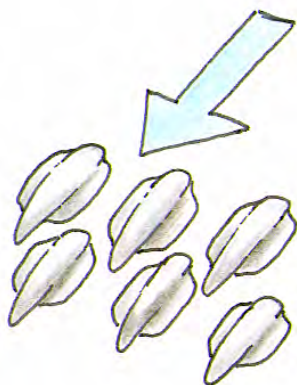
Æg af småpletet rødhaj. Ungen med blommesækken ses tydeligt inden i. Foto: Tue Skovgård Larsen, Fjord&Bælt.

Hvad gør en haj til en haj?

Hajer er, sammen med rokker og havmus, bruskfisk. Det vil sige, at deres skelet er lavet af brusk og ikke af kalk som hos os mennesker eller benfiskene (som f.eks. torsk og fladfisk). Et skelet lavet af brusk gør hajen lettere, end hvis det var lavet af kalk. Det gør dem også i stand til at lave ret skarpe sving.

Benfisk har et låg, der dækker og beskytter gællerne, sådan et låg har hajerne ikke – der er fri udsigt til gællerne gennem gællespalterne. Gællespalterne er åbninger ind til gællerne, hvor vandet kan komme ud efter at have været forbi gællerne. De fleste arter af hajer har fem af disse gællespalter, men der findes også arter med seks eller syv.

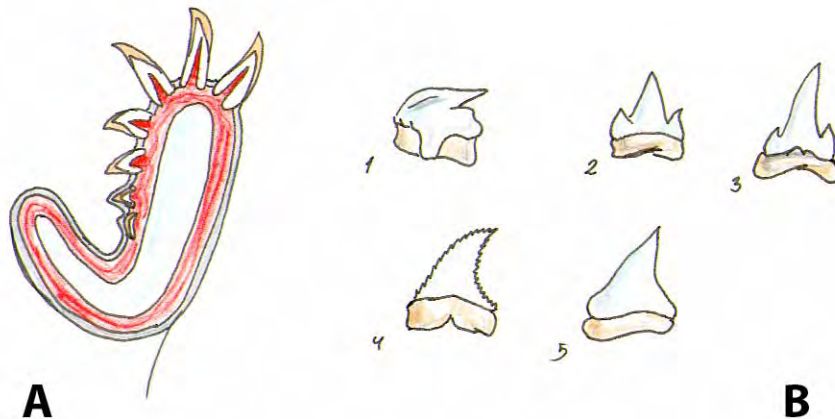
En anden ting, der adskiller hajerne fra benfiskene er, at hajerne ikke har skæl. I stedet er kroppen dækket af hudtænder. Hudtænderne ser forskellige ud, alt efter hvor på kroppen de sidder, og hvilken funktion de har. Nogle har en beskyttende funktion, andre leder vandstrømme forbi næsen, og andre igen mindsker vandmodstanden for hajen, når den svømmer. Det er også hudtænderne der gør, at en haj føles silkeglat, hvis man stryger den fra hovedet ned mod halen, mens den føles som sandpapir, hvis man stryger den anden vej.



Hudtænder og vandstrømmen hen over dem. Tegning: Benjamin Wædeled, Fjord&Bælt.

Tænderne

Det første man tænker på, når nogen nævner ordet 'haj', er nok en mund fuld af skarpe og spidse tænder. I virkeligheden er tænderne lige så forskellige som hajerne selv, og tændernes udseende er afhængig af, hvad hajen spiser. En brugde har bittesmå tænder, som den ikke bruger til noget, da den spiser ved at filtrere vandet for smådyr med sine gæller. Port Jackson hajer, som spiser krabber, muslinger og søpindsvin, har spidse fortænder til at gribe med og flade knusetænder bagerst. Sildehajens tænder er spidse og vender bagud, så de er gode at fange fisk med. Hvidhajens tænder er trekantede, skarpe og savtakkede, der kan flå lunser af f.eks. søløver.

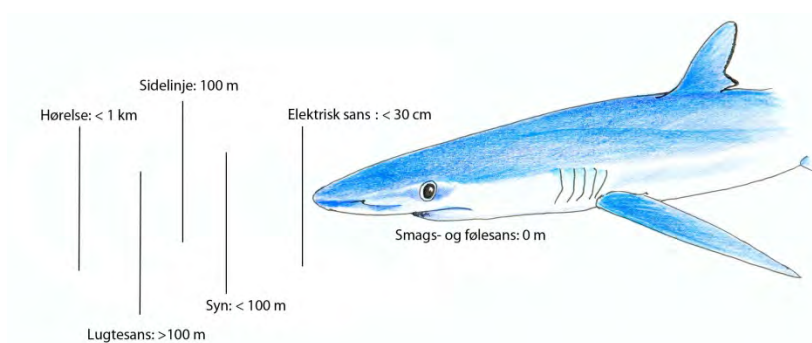


Hajens tænder dannes nederst i kæben og rykker med tiden fremefter og ud (A). Tænder fra fem forskellige hajer (B): 1: Pighaj, 2: Rødhaj, 3: Sildehaj, 4: Blåhaj og 5: Rævehaj. Tegning: Benjamin Wædeled, Fjord&Bælt.

Hajernes tænder har samme hårdhed som stål, og hajerne har også den fordel, at de hele tiden får nye tænder. Kigger man på en hajkæbe, kan man se flere rækker tænder. De nederste rækker er de ufærdige tænder, som med tiden vil rykke fremefter, komme i brug og til sidst falde ud. En haj kan skifte flere tusinde tænder i sin levetid.

Hajens sanser

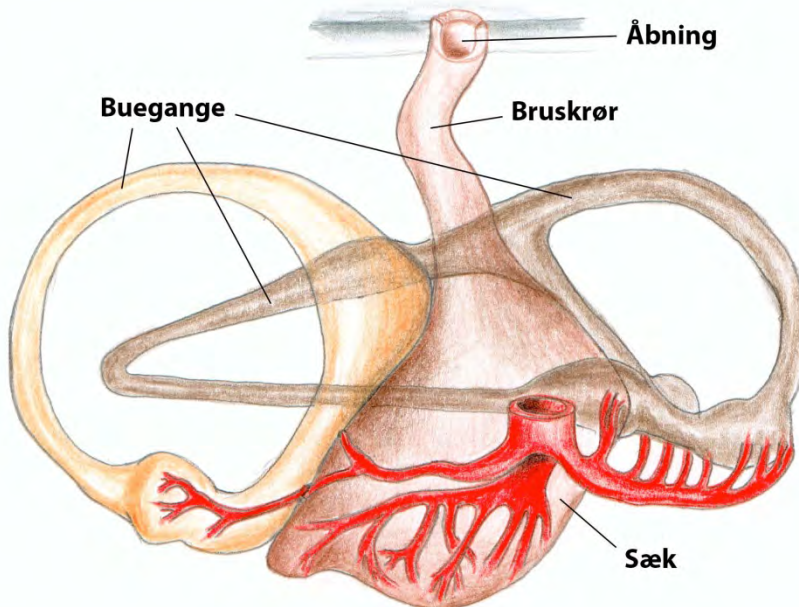
For at kunne finde sin føde, finde vej og undgå farer, er hajerne udstyret ikke blot med fem sanser som os mennesker, men syv. Ud over at sanse forskellige indtryk, som sanser nu gør, er de forskellige sanser også virksomme på forskellige afstande, som figuren herunder viser.



På tegningen ses rækkevidden af hajens forskellige sanser. Tegning: Benjamin Wædeled, Fjord&Bælt.

Høresans

Hajer har ingen synlige ører som os, men de har dog to små åbninger på hovedet, som via to små rør af brusk har forbindelse til de indre ører inde i hovedet. Lyde i vandet bliver ledt fra åbningerne, gennem bruskrørene og ned i en sæk fyldt med nerveceller, som opfanger lyden. Hajer hører bedst dybe lyde mellem 25 og 100 Hz. Hz står for Hertz, som er måleenheden for lydets frekvens – om lyden er dyb (tænk bas) eller høj (tænk fløjte). Jo højere frekvens, des højere er lyden. Til sammenligning foregår en normal samtale mellem to mennesker i området mellem 200 og 5.000 Hz. Da de dybe lyde er de mest almindelige lyde i havet, og desuden kan høres langt væk fra, gør det derfor muligt for en haj at høre sit bytte flere hundrede meter væk.



Opbygningen af hajens øre. På nogle punkter ligner det et menneskeøre, men fordi hajer lever i vand, behøver de ikke trommehinde, det ovale vindue, hammer, ambolt og stigbøjle, som hos mennesket overfører lyden fra luft til væsken i øret. Tegning: Benjamin Wædeled, Fjord&Bælt.

Hajens øre har, som os mennesker, tre buegange som sidder i rette vinkler i forhold til hinanden. Opbygningen og placeringen af disse buegange gør, at hajerne ved, hvordan deres krop er placeret i vandet, og at de kan holde balancen.

Lugtesans

Den mest berømte af hajens sanser er uden tvivl dens lugtesans. De fleste ved nok, at hajer kan lugte meget små mængder blod i vandet, men det er ikke kun blod, som hajerne er gode til at lugte. De er også meget følsomme for andre stoffer fra andre dyrs kroppe, som urin og hormoner. Det er selvfølgelig heller ikke kun byttedyr, som hajerne kan lugte. De kan også lugte andre artsfæller, og f.eks. bestemme hvilket køn og seksuel modenhed den anden haj har. Hajerne har et næsebor på hver side af hovedet. Et næsebor består af en sæk, der ser ud som om den er delt i to af en hudfold. Når hajen svømmer, kommer vandet ind ad den ene åbning, gennem sækken og ud af den anden åbning. På indersiden af sækken er der folder, og når vandet kommer gennem sækken, løber det gennem folderne, hvor sansecellerne sidder, og hajen opfanger lugten.



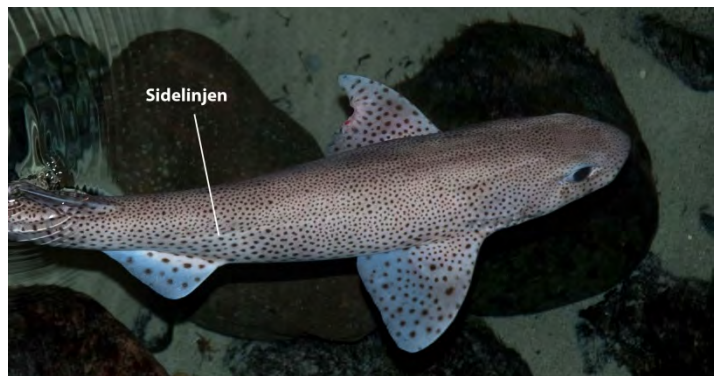
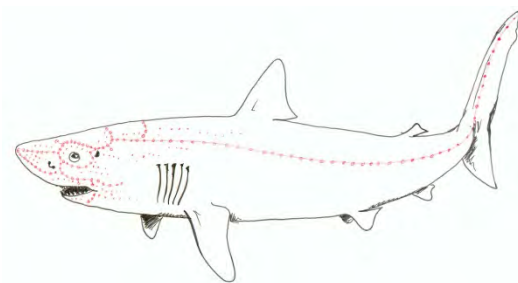
Hajens næsebor sidder forrest på hovedet (foto), og vandet løber hele tiden gennem hajens næsebor, når den svømmer (A) og hajen lugter således hele tiden med sansecellerne i folderne (B). Foto: Shutterstock, David P. Stephens, Tegning: Benjamin Wædeled, Fjord&Bælt.

Hajer kan opfatte meget svage lugte, men man kan finde meget forskellige tal, når man leder. For at nævne nogle: En dråbe fiskeekstrakt fortyndet en milliard gange, eller ti milliarder gange fortyndet på 1,7 km afstand, eller fiskeekstrakt fortyndet 1/10 mia. eller en lugt fortyndet 10 millioner gange. Det er lidt forvirrende, men uanset hvilket tal, der er mest korrekt, er der ingen tvivl om, at hajer har en rigtig god lugtesans. Da hajerne har næseborene siddende på hver side af hovedet, kan hajerne finde vej til byttet ved at mærke tidsforskellen mellem en dufts ankomst til henholdsvis det ene eller andet næsebor (på samme måde som vi mennesker kan retningsbestemme en lyd). Dette kan måske også forklare hammerhajens udseende; ved at den har placeret næseborene så langt fra hinanden, bliver denne stereoeffekt forstærket.

Sidelinje-systemet

Alle fisk, både bruskfisk og benfisk, har et sansesystem kaldet sidelinje-systemet, der består af en række små, vandfyldte kanaler under huden, som er i forbindelse med havvandet via små huller.

Kanalerne løber på hver side af kroppen og ud på hovedet, som det ses på tegningen herunder.

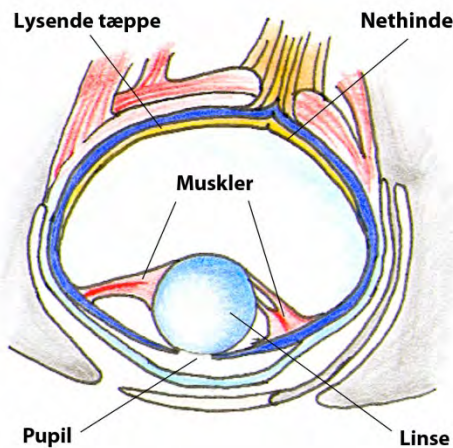


De røde prikker på tegningen viser, hvor sidelinjeorganet sidder på en haj. Som det kan ses, er det ikke kun ned langs siden, men også på hovedet. Når man kigger på en haj, er det dog tydeligst at se ned langs siden (foto). Tegning: Benjamin Wædeled, Fjord&Bælt, foto: Tue Skovgård Larsen, Fjord&Bælt.

Inden i kanalerne er der sanseceller, der mærker de vandstrømme i kanalen, som opstår på grund af bevægelse af havvandet uden for hajen. Da al bevægelse i vand skaber en bevægelse af vandet (som de ringe, der opstår, når man kaster en sten i vandet), kan en haj mærke ikke bare bevægelsen, men også i hvilken retning bevægelsen sker, og hvor kraftig den er.

Syn

Hajernes øjne sidder på siden af hovedet, hvilket gør at de næsten kan se hele vejen rundt om dem selv. Øjet har en pupil (hvilket benfisk ikke har), som trækker sig sammen eller udvider sig alt efter hvor meget lys, der er til stede. Inde i øjet sidder der en gennemsigtig, rund linse, som kan flyttes frem og tilbage, så billedet kommer i fokus på nethinden bagerst i øjet.



Tegningen viser de strukturer, der er nævnt i teksten. Det Lysende Tæppe er i øvrigt også det, som gør at hajers øjne – i lighed med en lang række pattedyr, som også har et sådant – skinner i mørke (foto). Tegning: Benjamin Wædeled, Fjord&Bælt. Foto: Wikimedia, Creative Commons, Takato Marui.

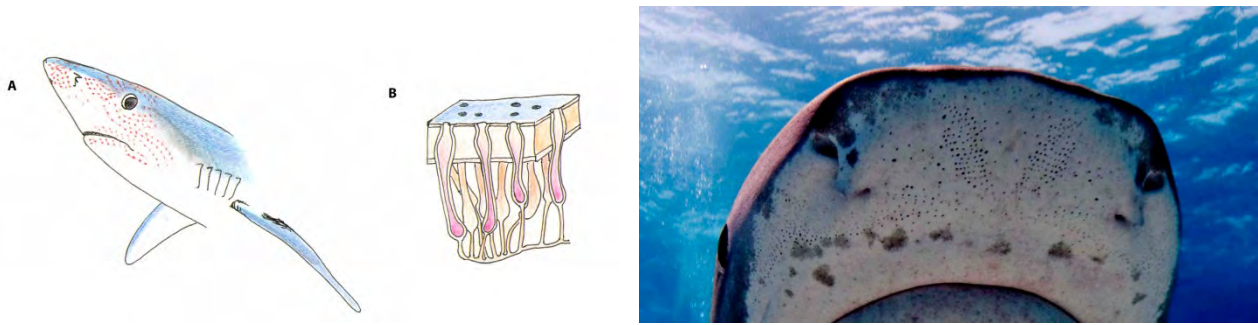
På nethinden finder man to slags sanseceller: Tapceller og stavceller. Tappe giver et detaljeret syn i dagslys og, hvis man har mere end én type tappe, er det muligt at se i farver. Stavene, som er de mest almindelige i hajens øje, varetager synet i tussmørke og om natten. De giver et mindre detaljeret syn, men de er meget følsomme, når det er mørkt, og de er suveræne til at opfatte kontraster (dvs. overgange mellem lys og mørke), hvilket nok er hajøjets vigtigste evne under jagt.

En anden tilpasning til havets mørke, er det såkaldte tapetum lucidum (latin for "Lysende Tæppe"), der ligger bag nethinden i hajens øje. Det Lysende Tæppe virker som et spejl som kaster lyset tilbage fra bagsiden af øjet, så det passerer øjets sanseceller igen. Hajen kan således udnytte det svage lys to gange, og sammen med de mange stavceller i øjet, gør det hajen i stand til opfatte lys, der er ti gange så svagt som det, vi mennesker kan opfatte.

Elektrisk sans

Foran på hajens hoved kan man se en masse små huller. Bag hvert hul er der et lille kammer fyldt med gele. Disse kamre kaldes de Lorenzinske ampuller og bruges til at opfatte elektricitet. Den elektriske sans er så effektiv, at en haj kan mærke elektricitet helt ned til 5 nanovolt (5 milliardene-dele volt) på en centimeters afstand, så et batteri, der for et menneske vil virke totalt dødt, vil for en haj opfattes som en kraftig energikilde. Den elektriske sans fungerer dog kun på afstande under 30 cm, men til gengæld gør den det muligt for en haj at finde bytte, der ligger helt stille og begravet i sand. Det er også muligt, at hajerne kan bruge den elektriske sans til at opfatte Jordens magnetfelt, hvilket giver dem en form for kompassans, samt til at opfatte ændringer i temperatur.

På Fjord&Bælt er vi i 2013 begyndt at forske i den elektriske sans hos småpletet rødhaj. Den småpletede rødhaj er en bundlevende haj, som efter al sandsynlighed er en art, der bruger sin elektriske sans rigtigt meget, når den jager, og derfor vil vi gerne undersøge, hvor følsom den elektriske sans er hos denne art.



Den elektriske sans sidder kun i hovedet (A - markeret med røde prikker), hvilket også giver mening set i forhold til rækkevidden af sansen. De gelefylde kamre ses bag hullerne i huden (B). Fotografiet viser hullerne i snuden på en tigerhaj. Tegning: Benjamin Wædeled, Fjord&Bælt, foto: Wikimedia, Creative Commons, Albert Kok.

Følesans

Hajer har selvfølgelig også en følesans, så de kan registrere, hvis de rører ved et eller andet.

Smagssans

Nogle hajer har skægtråde, der måske spiller en rolle i smagssansen, som det f.eks. ses hos torsk. Men de fleste hajer skal have maden ind i munden for at kunne smage på den. Inde i munden og svælget sidder smagsløgene på nogle buler, kaldet smagsbuler. Selvom det kan være svært at adskille smagssans og lugtesans hos et dyr, der lever i vand, er det alligevel to helt forskellige sansesystemer. Godt nok opfanger begge sanser stoffer i vandet, men de er udformet forskelligt og er også fysisk adskilt fra hinanden. Den væsentligste forskel på de to sanseapparater er dog den reaktion, de udløser: Stoffer, der opfattes med smagssansen, udløser reaktioner, der er knyttet til bearbejdningen af mad (bid, spyt-udskillelse, synke og så videre), mens stoffer, der opfattes med lugtesansen, udløser en kropsbevægelse (flugt, tilnærmelse til føde eller lignende).

Selv om en haj er udstyret med alle disse effektive sanser, søger den ikke altid efter føde. En haj behøver nemlig ikke at spise mere end én eller to gange om ugen, Tiden i mellem bruger den så på at fordøje. En haj behøver ikke den store mængde føde for at holde sig selv kørende, den spiser et sted mellem 1 og 10 gange sin kropsvægt om året, mest som ung, hvor energibehovet er størst.