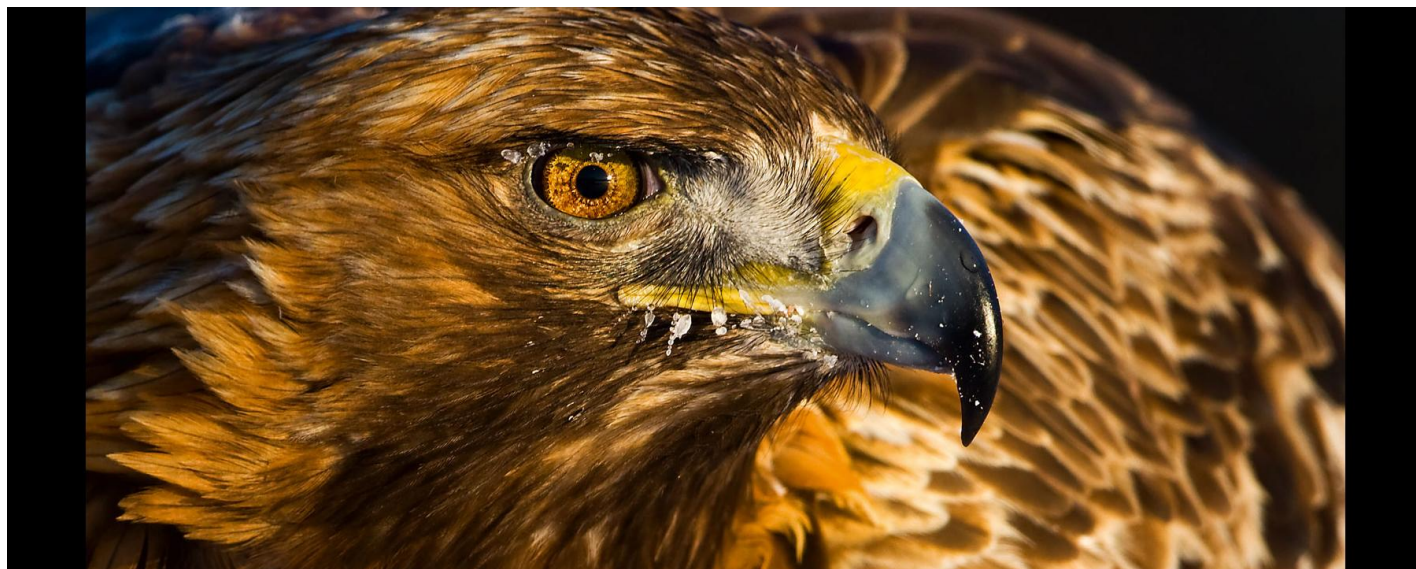


DOF - Dansk Ornitologisk Forening



I øjenkontakt med fuglene

Hvis en kongeørn gik til øjenlæge, ville den på 60 meters afstand uden besvær kunne se synstavlens nederste linje med dens ganske lille skrift. Og ude på jagtmarkerne vil ørnen i 300 meters højde kunne få øje på en hare på fem kilometers afstand. Rovfugle, ternere og sulere er mennesket langt overlegne, hvad angår synets styrke. Synssansen er raffineret i fuglenes verden, hvor uglerne bogstaveligt talt kan se lys i mørket, og hvor evnen til at se ultraviolet lys er veludviklet hos både blåmejsen og tårnfalken. I denne artikel fokuserer feltornitologen og øjenlægen Kim Frost på fugleøjet. Læs den og få et nyt og mere nuanceret syn på fuglene.

At "se som en ørn", have "falkeblik" og være "blind som en høne" er alle gamle mundheld, der minder om, at fuglenes syn havde en særstatus i folkebevidstheden frem for andre skabningers. Og synet er da også den sans, vi sætter højest. Den giver os omverdenen i billeder, og giver frem for andre sanser os fuglefolk mulighed for at opdage og nyde fuglene.

Men hvad med fuglene selv – hvordan ser de os og omverdenen? Ser ørne meget skarpere end os, og er hønen så elendig seende, som mundheldet antyder?

Synssansen, den lysfølsomme sans, der sætter os i stand til at opfatte den enorme mængde data om omverdenen, der kan erkendes som billeder, er særligt veludviklet hos fuglene. Og en meget stor del af nervetrådene til og i

fuglehjernen tjener synssansen alene.

Vi regner os selv for Skabelsens ypperste. Men af alle hvirveldyr er fuglene klassen med den bedst udviklede synsevne, og hos fuglene betyder synet da også særlig meget for overlevelsen. De bevæger sig hurtigere end andre skabninger. En stor del af fuglene ernærer sig af en eller anden form for levende bytte i bevægelse; og de, som ikke gør det, må kunne finde lige det lille korn eller netop den blomsternektar, der er hovedføden.

Der stilles således ekstreme krav til ikke blot det skarpest mulige afstandssyn, men tillige opfattelse af hurtigt skiftende billeder i nærmeste nærhed. Hvortil kommer et farvesyn, der tillader at genkende artsfæller, skelne mellem hun og han samt finde frem til yndlingsvegetationen.

Og synet må tillige kunne formidle komplekse ”fotografiske aftryk” af et landskab til lagring i hukommelsen, så fuglen kan finde tilbage til sit ynglested – som løvsangeren, der seks år i træk blev genfanget ved det samme lille kær nær Århus.

Endelig skal fugleøjet ud over disse mangeartede synsmæssige præstationer kunne beskyttes mod kraftige ydre påvirkninger såsom vindpresset under hurtig flugt og i styrtdyk, støv og sand og saltvand samt sikre optisk klarhed under dykning, hvor vi jo må bruge dykkerbriller.



Set med vores øjne er en blåmejse entydigt blå. Men en blåmejsahun kan skelne den ene han fra den anden på det ultraviolette lys, som blåmejsere udsender. Også stære kan kende hinanden på UV-lyset. Foto: Jan Skrivers

Pingviner har klarsyn - snepper ser bagud

Fuglenes lugtesans er generelt elendig; kun visse stormfugle og vestgribbe synes at kunne lugte sig til føde. Mens en isbjørn siges at kunne lugte en leverpostejmad på flere kilometers afstand, så finder palæarktiske gribbe - modsat hvad man skulle tro, når man betænker hvor rædsomt et kadaver stinker - ikke deres føde på lugten. Det ville også være besværligt i blæsevejr. Her er det igen synet, der leder til festmåltidet. Synets altdominerende betydning afspejler sig umiddelbart i fugleøjnenes størrelse i forhold til hovedet. Ørne- og gribbeøjne er større end vore for ikke at tale om strudsens enorme øje, der vejer mere end dens hjerne.

Der er store forskelle på fugleøjne. Mens det menneskelige øje nærmest er kugleformet med en diameter på 24 millimeter, varierer formen af fugleøjne betragteligt, afhængigt af kravet til synsstyrke og aktivitet på døgnet. Som en påmindelse om fuglenes fortid som krybdyr er fugleøjet sammenvævet med en knoglering, øjenkransen, som ikke ses hos pattedyrøjne.

De fleste dagaktive fugles, for eksempel duers, øjne er næsten runde eller let højdeovale. Ørne og falke har et nærmest rørformet, tubulært øjeæble, væsentlig længere end menneskeøjet. Derved får nethinden et større areal med plads til et langt større antal synsceller. Samtidig er hornhinden usædvanlig krum, hvilket sikrer et større lysindfald i øjet. Det gælder også nataktive fugle, hos hvilke det sparsomme lys skal nå en nethinde med flest muligt lysopfattende celler.

Pingviners øjne har en særlig flad hornhinde, der indebærer en fladere brydningsvinkel, når lysstrålen passerer grænsefladen mellem vand og hornhinde. Det giver klarere syn og dermed sikrere afstandsbedømmelse, når fisk og blæksprutter skal fanges.

Der er også stor forskel på øjnens placering i kraniet, bestemt af levevilkårene. Lapuglens øjne er parallelt fremadrettede og sidder så tæt, at den synes skeløjet. Skovsneppens øjne sidder derimod på siden af hovedet og så langt bagtil, at den nærmest har øjne i nakken. Ugler og rovfugle skal kunne spotte og fokusere fjernt bytte, men behøver ikke konstant at bekymre sig om mulige fjender. Og ved samtidig at kunne se på samme genstand, binokulært syn, får de præcis afstandsbedømmelse. Til gengæld overlapper de to øjnes synsfelter så meget, at uglers binokulære synsfelt begrænses til kun 70 grader mod vort eget på 120 grader. Skovsneppen og duer, der konstant er efterstræbte, har brug for både at se fremad efter føde og samtidig kunne overskue omgivelserne for farer. Her er øjnene placeret på siden af hovedet og samtidig ret udstående. Det giver hvert øje et vældigt synsfelt, cirka 330 grader, i stort set alle retninger på samme tid, og øjnene kan se uafhængigt af hinanden. Til gengæld bliver det binokulære synsfelt her meget snævert, kun cirka 25 grader. Vi ser tit en solsort lægge hovedet på skrå netop for at få et bedre synsfelt mod en formodet fare; synsindtrykkene fra det andet øje må da samtidig formodes at blive nedtonede.

Hejrers kranium smalner ind under øjnene. Det giver et større binokulært synsfelt nedad i den retning, hvor føden skal findes og afstandsbedømmelsen er perfekt. Skal hejren se lige fremad, retter den næbbet opad, som vi kender det, når vi er ved at komme for nær på.



Forsøg har vist, at en slørugle er i stand til at fange en mus i totalt mørke. Men måske bruger ugle her sin eminente hørelse til at skabe et virtuelt billede af musen, som den sætter klørerne i. Det er også på den måde, at sløruglen kan fange mus under sneen.

Fugle med dykkerbriller

Der stilles store krav til at beskytte fugleøjet imod de voldsomme og skiftende påvirkninger i omgivelserne. Under styrtdykket ville vandrefalkens syn sløres kritisk, hvis ikke særlige mekanismer modstod fartvindens udtørring af øjets hornhinde. Og en sule skal derudover fortsætte med se skarpt, straks den er under saltvandet.

Fuglene har ligesom os to øjenlåg, et øvre og et nedre. Men her holder ligheden også op. Ved blinken er det fuglenes nederste øjenlåg, der bevæges mest, hvor vi jo mest blinker med det øvre. Og mens vore øjenlåg er tæt besat med talg- og svedkirtler til smøring af øjet, er der ingen kirtler i fuglenes.

Til gengæld har de så imellem hornhinden og de ydre øjenlåg et tredje helt gennemsigtigt øjenlåg, blinkhinden. Den udgår fra den forreste øjenvinkel og rulles vandret frem og tilbage. Blinkhinden kan dække øjet helt, og på dens bagside sidder en stor tårekirtel, der fugter og smører fugleøjet og således beskytter mod såvel fremmedlegemer som udtørring i flugten. For en dykkende fugl virker blinkhinden både som beskyttelse mod vandet og som dykkerbriller, så fisken fortsat ses klart under vandet. Endelig har blinkhindens tåreudskillelse en afkølede funktion. Under fuglenes flugt øges nemlig stofskiftet voldsomt, og det får kropstemperaturen til at stige betydeligt. Specielt fuglehjernen er følsom for temperaturstigning - ligesom vi bliver døsig under feber.

Fugleøjet ligger tæt på hjernen. Ved konstant at væde hornhinden med tårevæske, afkøler fordampningen blodet, der passerer gennem øjet og videre til hjernens kredsløb.

Mens vi ved hjælp af seks forskelligt orienterede muskler kan bevæge øjet frit i øjenhulen op-ned, fra side til side samt på kryds som stregerne i "Union Jack", Storbritanniens flag, sidder fuglenes øjne nærmest fastkilede i en bruskkranse i deres øjenhuler. Skal uglen se omkring sig, må den dreje hovedet fra side til side, men det kan den så til gengæld også – cirka 200 grader, og vende halsen kan dreje sit hoved endnu mere. Blik opad eller nedad ordnes ved at vippe hovedet og/eller kroppen op og ned. Og duen nikker hovedet frem og tilbage for at få et videre binokulært synsfelt.

Fra hurtige impulser til lynhurtige handlinger

Synsprocessen hos både fuglene og os følger groft taget følgende trin: skarphedsindstilling, billeddannelse, overførelse af det primære billede til første bearbejdning i det primære synscenter og endelig tolkning af det sete i storhjernens synsbark. Hos fuglene er storhjernens synscenter beskedent; størsteparten af synsimpulserne ender i det primære synscenter i den mere primitive mellemhjerne, der – ligesom hørecentret – er tæt koblet til refleksbaner i hjernestammen og rygmarven. En pludselig bevægelse kan sende fuglen på vingerne, uden at nærmere tolkning er nødvendig. Til gengæld er der næppe dybsindige funderinger over det sete.

Garvede læsere af Anders And vil måske fra år tilbage erindre sig Georg Gearløs' opfindelse af en "tænkehat", hvormed han skulle kunne afæske umælende skabningers inderste tanker. Skuffelsen var stor, da den blev sat på en solsort og blot fremkom med: "Måske er jeg sur, måske er jeg glad – måske vil jeg blot sige: "Tak for mad."

Siden er man mig bekendt ikke kommet videre med tolkningen af fuglenes synsindtryk. Så det vil nok ikke være helt skævt at antage, at glenten i trætoppen over dig, næppe som du nyder alle solnedgangens farver over et skønt landskab og lader tankerne flyve, men i stedet gør sig få vitale overvejelser: "Er der noget, jeg kan æde?", "Er der noget, jeg skal flygte fra/skræmme bort" eller "Er der nogen, jeg kan parre mig med?"

For fugleøjets evne til at danne et billede af omverdenen er tre strukturer i øjet særligt vigtige: Linsesystemet, pupillen og nethinden. Linsesystemet omfatter den ydre, klare hornhinde, linsen og væskerne i øjet (kammervæsken og glaslegemet). Tilsammen udgør de en sammensat linse, som bryder og samler de lysstråler, der passerer ind gennem pupillen. Størstedelen af lysbrydningen sker i grænsefladen mellem luften og hornhinden. Brydningen er anderledes for vand end luft; under vandet må vi bære dykkerbriller for at se skarpt.

Fuglene kan se skarpt på få millimeters afstand

Linsesystemet i fugleøjet er ligesom i det normale menneskeøje bygget til at danne skarpe fjernbilleder. Fuglene kan ligesom os stille skarpt på genstande nærmere på ved at gøre linsen krummere og dermed stærkere brydende, men her hører ligheden også op.

Hos os kommer nærindstillingen, akkomodationen, i stand ved, at en ringmuskel, ciliærmusklen, i strålelegemet trækker sig sammen og derved slapper en kranse af fine tråde, linsen er fæstnet til. Det foregår hundredvis af gange dagligt, helt uden at vi tænker over det, og vi har ingen kontrol over muskelfibrene i ciliærmusklen, der er af den såkaldt glatte, autonome type. I fugleøjet krummes den elastiske linse ved direkte pres mod linsen fra musklen, støttet af en stiv ring af brusk. Det kan give endnu kraftigere brydning. En nærafstand på fem centimeter kan de fleste fugle stille skarpt på – mod vore cirka 10 centimeter i ungdommens vår. Og dykkende

fugle klarer helt ned til et par centimeter, støttet af de ændrede brydningsforhold i vandet, som gør øjet mere nærsynet.

Den største forskel ligger dog i, at fugleciliærmusklen er af såkaldt tværstribet type, der er under bevidsthedens kontrol og virker meget hurtigere end glat muskulatur. Det er en klar fordel for fugle i hurtig bevægelse, for eksempel en vadefugl der søger føde i mudderet på vekslende afstande.

Den cirkelrunde åbning i regnbuehinden, pupillen, regulerer den lysmængde, der kommer ind, ved at ændre diameteren, så mindst muligt lys slipper ind i stærkt dagslys og mest muligt i mørke. En lille pupil giver også øget dybdeskarphed som den mindste blænde i et kamera.

Fuglenes pupil kan udvides forholdsvis langt mere end menneskets. Vidden af pupillen reguleres af ved sammentrækning af regnbuehindens henholdsvis ringformede og radiært forløbende muskelfibre, der også er tværstribe og således aktiveres bevidst, når fuglen ønsker det.

Fuglen kan således lynhurtigt få et skarpere billede ved at trække pupillen sammen og gøre den stor eller lille, som lysforholdene måtte kræve det.



Som ung kan et menneske stille skarpt på cirka 10 centimeters afstand. Fugles evne til at stille skarpt på nærafstande er langt større end menneskets. Dykkende fugle, som her en hvinand, kan stille skarpt på en genstand, der bare er en centimeter væk. Dykanden får dog hjælp af de ændrede brydningsforhold i vandet, der gør øjet mere nærsynet. Foto: Per Finn Nielsen.

Rovfugle har én million synsceller på nethinden

Der er stor forskel på nethinden hos mennesker og fugle. Indersiden af vor egen nethinde er bogstaveligt talt belagt med blodkar - i skrå belysning kan vi se skyggen af dem som et mørkt netværk. Kun den mest centrale del af nethinden, centralgruben eller fovea centralis, har ingen blodkar, men får sin ilt- og næringsforsyning fra årehinden nedenunder.

Hele fuglenethinden savner blodkar og får i stedet sin forsyning med ilt og næringsstoffer ved diffusion fra en riflet udvækst fyldt med blodkar på øjets bagvæg. Den kaldes pecten, det latinske ord for en kam. Fordelen ved denne alternative forsyningsvej er, at der i stedet for blodkar kan blive plads til endnu flere synsceller, end pattedyrnethinden har. Mens vi må ”nøjes” med gennemsnitligt omkring 100.000 synsceller pr. kvadratmillimeter nethinde, har en gråspurv cirka 400.000 og en rovfugl næsten en million.

Ulempen er til gengæld, at der hele tiden skal skabes væskestrømninger i glaslegemet for at få tilstrækkelig fordeling med ilt frem til alle områder af nethinden. Det opnås ved, at fugleøjet konstant er i sitrende bevægelse. Der findes to slags synsceller: stavceller og tapceller. Stavcellerne kan reagere på væsentlig færre lyskvanter end tapcellerne og giver derfor syn i mørke. De har derimod dårlig opløsningsevne og giver kun orienteringssyn. Stavceller findes i et enormt antal fordelt over hele nethinden undtagen i dens centrum. Tapcellerne stimuleres kun ved lysintensitet over tussmørkeniveau, men har større opløsningsevne.

Hos dagaktive fugle dominerer derfor antallet af tapceller over stavceller. Det omvendte er tilfældet hos tussmørke- og nataktive fugle. Ugler har næsten kun stavceller i deres nethinder.

I nethindens centralgrube, fovea centralis, hvori det skarpeste syn dannes, findes kun tapceller. Hvor fine detaljer et øje kan skelne, bestemmes af, hvor talrigt og tæt tapcellerne er placeret her. Menneskets skarpe syn omfatter kun få bogstavbredder i almindelig læseafstand, fordi tapcellerne er tættest samlet i midten af fovea centralis. Hos dagaktive fugle har tapcellerne en større udbredelse. Dermed ser fugle skarpt over en større del af det centrale synsfelt, end vi gør, og det er en fordel, når der skal søges føde. Ulempen er ringere lysfølsomhed. Og fuglene går til ro allerede i det tidlige tussmørke.



Når en tårnfalk muser, befinder den sig over en befærdet musegang i vegetationen. Falkeøjnene gør rovfuglen i stand til at se det UV-lys, som musenes urin og ekskrementer afsætter som lysende stier i terrænet. Tårnfalken venter bare på, at musen skal benytte sine stier, som vi mennesker ikke kan se, men som for falken sikkert ligner en oplyst landingsbane i en lufthavn. Foto: Jan Skrivers

I menneskets fovea centralis er der cirka 300.000 tapceller pr. kvadratmillimeter nethinde. Hos fuglene er tapcellerne dér endnu tættere pakket; rovfugle har flest, over en million pr. kvadratmillimeter. Det giver en evne til at se detaljer, der langt overgår menneskets. Dertil kommer, at centralgruben hos rovfugle og andre fugle, der skal se byttedyr fra større afstand, for eksempel suler og ternere, er stejlere end vor, nærmest V-formet, således at en lysstråle samtidigt opfanges i både øvre og dybereliggende tapceller. Da lyset desuden brydes i overfladen, inden det når de sidstnævnte, opnås yderligere en forstørrelsesvirkning, der svarer til to ganges forstørrelse til det i forvejen øgede skarpsyn.

Resultatet bliver en synsstyrke cirka 10 gange den menneskelige. Det er bogstavelig talt, som om rovfuglen har en prismekikkert med 10 gange forstørrelse for øjet. Hvis vi satte en kongeørn foran øjenlægens synstavle, ville den snildt kunne se den nederste, ”seksmeterslinje”, 60 meter borte.

Omsætter vi det til byttedyr, er en ørn i stand til at se en hare på fem kilometers afstand, og fra en højde som Eiffeltårnet, hvor den fra jorden kun ville syne som en prik, er ørnen således i stand til at scanne et cirkelformet område på syv kvadratkilometer for harer og dværgtrapper. Og den kan gøre det meget hurtigere, end vi ville kunne med en kikkert. Foruden blot at zoome ind plet for plet, gør rovfugle nemlig brug af en slags vidvinkel, ”fugleperspektivet”. De har således ud over centralgruben én yderligere grube af ultratætstillede tapceller placeret et lille stykke vandret til siden herfor. Mellem de to gruber er også et bælte med en særlig høj tæthed af tapceller. Centralgruben dækker det lodrette niveau, den temporale grube det vandrette. Ved lynhurtigt at dreje

hovedet en anelse fra side til side skifter grippen på jagt efter de ubevægelige ådsler mellem de to gruber og kan derved stille skarpt indenfor en langt større synsvinkel, end vi kan.

Lærkefalken finder på 50 meters afstand guldsmeden i lufthavet. Og selv små fugles syn har en opløsningsevne af mindst samme størrelse som menneskers. Regnvejr og tågedis forringer drastisk opløsningsevnen – derfor sidder rovfuglene i tungt vejr ”grounded” i træerne og venter på bedre tider. Stejlheden af centralgruben betyder, at for eksempel en falk ser et bytte skarpest under en lidt spids vinkel, cirka 40 grader. Under sit dyk mod byttet vil den derfor se det tydeligst ved at hælde hovedet noget. Men derved vil luftmodstanden øges, og det er ikke hensigtsmæssigt, når det gælder om at overrumple byttet. Det forklarer, hvorfor falke slår deres bytte i en nedadgående bue i stedet for mere logisk en lige linje.

Mennesker ser få billeder sammenlignet med fugle

De fleste, som har prøvet at fræse af sted på motorvejen med ”vandrefalkefart”, har nok oplevet, at det efter den første raske fartglæde føles utrygt. Der sker for meget på én gang lige foran og til siderne; vi kan kun holde styr på fjernbillederne. Fra naturens hånd bevæger vi os langsomt omkring, og menneskeøjet kan kun registrere 16 billeder i sekundet som adskilte. Overskrides denne grænse, mister vi bearbejdningen af de enkelte synsindtryk, men opfatter i stedet et forløb af bevægelse.

Kronørnen i regnskoven skal i susende fart overlise aben, samtidig med at den ser og holder sig klar af alle grene og lianer, der kunne kvæste den. Rigtig mange fugle skal under den intense fødesøgning stedse afsøge omgivelserne for mulige fjender. Det har vist sig, at fuglene kan opfatte det tidobbelte antal adskilte synsindtryk - op til 160 i sekundet. Fjernsyn vises med 100 billeder per sekund. Mens vi fornøjer os med en film, bliver den stakkels undulat i stuen helt bims af myriader af flimrende enkeltbilleder.

Tapcellerne kan desuden opfatte farver. Vor nethinde har tre forskellige tapceller, der hver for sig har særlig følsomhed for blå, grønne og røde bølgelængder – de farver, vi også benævner primærfarverne. Når vi kan se en bestemt farvenuance, sker det ved, at lys af netop dén bølgelængde stimulerer flest af den ene type tapceller og færre af de to andre i dét specielle forhold, der opfattes som nuancen i hjernens synsbark. Ultraviolette bølgelængder kommer slet ikke ind i menneskeøjet, men absorberes allerede i hornhindens yderste lag.

Måger bruger farvefilter under fødesøgningen

Som amatørfeltornitolog har det undret mig, at for eksempel acrocephalus- og phylloscopus-arter set med mine øjne er så ens i deres fjerdragt. Det må da være svært og upraktisk for dem at skulle skelne mellem egne artsfæller – de viser vel ikke hele tiden vingeformel? For slet ikke at tale om hun og han hos alle de arter, hvor fjerdragten for mig er ens – det være sig storskråpe eller ellekrage. Men sådan ser artsfællerne dem ikke.

Fuglenes farvesyn er nemlig mere avanceret end vort: De kan også se ultraviolet lys (UV-lys) og i det almindelige farvespektrum flere nuancer. Ud over de tre tapceller, der opfanger primærfarverne, findes i fuglenes nethinde således en meget UV-følsom fjerde type og en femte, der har følsomhedsmaksimum for gult.

Fuglenes tappe er også belagt med oliedråber i flere forskellige farver og også klart farveløse, som formentlig virker som et filter for ”uhensigtsmæssige” farver. Måger menes således at betjene sig af et farvefilter, som eliminerer det blå lys, der tilbagekastes fra havoverfladen, hvorved de nemmere kan finde fødeemner på havoverfladen.

Fuglenes hornhinde og linse er - modsat menneskets - gennemtrængelig for UV-bølgelængder. Ved undersøgelser med spektrometer har det vist sig, at fuglenes fjerdragt reflekterer solens UV-stråling i specifikke mønstre, ikke blot fra art til art, men tillige kønnene imellem. For eksempel udsender en blåmejsehan langt mere UV-lys fra sine - for os - blå farver end hunnen. Derved kender hun ham fra en anden hun ikke blot på UV-bølgelængde, men tillige på intensiteten af UV-lyset - så fuglen forarbejder åbenbart det tilbagestrålede UV-lys til et "firedimensionalt" farveindtryk. Det er vist, at størehunner i fuldt dagslys konstant valgte de samme to ud af en flok på fem hanner. Gav man dem et UV-filter for, gik der kludder i udvælgelsen.

UV-lys hjælper også fuglene til at finde de rigtige fødeemner. Mange blomster og blade har UV-specifikke farvemønstre. Forsøg har vist, at fugle foretrak frø, der reflekterede UV-stråling med en bestemt bølgelængde. En grøn larve på et grønt blad, der for os er svær at få øje på, reflekteres for rødstjerten mørk og lækker i UV-lys.

Og forklaringen på, at den musende tårnfalk 20 meter over vejkanthen så sikkert kan slå ned på en mus, der kamuflerer sig i det tætte græs, er, at markmus og andre små gnavere ofte løber langs deres egne, faste stier i landskabet, når de søger føde. Hyppigt markerer de deres stier med urin og ekskrementer. Det letter musen at finde tilbage til sine huller, og samtidig markerer musen dermed sit territorium. Men desværre for musen reflekterer dens efterladenskaber UV-lys, og det kan tårnfalken se. Så det er blot at muse over disse UV-reflekterende striber i græsset, indtil musen igen betræder sine vante stier. Også ved snefald kan tårnfalken se disse "ledetråde" i landskabet.

UV-lys tilbagekastet fra omgivelserne, menes også at give fuglene en forbedret navigationsevne i terrænet. Ugler kan antagelig også "se" infrarød varmestråling; der sammen med hørelsen hjælper til at spotte mus under et tyndt lag sne.



Man mener, at måger - her en stormmåge - betjener sig af et farvefilter, som eliminerer det blå lys, der set med menneskeøjne bliver kastet tilbage fra havoverfladen. Filterets funktion gør det lettere for måger at finde fødeemner på og i vandet. Foto: Jan Skriver

Ugler: Mesterjægere i mørket

Nataktive fugle som ugler og natravne har stort set ingen tappe i deres nethinder og er derfor næsten eller helt farveblinde. En ugle er med op imod en million stavceller per kvadratmillimeter nethinde til gengæld i svagt stjernesvær i stand til at se en mus på cirka 100 meters afstand. Dens forbløffende nattesyn hjælpes også af et særligt lysreflekterende lag (tapetum lucidum), der ligger som en folie under stavcellerne. Tapetum lucidum kaster lys, der måtte være passeret mellem stavcellerne uden at opfanges, tilbage, så det når igennem stavcellelaget endnu en gang, inden det forlader øjet. Tapetum lucidum findes også hos katte og hunde. Det er det, der får deres øjne til at lyse op i bilens fjernlys. Endelig kan uglen bevidst gøre sin pupil langt større, end mørkereflexen formår at gøre vor.

Men kan ugler også fange en mus i totalt mørke? For en halv snes år siden offentliggjordes et forsøg, man havde lavet med en slørugle i en lade, der med sikkerhed var gjort total mørk.

Alligevel lykkedes det uglen at snuppe sig en mus. Vel kunne uglen have opsporet musen ved hørelsens hjælp, men ørernes placering i kraniet taler imod, at hørelsen i stereo alene skulle kunne gøre det muligt lokalisere musen så præcist lige fremad.

Man har så fremsat den formodning, at uglen "virtuelt" ser musen med hørelsen ved, at der i mellemhjernens synscenter sker en kobling af lydimpulserne fra ørerne til de samme nerveceller, som synsnervens tråde lander i. Det skulle så give sløruglen en rumlig præcision, som hvis den virkelig så musen. Samme mekanisme menes at hjælpe uglerne til at fange mus under et snelag.



En ugle er med op imod en million stavceller per kvadratmillimeter nethinde i stand til at se en mus på cirka 100 meters afstand i svagt stjernesvær.

Trækfuglenes "tredje øje"

Fuglene bruger også synet til sikkert at finde frem og tilbage mellem sommer- og vinterkvarteret eller fiskepladser fjernt fra ynglestedet. Fugle på træk og stormfugle på fødesøgning kan finde vej over åbent hav i dagslys, også selv om det er overskyet, fordi de kan se polariseret lys og dermed måle solhøjden, ligesom sømanden med sin sekstant måler solens vinkel over horisonten.


Også om natten finder fuglene flyveretningen ved at iagttage visse større stjernebilleder. Det er vist, af blandt andre danske forskere, som i planetarier har placeret indfangne trækfugle i store tragte foret med trækpapir og med blækpuder i bunden. Når man tændte den normale stjernehimmel, viste aftryk af fuglefødderne hvilken retning, fuglene ville flyve i. Roterede man derefter stjernehimmelen for eksempel 45 grader, fulgte fodaftrykkene med som tegn på, at fuglene fulgte stjernebillederne.

Nattergalen og gøgen ankommer til landet næsten på samme dato år efter år og forlader os igen inden for ganske få dage sidst på sommeren. Meget taler for, at fuglene af årstidens ændring af lyset kan se, hvornår det er tid at bryde op. Ikke med øjnene, men ved hjælp af et slags "tredje øje", den såkaldte koglekirtel (corpus pineale), en lille gevækst bagtil og på overfladen af hjernen. Koglekirtlen ligger så tæt på den porøse og lysgennemtrængelige kranieskal, at dens nerveceller direkte kan påvirkes af lyset.

Via nervetråde fra øjet modtager koglekirtlen desuden lysimpulser fra nethinden. Koglekirtlens funktion er således ikke at se i gængs forstand, men overordnet at registrere svingninger i lysintensiteten i omverdenen, såvel de daglige - til justering af kroppens ”interne ur” - som de årstidsbestemte. Styringen af disse vigtige biorytmer formidles ved udskillelse af et hormon, melatonin, der dannes i nogle af koglekirtlens nerveceller – men kun i mørke. Lys hæmmer dannelsen af melatonin. Det er vist, at stoffet svækker brunst hos gnavere. Så når forårslyset begynder at dominere døgnet, signalerer dalende melatoninudskillelse, at det er tid at drage mod ynglepladsen. Melatonins biorytmeregulerende virkning udnyttes også medikamentelt til at snyde kroppen til en anden døgnrytme ved jetlag.

Det vides også med sikkerhed, at koglekirtlen indeholder magnetiske partikler, som er påvirkelige af Jordens magnetiske felter, der også varierer året igennem og ændrer position over tid. Fuglene er altså i stand til at opfatte jordmagnetisme, som bearbejdes i samme del af hjernen, hvori synsimpulserne opfattes, hvilket antages at fremme deres navigationsevne.

En ting kan du være temmelig vis på, næste gang du snedigt forklædt lister dig ind på en Stellers havørn: Den HAR set dig.

 Dato:
01. 07. 2011

 Skrevet af:
Kim Frost

 Fotos af:
Per Finn Nielsen
Jan Skriver
Henrik Just

 **Emner:**
VIDENSKAB

 **Tags:**
ANATOMI, FYSIOLOGI, SYN, SYNSSANS