

Kan fugle tænke?

© Johannes Erritzøe 2009

For mange år siden fik vi besøg af et ægtepar, hvor manden var præst. Så snart han var kommet ind i stuen og så vores papegøje, der endnu på det tidspunkt var så ny, at den sad i et bur, udbrød han helt spontant: *Gud har skabt papegøjen, så vi mennesker skal lære, hvad tom kvindesnak er.* Herefter værtdigede hans velærværdighed ikke mere vores fugl sin opmærksomhed. Medens vi nu sad bænkedede ved bordet og talte om vind og vejr, gik præstefruen hen til papegøjen, og studerede den fra alle sider, medens Jakob, sådan hed papegøjen, indenfor burets tremmer med ligeså stor interesse studerede hende. Ingen af dem sagde en lyd. Efter et helt kvarters forløb kom det endelig fra Jakob med tydelig og spørgende stemme: *Hvad gløder du på?* Præstens ansigtsfarve skiftede øjeblikkelig kulør og under resten af besøget var han påfaldende stille.

Var Jakobs sætning blot en tilfældig efterplapring af noget, han tidligere havde hørt, eller lå der virkelig en form for tankevirkksomhed bag dens spørgsmål? Naturligvis kan det have været et fantastisk spil af tilfældigheder der gjorde, at Jakob netop sagde denne sætning. Det mærkeligste var blot, at vi hverken før denne episode eller senere hørte ham sige den samme sætning igen. Kun denne ene gang. En mere sandsynlig forklaring må være, at Jakob under lignende omstændigheder havde hørt et andet menneske udtale selv samme sætning, og først ved en analog situation har dette fremkaldt erindringen om netop denne sætning hos ham. For papegøjer kan nemlig have en god hukommelse.

PAPEGØJERS FABELAGTIGE HUKOMMELSE

Den kendte østrigske adfærdsforsker, Konrad Lorenz, har i sin bog *På Talefod med Dyrene* beskrevet et godt eksempel på denne begavelse: Oberst v. Lucanus havde engang en Gråpapegøje (*Psittacus erithacus*) og en Hærfugl (*Upupa epops*), sidstnævnte kaldet "Höpfchen", og papegøjen lærte snart at sige Höpfchen. En skønne dag døde Hærfuglen, og i de følgende år hørte han aldrig papegøjen sige navnet på Hærfuglen. Efter ni års forløb fik Lucanus en ny Hærfugl, og så snart papegøjen så fuglen sagde den med det samme gentagne gange Höpfchen. Dieter Hoppe (1997) beretter om et endnu mere fantastisk tilfælde, der ikke blot illustrerer en god hukommelse, men også fortæller om en papegøjes trofasthed mod en engang valgt partner: En Gråpapegøje havde sluttet et nært venskab til husets yngste datter, og da hun som voksen rejste til udlandet var papegøjen dybt ulykkelig, og i mange måneder kaldte den ustandselig på sin Bärbel, og det varede mange år, før den helt ophørte med at kalde på hende. Da Bärbel efter 18 år endelig vendte tilbage, genkendte papegøjen allerede hendes stemme gennem to lukkede døre, og uden at kunne se hende råbte den hendes navn.

HVAD ER DET AT TÆNKE?

Jeg har ikke kunne finde en endelig definition på, hvad det vil sige at tænke. Det er ligesom med tid, alle ved, hvad det er, men ingen kan forklare det fyldestgørende. At tænke, er det ikke for eksempel i en given situation at kunne ræsonnere eller afveje ud fra ens kendskab af allerede indhøstede erfaringer, viden, symbolske og mentale billeder, eller som en skakspiller gennemarbejde en situation? Jo større hukommelses forrådet er, jo dybere kan man trænge ind i problemerne, for enhver ting eller begreb skal først have et navn, før man kan tænke det. Mange, måske de fleste, af hjernens processer foregår ubevidst, fx når vi genkender en allerede kendt person, vi ikke har set i mange år, ligesom en computer på brøkdele af et sekund kan identificere et fingeraftryk. Kan man kalde det at tænke? Det samme formoder jeg må foregå i et dyrs hjerne, jo større dens indre begrebsverden er, (farlig, uspiselig, ven, fjende, tyv, over mig i hierarkiet o. s. v.) jo bedre kan der reageres i en given situation. Det åbne spørgsmål er bare, hvor mange af

disse informationer der er medfødte instinkter, og hvor mange der er tillærte eller tænkte? Omkostningerne ved at være "klog" i form af den nødvendige "hardware" som opbygningen af en stor hjerne, et kompliceret centralnervesystem og en forlænget unge periode kræver, er nok så store, at den naturlige udvælgelse kun har udstyret få fuglefamilier, såsom kragefugle og papegøjer, med denne luksus. De fleste andre fugle er blot udstyret med evner til at håndtere de gøremål, der er nødvendige for artens overlevelse og forplantning, og disse anlæg er sandsynligvis en fin afvejning mellem omkostningerne forbundet med at opbygge disse og de fordele dette giver i forhold til det omgivende miljø (Ricklefs 2004).

INTELLIGENS

Den Amerikanske Fyrremejse (*Poecila atricapillus*) der gemmer forråd, understøtter denne teori, idet en del af dens hjerne, kaldet *hippocampus*, skrumper ind i den del af året, hvor den ikke gemmer forråd (Barnea & Nottebohm 1994). Hos mennesket dannes der også nye neuroner i hippocampus, når vi udfordres af indlæringsopgaver, fx en ny taxachauffør, der tidligere skulle lære alle en storbys gadenavne at kende (Maguire et al. 2000). Men hvad vil det sige at være klog og kan kloge fugle ikke også af og til optræde i andre familier end papegøjer og kragefugle? Ligesom med tænkning findes der mig bekendt ikke en endelig definition på, hvad intelligens er, på trods af, at der er skrevet uendeligt meget herom. Det engelske ord cognition er defineret som evnen til at forstå, lære, huske og træffe beslutninger, modsat følelser. Må evnen til at fatte eller forstå begivenheder ikke forudsætte, at man kan tænke? Forstår en papegøje meningen af det den siger eller husker den blot omstændighederne der rådede, da den sidst hørte navnet, ordet eller sætningen? Som nu med min Jakob, der sagde *hvad gløder du på*, her må rollerne bare være byttet om, dengang den første gang hørte sætningen. Den må altså have været i besiddelse af evnen til at kombinere situationen med ordene. I Karl Russ bog fra 1991 kan man læse om en Gråpapegøje, som en direktør Kastner i Wien var i besiddelse af. Når en bankede på døren, råbte papegøjen straks: *kom ind*, men hvis en der befandt sig i værelset bankede på døren, reagerede den ikke. Er dette ikke en form for intelligens, hvor den skal kombinere to ting? Tænkning og intelligens må dog ikke forveksles med tilvænning (habituering), hvor fugle fx med tiden lærer, at et fugleskræmsel ikke betyder fare, og de ligefrem kan bygge rede i det. (Pagh 2007)

Før jeg fortsætter vil jeg fortælle om nogle få af de mange andre oplevelser vores papegøje Jakob gav os, fordi det var denne papegøje der inspirerede mig til interessen for spørgsmålet om fuglene kan tænke, men selvom jeg gennem de mange år har haft lyst til at studere emnet nærmere, er det først nu, der er fremkommet tilstrækkelig resultater, der giver de første spæde svar på dette vanskelige spørgsmål.



Ungdomsbillede af forfatteren med Jakob.

Vi fik Jakob, en Guldnakket Amazone (*Amazona auropalliata*) i 1963. Han var dengang en ungfugl uden gule fjer i nakken. Den kunne sige tre spanske ord og kagle som en hel hønsegård. Derfor formoder jeg, at den er blevet indfanget som unge i Costa Rica eller Mexico, hvor denne art hører hjemme, og herefter tilbragt nogle måneder i en lille landsby før den er blevet solgt til en opkøber og bragt til Danmark. Da den holdt sit indtog i vores hjem, kom tilfældigvis en af vores døtres legeskammerater, Ulla, på besøg, og første gang Jakob hørte dette navn, gentog han det med det samme ligeså tydeligt som et menneske. Vi begyndte at ane, at vi vist her havde fået en sprogbegavet papegøje.

Det varede ikke længe før Jakob kunne efterligne vore tre pigers stemmer til fuldkommenhed, så vi gang på gang tog fejl af børnene og papegøjen stemmer. Vores mindste var stadig en baby, og når hun græd begyndte Jakob også at græde. Det opfattede vores datter naturligvis som drilleri, så hun begyndte at græde endnu højere, og det samme gjorde Jakob så. En gang, hvor vi ikke var hjemme, talte min svoger et helt kvarter med børnene gennem brevsprækken, for at få dem til at lukke ham ind, før det endeligt gik op for ham, at det vist var en papegøje han havde konverseret med og ikke børnene. Vores kvindelige nabo i København havde ofte højlydte skænderier med sin mand. Da de engang var på besøg hos os, begyndte

Jakob at gengive hendes skænderier så livagtigt, så det var meget pinligt. Heldigvis tog hun det fra den humoristiske side. Jakob må derfor have været i stand til at genkende en stemme, som han oprindeligt havde hørt fra et andet sted ! Om sommeren camperede vi dengang oppe i Tisvildeleje, og vores telt var placeret lige op ad et plankeværk, bag hvilket tusinder af badegæster måtte passere for at komme til stranden. Vi tøjrede Jakob til dette plankeværk, for her foregik der hele tiden noget. Når vi søndag aften kørte hjem sad Jakob på hele turen og gentog hundredevis af gange: *Gud, der sidder en papegøje*, men det mest fantastiske var, at han sagde det hver gang med en ny stemme. Hans evne til at imitere var eminent, og hans hukommelse må have været fabelagtig. Men det var kun kvinde- og børnestemmer han kunne efterligne helt livagtigt.



Jakob på plankeværket med tilskuere.

Et år, hvor jeg havde glemt at få ham stækket, lykkedes det ham at slippe fri, og i en hel uge benyttede han lejligheden til at lære omgivelserne at kende. En dag var der begravelse, og provsten der foretog denne, har selv berettet, hvad der hændte: Hele følget stod ved graven, hvor kisten skulle nedsænkes i jorden, da der pludselig kom en stor grøn papegøje flyvende og satte sig i en hængepil lige over graven, hvor den blev ved med at spørge: *Kan du sige noget?* Den begravelse glemte provsten aldrig.

Jakob blev hurtigt knyttet til mig i et sjældent intimt venskab og fulgte mig overalt, Når jeg arbejdede var hans yndlings plads min skulder, og når jeg om aftenen så fjernsyn lå han på ryggen på mit skød, og når jeg kløede ham på maven lukkede han sine øjne af velvære. Engang prøvede jeg at tælle alle de ord, vi havde hørt Jakob sige og nåede til 241, hvilket sikkert kun var halvdelen af hans store ordforråd og heriblandt mange, mange hele sætninger. Alle mulige lyde gengav han til fuldkommenhed, og to melodier kunne han fløjte, altid med den venstre fod løftet op til hovedet. Papegøjer er jo som bekendt gerne kejthåndede. Jakob lærte hurtigt at sige sit eget navn, og den kunne sidde i timevis og imitere dette, hvorunder den lagde så megen blidhed og kærlighed i sin udtale, derfor stod det os alle klart, at den vidste, at det var dens eget

navn. Når den var alene hørte vi den ofte sidde og pludre som babyer har for vane, det var sikkert under sådanne øvelser at den lærte sig selv at udtale svære ord helt korrekt.

Man ved endnu ikke helt, hvordan en papegøje bære sig ad med at danne ordene, nok har den som os en tyk tunge, men den mangler læberne til at forme lydene med. Man formoder den i stedet for bruger det fleksible luftrør og ganespalten (Pepperberg 1999).

Den eneste gang jeg blev bidt af Jakob var, da jeg lige var hjemkommet fra en rejse til Afrika, og han bed mig så eftertrykkeligt i fingeren, da jeg for første gang tog ham på hånden. Med fare for at blive beskyldt for anthropomorphisme vil jeg vove at skrive, at Jakob gjorde dette for at fortælle mig, hvor meget han havde savnet mig, og at jeg derfor ikke skulle gøre det samme én gang til. Mere nøgterne vil måske hævde, at jeg havde gebærdet mig anderledes end normalt, og dette var årsagen, for fugle har en enestående evne til at tolke mimik og sindsstemninger. Samlivet iblandt så sociale fugle som vores papegøje tenderer til at udvikle hårfine relationer mellem individer som fremmer samkvemet, og netop Jakob havde en helt usædvanlig mental kapacitet af en fugl at være, og jeg var hans udvalgte partner. Indtil for få årtier siden var det ikke in i videnskabelige kredse at tillægge fugle menneskelige egenskaber. Om dette emne skrev Tim Birkhead i 2012: Hos mennesket er forståelse integreret i de forskellige følelser. Personlig har jeg ingen tvivl om, at denne integrerede bevidsthed også hos fugle frembringer følelser (af en eller anden slags) i deres daglige liv, men om hvorvidt de også frembringer erkendelse, som vi forstår det, er stadig ukendt. Vi har i de sidste 20 år gjort store fremskridt, og jo mere vi finder ud af, desto mere ser det ud til at fugle også har følelser”.



Jakob på min hånd.

Jakob havde ikke boet sammen med os i mere end et års tid, før han fik den vane at flyve op på bordet når vi spiste og smage på maden, der snart udgjorde en stor del af dens daglige kost, selv kød satte han pris på.

Jeg kan blot gisne om, hvad der har ligget bag en sådan handlemaner, men min intuition siger mig, at Jakob fcllte sig som et menneske, og det derfor var naturligt for ham, at han også ville spise det samme som os.

ANDRE TALENDE PAPEGØJER

Jeg er ikke den eneste, der har haft en sprogbeget papegøje, der sår af og til siger det rigtige på det rette tidspunkt. I Karl Russ bog *Speaking Parrots* berettes flere episoder, fx genfortæller han hændelser Brehm fortalte om en korporlig major, der en dag med brysk krigerstemme beordrede Gråpapegøjen Polly op på sin pind: [get up on the stick, Polly]. Polly var tydelig misfornøjet og lo da den svarede: *Du kan selv gå op på pinden, major* [up with you on the stick, major] og tilføjer, at han ikke kan referere alt, hvad denne papegøje sagde og gjorde, den var halvt et menneske. En anden Gråpapegøje havde selskab af en grøn papegøje, og hvis denne begyndte at skrig, sagde den: *hush* for at få den til at tie. Hvis dette ikke hjalp, skreg den med høj stemme: *Nu stopper du* [you just stop]. Han beretter også om en papegøje, igen en Gråpapegøje, der kunne slutre på hele tre sprog, endda lige så klart som et menneske. Allerede François Levaillant (1753-1824) fortalte om en papegøje i Amsterdam, som kunne gensige så mange taler helt klart og uden at udelade en eneste stavelse, så den kunne være forvekslet med Cicero. Her må det dog tilføjes, at dette nok skal tages med et gran salt, da Levaillant var kendt for at være noget vidtløftig. Buffon (1770-1783) skrev: Hvis aberne blev udstyret med papegøjernes stemmer, så ville mennesker blive slået med forbavelse, og filosoffer ville næppe have været i stand til at dokumentere, at en abe stadig var et dyr, og Nicola Clayton fra Cambridge Universitet omtalte kragefugle som "befjedrede aber."

Fangenskabsfugle, der lever tæt forbundet med mennesker er nok de bedst egnede til at undersøge om fugle kan tænke eller de blot reagerer efter deres medfødte instinkter, fordi de her er revet ud af deres naturlige miljø, og derfor ustandselig udsættes for påvirkninger, de aldrig ville opleve i vild natur, og hvor deres medfødte instinkter derfor ikke er til nogen nytte. Måske de under sådanne udfordringer ligefrem udvider deres hjerne kapacitet, ligesom den Amerikanske Fyrremejse, når den starter med at gemme forråd, eller en person, der starter som taxachauffør og tidligere var tvunget til at skulle lære en storbysgadenavne udenad. Det har længe været kendt at fugles organer forandrer størrelse året rundt, fx længden af tarmen, størrelsen af leveren, kønsdelene, kråsen og immunforsvaret, derfor forekommer det slet ikke utænkeligt, at fugle i fangenskab kan forandre størrelsen af deres hjerne.

TIDLIGERE UDSAGN OM FUGLENES INTELLIGENS

Indtil fornylig mente de fleste videnskabsmænd, at fuglene havde en simpel mentalitet og udtrykket "fuglehjerne" blev brugt som et skældsord (Morell 2013). Nobelprisvinderen Konrad Lorenz skrev i 1953 om spørgsmålet om samme: "Selv de bedst "talende" fugle, der, som vi har set, meget vel er i stand til at knytte deres lyd ytringer ved meget præcise tankeforbindelser til bestemte hændelser, lærer mærkelig nok aldrig at forbinde selv det simpleste formål med deres kunnen". Dog indrømmer Lorenz andetsteds i forbindelse med sin tamme Ravn "Roa", at hans Ravn (*Corvus corax*) måtte have forstået, at "Roa" var Lorenz kontakt kald. Welty skrev ni år senere: "Flyvning har vist sig at være en enormt succesfuldt evolutionært eventyr, men en der har haft store omkostninger for fuglene. Fuglenes flyveevne har erstattet det at være klog, for fuglene kan klare mange opståede problemer blot ved at flyve bort fra problemet" ... "Som en konsekvens er mange af fuglenes adfærd efter pattedyrenes standard fragmentariske, stereotypiske, og sommetider forbavsende dumme". Holger Poulsen, der i mange år var zoolog i Zoologisk Have i København, skrev i 1945 i en artikel: Kan Fugle være kloge? at fugle med en egentlig fornuft (altså kloge fugle) kun er påvist antydningssvis hos Ravnen og nogle papegøjer, ellers er fugle instinktvæsener, men Alexander F. Skutch (2004) skriver i en af hans mange bøger, at fuglenes adfærd ikke altid er kontrolleret af deres gener, ved at vælge at imitere en eller anden lyd og ved at variere hyppigheden af dens egne eller lånte lyde,

demonstrerer de, at de nyder en vis form for frihed, den samme som de har, når de vælger partner eller territorium efter først at have undersøgt markedet, og dette kan være med til at kaste lys over deres tankeverden.

KLOGE HANS EFFEKTEN

Kropsproget hos mennesker er let at tyde, men kan dyrene også tyde det? Det kendteste eksempel er nok en historie om en hest, kaldet Hans, der kunne svare på selv ret komplicerede matematiske spørgsmål ved at skrabe med den ene hov det antal gange, som svaret krævede. I virkeligheden havde den blot lært på spørgerens mimik at se, når den skulle ophøre med at skrabe med hoven. Fænomenet er siden blevet kaldt kloge Hans effekten (Lorenz 1953). Mennesket kan med ord udtrykke næsten hvad som helst, det kan dyrene ikke, de har derimod et helt signal kodex af udtryksmåder og lyde, de kan udsende og forstå. En papegøje kan ikke læse tanker, men den kan fornemme stemninger, og den kan lære af det den ser og hører. K. Lorenz (1953) beskriver for eksempel en papegøje, der, når en besøgende gjorde anstalter til at gå, så med dyb stemme sagde: *nå, så på gensyn* [Na denn, auf Wiedersehen]. Men er det en rigtig tankevirksomhed der ligger til grund for sådanne præstationer, fx også når en papegøje kan skelne mellem om der bliver banket på døren udefra eller indenfor, som allerede beskrevet? Eller ligger årsagen hertil skjult bag et uigennemtrængeligt slør som vi aldrig vil løfte?

MANGE FORMER FOR MENNESKELIG INTELLIGENS

Lad os for et øjeblik se lidt nærmere på menneskets intelligens for bedre at kunne drage sammenligninger: Prof. Howard Gardner fra Harvard Universitetet fornyede i 1983 diskussionen om, hvad den menneskelige intelligens er med sin berømte bog *Frames of Mind* og 25 år senere gentog han lidt forenklet sin teori, nemlig at der er mindst syv forskellige former for intelligens, nemlig: 1) den sproglige, 2) den logisk-matematiske 3) den musikalske, 4) den kropslige, 5) den rumligt-visuelle, 6) omgangen med sine medmennesker, 7) den personlige. De fleste besidder et samspil af flere af disse intelligenser og denne arbejdst teori undervises der stadig efter overalt i verden (Wikipedia). Richard Byrne skrev i 1995 om menneskets intelligens, at for at være klog kræves mere end blot at være fleksible til at lære, nemlig at man også må kunne tænke klart, kunne løse vanskelige problemer og ræsonnere klart. Måske skulle kunstnerisk sans, evnen til at generalisere, kombinere og planlægge også føjes til listen? I denne forbindelse kommer jeg til at tænke på Einsteins kommentar til problemet: "Alle er et geni. Hvis du vil bedømme en fisk efter, hvor god den er til at klatre i træer, så vil fisken leve hele sit liv i sikker forvisning om, at den er dum. Hermed ville han blot sige, at der er mange former for intelligens, og den ene kan være ligeså god som den anden.

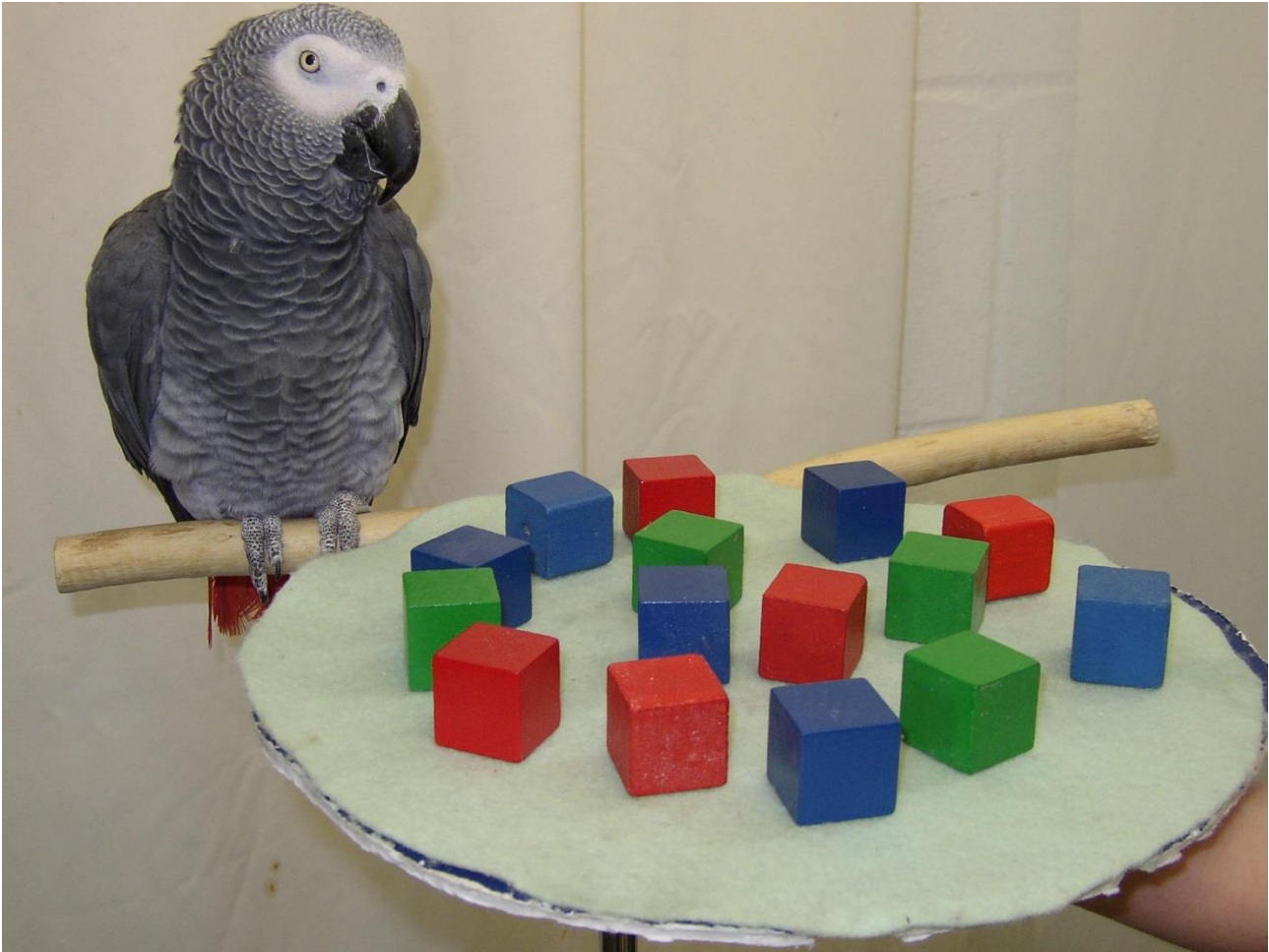
DEN TÆNKENDE GRÅPAPEGØJE, ALEX

Som allerede nævnt så var der indtil for få årtier siden stor uenighed blandt forskerne om fuglenes intelligens, men nu synes en enkelt Gråpapegøje, kaldet Alex, totalt at have ændret billedet: En amerikansk forsker, Irene Maxine Pepperberg, professor ved universitetet i Arizona, læste utallige beretninger lige fra Aristoteles og op til vore dage om papegøjer, der alle kunne tale meningsfuldt og hun blev overbevist om, at der her var et lønnende emne at studere, fordi fugle til da højst var betragtet som talentfulde imitatorer. Hun har i samarbejde med hendes studenter studeret og trænet Alex siden 1977 og opnået forbløffende resultater. Ja, hun lærte sin papegøje den første spæde begyndelse til at kunne kommunikere verbalt med et menneske!

For ikke at blive kritiseret for at have udvalgt en særlig kløgtig fugl, lod Pepperberg dyrehandleren udvælge en iblandt otte tilfældige Gråpapegøjer, der var til salg. Hendes arbejdsmetode var helt anderledes end

tidligere benyttede, hvor rigtige reaktioner blev belønnet med føde. Alex fik nemlig under øvelser kun mad, når han selv bad om det. Irene Pepperberg havde derimod altid en student som hjælper og hver træning blev på forhånd nøje planlagt. Studenten blev fx i Alex nærværelse spurgt om navnet på en genstand, Irene Pepperberg havde i hånden, det kunne være en nøgle eller et æble. Svarede studenten nu rigtigt, fik svareren nøglen eller æblet, men hvis svaret var forkert, sagde I.P. straks nej, og genstanden blev fjernet. På denne måde lærte han navnene på omkring 40 forskellige genstande og objekter, såsom træ, papir, nød. Alex lærte også at kende forskel på abstrakte begreber som former, farver og antal up til seks. Alex gav efterhånden rigtige svar på 80 % af spørgsmålene. Når Irene Pepperberg præsenterede ham for to forskelligt farvede kvadratiske træstykker, og spurgte ham, hvad der var forskelligt, så svarede Alex: *farven*, eller hun viste ham to træting af forskellig form og spurgte ham, hvad der var ens, og her svarede han *træ*. Blev han præsenteret for en bakke med mange forskelligt farvede ting og spurgt, hvor mange der var røde, kunne han med det samme korrekt svare fem. Han lærte også at fortælle, hvad han ønskede sig, fx kunne han sige *go chair* eller *wanna go chair*, hvis han ønskede at komme hen på stolen, eller endnu mere fantastisk, han kendte forskellen på, når han ønskede want corn, eller want cork, selvom kun et bogstav her er forskelligt; gav man ham nu det forkerte, afviste han tilbudet ved at sige: *no*, og gentog sit ønske, hvilket viste, at han ikke bare kendte betydningen af de to ord, men også af ønske [want]. Han lærte også at kende forskel på stor og lille, ja, sågar om de var lige store! Ønskede han at afbryde en lektion sagde han: *go away*. Han er til dato det eneste dyr, der også har stillet et menneske et spørgsmål: Engang blev han nemlig præsenteret for sit eget spejlbillede, og spurgte straks: *hvilken farve*? Da han kun kendte grundfarverne, og altså aldrig var blevet præsenteret for farven grå, var dette spørgsmål fornuftigt. Alex har derfor revolutioneret forskningen om fugles tankevirksomhed.

Alex totale repertoire var efter 16 års intensiv træning mere end 90 ord. Han lærte hurtigst at udtale vokalerne, men hans udtale var altid først meget rudimentær, han sagde således længe whuuuuius i stedet for wood og nuh i stedet for no, og der gik gerne 1-2 måneder, før han havde lært at udtale et ord rigtigt, ja nogle ord lærte han aldrig, for eksempel sagde han altid mah-mah for matter og bok for box, og apple benævnedes han altid som banerry, og det tog ham ni måneder at lære forskellen mellem samme og forskelligt. Derfor må jeg konkludere, at sammenlignet med min Jakob, der aldrig fik noget træning, men selv måtte tilegne sig alt, og gerne ved første forsøg udtalte et nyt ord korrekt, så kan man ikke sige, at Alex var særlig sprogbegavet. For at være helt fair må jeg her tilføje, at Alex blev holdt under laboratorieforhold, havde han som Jakob levet i en menneske familie havde han måske lært flere ord. Men at han kunne tænke, eller snarere lærte at tænke efterhånden som hans ordforråd voksede, synes imidlertid hævet over enhver tvivl. Jeg tør slet ikke fantasere over, hvad Jakob havde drevet det til, hvis han var blevet trænet af Irene Pepperberg. Desværre er Alex nu i en alder af 35 år død.



Irene Pepperberg kunne fx spørge Alex: *hvor mange er røde*, og svaret var prompt: *fem*. Foto: Arlene Levis-Rowe

Imidlertid er ikke alle overbevist om Irene Pepperbergs resultater med Alex. Efterligner Alex blot lyde spørger nogle, eller er det blot kloge Hans effekten, der allerede er nævnt? Dette bliver dog afkræftet af følgende: Under en filmoptagelse med Alex blev Pepperberg kaldt til telefonen, og Immanuel Birmelin fik derved lejlighed til alene at stille Alex på prøve med spørgsmål om antal af både nøgler og mønter, og i begge tilfælde svarede Alex korrekt (Birmelin 2012).

ANDRE IMITERENDE FUGLEFAMILIER

Både hos mennesker og fugle er sang og tale i deres grundsubstans ens, hvorimod pattedyrene ikke besidder denne begavelse (Birmelin 2012). Blandt fuglene er der andre end papegøjerne og kragefugle, der også er gode til at imitere. Beo Støren (*Gracula religiosa*) er nok den bedste, og den kan også efterligne den menneskelige stemme, det samme kan i meget mindre grad visse kragefugle. Et stort antal fuglearter er gode til at efterligne andre fugles stemmer og lyde. Blandt vore hjemlige indtager Kærsangeren (*Acrocephalus palustris*) førstepladsen, alene fra dens vinterkvarter i Afrika har man kunne identificere sangen fra et par hundrede fuglearter som Kærsangere har imiteret under dens sommer ophold i Danmark (Meltofte & Fjeldså 2002). Det er en kendt sag, at mange fugle kan skelne mellem deres nabos sang og sang

af ubudne gæster, og dette er nyttigt i forsvaret af dens territorium (Falls 1992). Er dette ikke det, Gardner kalder sproglig begavelse?

Måske har musik den samme stimulerende virkning på fugle som på os? Eksempelvis Risfuglen (*Loncura oryzivora*) kan kende forskel på barokmusik og tolvtonemusik (Watanabe & Sato 1999).

FUGLES OPGADELØSNINGER

Darwin skrev i 1877: "Nogle intelligente handlinger kan, efter at være blevet dannet gennem adskillige generationer, blive omdannet til instinkt handlinger og bliver medfødte, som eksempelvis når fugle på øer i oceanet lærer at undgå mennesker. Men den største part af mere komplekse instinkter synes at være blevet tilegnet på en helt anden måde, gennem naturlig udvælgelse af variationer af mere simple handlinger". For øvrigt mente den kloge Darwin, at der kun er en gradsforskel mellem dyrs og menneskets sanser.

Ravnen synes fra gammel tid at have haft en særlig bevågenhed. Lige fra de gamle nordiske sagaer, hvor Odins Ravne Hugin og Munin var gudernes sendebud, til indianerne i Amerika, der betragtede Ravnen som den alvidende og Guds benådede gavtyv og til Konrad Lorenz, der anså man Ravnen som den intelligenteste fugl i verden (Heinrich 1995). Der er da mange eksempler på dens evner til at løse vanskelige opgaver, som fx Ravnen der lærte at trække en 0.75m lang lodret snor op til sig for at få fat i lokkemaden, der var bundet fast til enden af snoren. For at gøre dette måtte den koordinere sine bevægelser med næbbet og foden, idet den for hvert træk måtte holde løkken fast med den ene fod, før den kunne hive et nyt stykke snor op. Blev den herunder forstyrret, forsøgte den ikke at flyve bort med det endnu bundne kød, som ville have været den naturlige reaktion, men slap snoren, før den lettede (Heinrich 1995). Ravne kan sågar afgøre om en konkurrent er dum eller klog, og ud fra dette kendskab afgøre, hvilken taktiske metode de skal benytte, når de gemmer føde (Bugnyar 2002, Boynyar & Heinrich 2005). Den mest raffinerede metode må dog tilskrives de japanske krager i Akita, der bruger biler som "værktøj". De smider nødderne på gaden ved en lyskurve, så bilerne knuser den hårde skal, og når lyskurven viser rødt, samler de resterne op. Video herom kan ses her: <https://www.youtube.com/watch?v=NenEdSuL7QU>

REKORDEN I AT HUSKE

Men udover en god sproglig hukommelse og evnen til at løse opgaver besidder fugle mange andre egenskaber, som man indtil for nylig har regnet for rene instinkt handlinger. Den absolutte rekord i evnen til at huske steder besidder den Amerikanske Nøddekrige (*Nucifraga columbiana*), der om vinteren i høj sne er i stand til at genfinde frø af fyr, den mange måneder i forvejen har gemt på over to tusinde forskellige steder på et tidspunkt, hvor landskabet så helt anderledes ud og over store afstande, 22km er i et tilfælde observeret, og føden er genfundet op til 6-9 måneder efter den er gemt; en kapacitet de fleste computere ikke ville kunne magte? Da den yngler meget tidligt på året, hvor alt er helt dækket af sne, er den fuldstændig afhængig af sine forråd. Man har selvfølgelig spekuleret meget over, hvordan den bar sig ad. At det ikke er lugten fuglen benytter, beviste nogle forskere ved at fjerne føden, men på trods af dette blev nøddekrigen ved med at søge de rigtige steder. Hvorimod hvis de fjernede nogle af landmærkerne, nemlig høje træer, så opgav fuglen søgningen. Den husker altså pejlemærker.

Den Amerikanske Nøddekrige vurderer frøenes kvalitet ved med næbbet at "veje" og banke på dem, så den undgår at gemme uspiselige emner. Havde nøddekrigen gemt sit bytte i nærværelse af artsfæller, gravede den depotet op igen, når den var alene, og gemte det et andet sted, men vel at mærke kun, hvis den allerede havde prøvet at være berøvet sit bytte, og derved havde indhøstet dårlige erfaringer (Balda 1980,

Vander Wall 1982, Kamil & Balda 1985, Olsen et al. 1995, Balda et al. 1996). Den tager sågar også hensyn til "holdbarheds datoen" for det gemte, når den skal afgøre, hvilken føde den nu skal grave frem og konsumere (Clayton & Dickinson 1998). Dette kaldes episodisk hukommelse, altså begavelsen til at erindre både tid og sted og kombinere dette med konkret viden, erfaringer som man troede kun mennesket besad (Jacobsen 2009).



Amerikansk Nøddekrige

Hos den Amerikanske Fyrremejse (*Poecila montana*) gemmes to forskellige slags føde, og mejsen finder senere først det foretrukne fødeemne, hvilket lader formode at den sågar kan huske, hvilken føde er gemt hvor (Sherry 1984). De to sidste eksempler, minder det ikke lidt om autister, der kan lære en hel telefonbog udenad? Er det ikke en egentlig intelligens der kræver tænkning? Variationer i evnen til at "indkode" gemmesteder og indpræge informationer om omgivelserne kan dog sikkert skærpes af naturlig udvælgelse (Balda et al 1996).

EVNEN TIL AT FINDE VEJ, ER DET UDELUKKENDE INSTINKTHANDLINGER?

Men foruden at være sprogligt begavede, have en fabelagtig hukommelse og løse vanskelige problemer, så har fuglene mange andre ufattelige evner, som indtil for få årtier siden blev betragtet som rent instinktive. Tænk blot på deres evne til at finde vej til vinterkvarteret over tusinder af kilometers ved hjælp af himmellegemers stilling til de forskellige årstider, jordens magnetisme, et indre ur, lugte, og erindring om landskabsformer, desuden kan de sågar kompensere for kraftig sidevind (Berthold 2001). Er det en rumlig-visuel intelligens som Gardner foreslår? Hvis man manipulerer med dette såkaldte instinkt ved fx at indfange og transportere trækfugle bort fra den vante trækrute, hvad så? Allerede i 1950'erne blev mere end 1.100 Stære (*Sturnus vulgaris*) indfanget i Holland under deres træk til deres vinterkvarter i nordvest Europa og transporteret til Schweiz og her igen sluppet løs. Alle de unge, uerfarne fugle fortsatte deres fastlagte trækretning, og endte på helt nye steder, først og fremmest i Spanien. Hvorimod de gamle fugle fløj, i stedet for i sydvestlig retning som de unge fugle, i en stik nordvestlig kurs og endte derfor på deres vante overvintrings områder (Perdeck 1958, citeret i Berthold 2001). Dette kunne da tyde på, at orientering hos Stæren ikke blot er et medfødt instinkt, men at indhøstede erfaringer også spiller en stor rolle.

SOCIALE FUGLE

Mange sociale fugle bruger skildvagter til at advare om farer. Disse må have en god hukommelse om, hvad der er normalt for området og hvad unormalt, hvem der er ven og hvem der er fjende, og på brøkdele af et sekund træffe en afgørelse, noget der både må kræve evnen til at lære og hukommelse. Hos Floridakratskaden (*Aphelocoma coerulescens*) har man konstateret, at der er en koordineret rotation af

rollen som skildvagt (McGowan & Woolfenden 1989, citeret i Marler 1996). Kan man kalde det intelligens? Sociale fugle må have en god evne til at genkende artsfæller, fx kan en almindelig "dum" Tamhøne (*Gallus gallus*) lære at genkende op til 100 artsfæller (Guhl & Fisher, citeret i Marler 1996); hakkeordenen kunne slet ikke fungere uden denne hukommelse. Også Gråkrager (*Corvus cornix*) er gode til at huske selv mennesker. John Marzluff fra Universitetet i Washington indfangede og ringmærkede nogle Gråkrager iført en maske. Herefter blev enhver forsker, der var iført denne maske, men kun denne maske, mødt af ophidsede Krager (Jacobsen 2009). Men også andre fugle er gode til at genkende personer. Erik Petersen fra Zoologisk Museum i København ringmærkede i 50erne Hættemåger (*Larus ridibundus*), og var meget ferm til, når han fodrede disse, med de bare hænder at fange dem i luften. Snart kendte alle Hættemåger i København Erik og lod sig ikke mere fange. En dag udklædte Erik sig som en gammel kone med barnevognen fyldt af mågefoder, men trods udklædningen blev han afsløret, før han overhovedet begyndte at fodre mågerne (egne oplevelse). Dette er imponerende når man betænker, hvor svært vi har ved at genkende medmennesker, blot de har en anden hudfarve.

Vore huskatte har alle stået foran spejlet og med forpoterne i lange perioder kradset på spejlet, for at komme ind til den fremmede kat. Anderledes med en almindelig Huskade (*Pica pica*). Her satte Helmut Prior fra Goethe Universitetet i Tyskland en hætte over hovedet på fuglen før han satte en farvet mærkat på fuglens hals, hvorpå den blev anbragt foran spejlet og hættten fjernet. Fuglen reagerede med det samme ved at forsøge at fjerne mærkaten (Jacobsen 2009). Er dette ikke Gardners personlige intelligens?

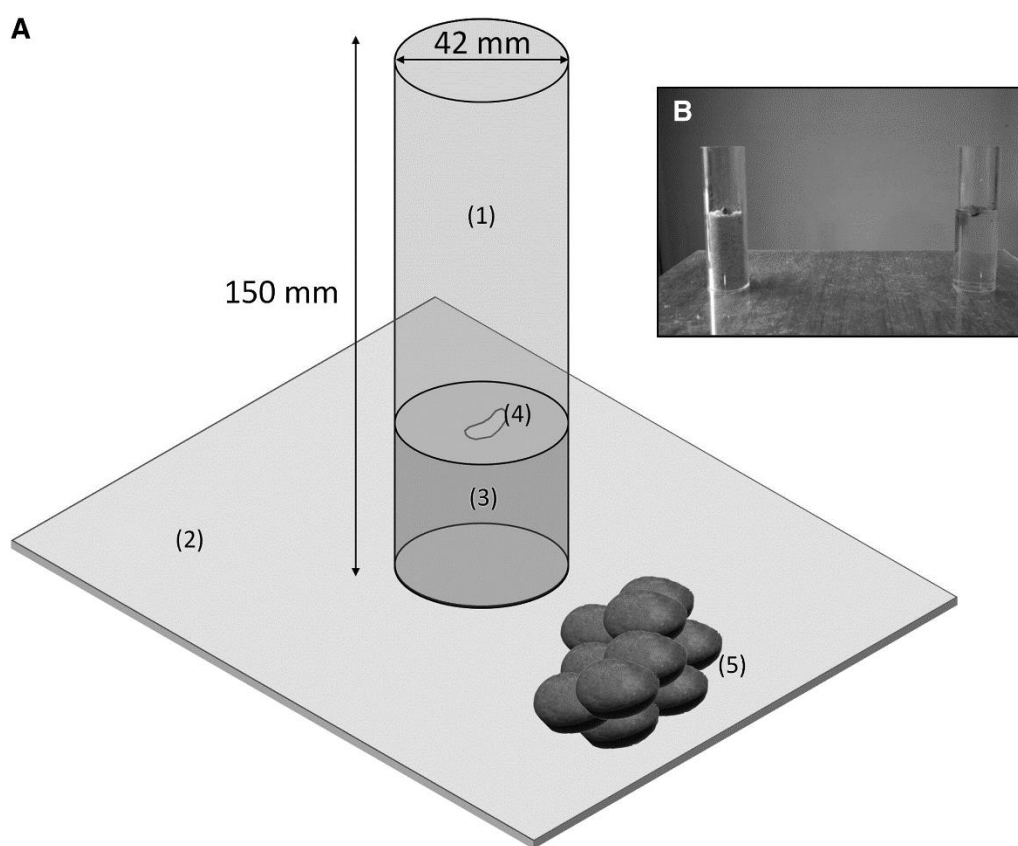
BRUGEN AF VÆRKTØJ

Når et menneske eller dyr står overfor et nyt problem, vil begge være tilbøjelige til først at løse det ved planløse forsøg, uden først at have gennemtænkt problemet, og således er brugen af værktøj nok opstået hos mange fugle. Brunhættet Spætmejser (*Sitta pusilla*) bruger barkstykker som løftestand (Morse 1968); papegøjer kan bruge værktøj til at kradse sig på hovedet (Boswall 1977); Arakakadu (*Probosciger aterrimus*) bruger grej til at trumme på hule træer (Cliff Frith i mail); nogle arter af Darwin finker (Geospizinae) bruger kaktus torne og pinde som værktøj til at pirke larverne frem af sprækker (Lack 1947); Ådselgribben (*Neophron percnopterus*) bruger sten til at knuse strudsens æggeskal (Lawick-Goodall 1968); nogle løvhyttefugle (Ptilonorhynchidae), der bygger "alleer," maler deres bygningsværker med frugtsafer ved hjælp af gennemtyggede blade der fungerer som en svamp (Frith & Frith 2004). Nogle pittaer (Pittidae) bruger en sten som ambolt til at knuse sneglehuse (Erritzoe & Erritzoe 1998). Men om brugen af værktøj kræver intelligens, eller om dette blot er opstået lidt efter lidt ved tilfældigheder, som Darwin mente, er nok mere diskutabelt. Nogle fugle har sågar lært at forbedre deres værktøj, fx kan Darwin finker fjerne sidegrene fra en udvalgt pind og en Blå Skovskade (*Cyanocitta cristata*) i fangenskab rev strimler af en avis og brugte disse til at skubbe føde hen til sig (Campbell & Lack 1985); for slet ikke at tale om Krabbehejren (*Butoides virescens*) der bruger fjer som lokkemad, når den fisker (Lowell 1957, Norris 1975); eller Cliff Frith, der betragtede den samme hejre i Brasilien, der flere gange pikkede levende fluer af sin egen ryg og smed dem i vandet, hvorpå den intens stirrede på dem for at se, om en fisk kom for at snappe dem (Frith i samme mail). Mange kragefugle benytter værktøj (Rolando 1992). Som et sidste og mest imponerende eksempel, den Ny Caledoniske Krage (*Corvus moneduloides*) i fangenskab, der bøjede enden af et stykke ståltråd til en krog, for derved at nå et stykke føde (Weir 2005).

LÆRE VED AT EFTERLIGNE ANDRE

En mejse opdagede i 1920erne sikkert rent tilfældigt, at den ved at hugge hul på kapslen til en mælkeflaske, som mælkemanden havde stillet på trappetrinet, så kunne den drikke fløden. Dette så andre mejser, og hurtigt bredte denne nye usædvanlige måde at søge føde på til både Musvitter (*Parus major*) og Blåmejser

(*P. caeruleus*) i store dele af England (Fisher & Hinde 1949). Er sådan en indlæring ved at observere andre ikke også en form for intelligens, eller kan indlæring tilegnes uden bevidsthed eller anden form for aktiv hjerne aktivitet? Jeg husker tydeligt i 50'erne, hvor fænomenet blev ivrigt diskuteret, at der var nogle dengang der sågar hævdede, at de havde set mejser putte småsten i mælkeflasken, når de ikke mere kunne nå mælken for derved at hæve mælkestanden. De lærde afviste kategorisk dette, idet dette ville være beviset på, at mejserne kunne tænke. Mon denne "ammestue" historie havde sit udspring i Plinius beretning om en Ravn, der fyldte sten i en vase for at få vandstanden til at stige (Heinrich 1995:122) eller Aesops fabel om en tørstig krage? Men sikkert er det, at først i 2004 løste tre af fire Råger (*Corvus frugilegus*) i fangenskab problemet øjeblikkeligt ved at putte sten i vandet for at få en orm (Bird & Emery 2009), og andre Råger har været i stand til at stoppe de rigtige huller, så alt drikkevandet ikke løb ud (Reid 1982). Her kan der næppe være tvivl om, at vi har beviser på ren tænkning.-



Tre ud af fire Råger brugte sten (5) til at hæve vandstanden (3), så de kunne få fat i ormen (4).

UDNYTTELSE AF RESOURCER

Det centrale problem for alle væsener er fangsten og udnyttelse af ressourcer. Alle frugtædende fugle lærer hurtigt forskellen mellem grøn umoden og bitter og rød moden og skøn frugt (Alcock 2004). Nogle fugle har en meget raffineret jagt teknik, hvor medlemmer af gruppen hjælper hinanden og bagefter deler byttet, Raven er kendt for denne metode når den jager harer (Heinrich 1994); mange rovfugle benytter også denne metode, mest raffineret måske hos den Brunskuldrede Våge (*Parabuteo unicinctus*), hvor flere

fugle på en gang kommer fra flere retninger og kaster sig over byttet; de kan også bruge et drive og baghold taktik, eller de skiftes til at angribe det løbende bytte (Bednarz 1988 citeret i Marler 1996). Men så mønsteragtigt et socialt liv er der desværre ikke altid hos fuglene, ligesom hos mennesker findes der også her tyvagtige individer, eksempelvis hos den ovennævnte nøddekrige, der gravede sit forråd op igen og gemte det et nyt sted, når andre havde set den skjule det. Der er meget at holde rede på, når man lever tæt forbundet med andre. Social adfærd er derfor fremmede for dannelse af intelligens.

DEN ÆSTETISKE SANS

Den æstetiske sans hos fugle bør også nævnes i forbindelse med fuglenes intelligens. Løvhyttefuglene fra Australien og New Guinea udsmykker deres hytter med diverse rariteter, både naturalier og menneske skabte. Flytter man rundt på disse, bliver der straks skabt orden igen, når ejeren kommer hjem (Frith & Frith 2004). Er det ikke en form for æstetisk sans? Fuglenes redebygning er også ofte rene kunstværker, hvor de bl. a. forstår at væve, binde knuder og lave råbåndsknob (Hansell 2000), og fx hos pittaer har man set, at reden bliver hurtigere konstrueret med alderen (Erritzøe & Erritzøe 1998). Nogle spurvefugles bruger myresyre fra myrer til (formoder man) at rense fjerene for parasitter (men se Revis & Waller 2004), eller det måske mest fantastiske: den Amerikanske Krage (*Corvus brachyrhynchos*), der fyldte et plastik bæger med vand og derpå transporterede vandet 5m og fyldte det i en beholder med indtørret kartoffelmos (Campbell & Lack 1985). Et andet eksempel på fugle, der har en hensigt med en handling, kunne være honninggøgene fra Afrika (Indicatoridae) der, når den har fundet et bibo, finder en Honninggrævling (*Mellivora capensis*) eller et menneske, og med højlydt stemme ytringer får deres opmærksomhed, for derefter at lede dem hen til biernes bo, hvor den som belønning får bivoksen og larverne, efter at grævlingen eller mennesket har gravet boet frem og tømt det for honning.

FUGLENES LEG

Endelig bør fuglenes leg ikke forglemmes, idet denne ofte kræver hårfine beregninger. Kun hos de højest udviklede dyr, fugle og pattedyr forekommer leg, og ofte er denne en del af ungernes læreproces, såsom flyveøvelser, når en kragefugl i luften smider en genstand og forsøger at fange den igen (Ficken 1977). Her rinder ikke mindst Konrad Lorenz (1953) herlige og levende beskrivelse af Allikernes (*Corvus monedula*) leg med stormen i hu. Selv har jeg på en video fra Australien set voksne kakaduer, legende på en vindmølle i drift. Vi havde engang en Råge (*Corvus frugilegus*), som vi havde opfostret fra unge, og som derfor var helt tam. Engang, jeg var ved at male vinduerne, huggede den i et ubevogtet øjeblik min pensel og fløj op i toppen af et højt bøgetræ, hvorfra den øjensynligt nød mine højlydte protester. Til slut forbarmede den sig dog over mig, og lod penslen falde til jorden. Var det en form for drillende leg? Fuglene kan inddeles i dem der klækkes nøgne og hjælpeløse, og dem der klækkes "påklædt" og selv kan søge føde. Det er kun repræsentanter fra den første gruppe der er set legende (Ortega & Bekoff 1987), ligesom alle tidligere nævnte fuglearter også tilhører denne gruppe.

Ovenstående er blot et lille udpluk af eksempler på usædvanlig adfærd, hvoraf nogle er vanskelige at forklare, hvis tænkning ikke tages med i betragtning. Som tidligere omtalt, mente Welty i 1962, at fuglene i klogskab står langt tilbage for pattedyrene, dog i en udgave af samme bog fra 1980 kan jeg ikke genfinde denne påstand. I 1996 påtog Marler sig den opgave for første gang i historien ved hjælp af litteraturen at finde ud af, om pattedyr er "smartere", mere opvakte end fugle, og hans konklusion var, at fugle i stemme ytringer er pattedyrene langt overlegne, og i sociale sammenhænge er fuglene fuldt på højde med selv de højest udviklede primater, dog mennesket undtaget. Men ligesom hos mennesker er der også hos fugle stor forskel på deres mentale kapacitet, selv indenfor arten. Har Einstein derfor ikke ret, når han påpeger,

at der er mange former for intelligens? Tænk for eksempel på Rørsangeren (*Acrocephalus scirpaceus*), der passivt ser på, at Gøgeungen (*Cuculus canorus*) skubber alle dens eget afkom ud af reden til den visse død, men til gengæld er i stand til at navigere om natten i buldrende mørke under dens træk sydpå helt ned til Guinea i Vestafrika og næste år vender tilbage til den samme plet, hvor den året før ynglede (Bønløkke et al. 2006), det Gardner kalder for den rumlig visuelle intelligens.



Gøgeunge ved at smide et rørsangeræg ud over redekanten medens en forældrefugl ser til. Begge gøgeungens nøgne vinger anes. Foto: Oldo Mikulica.

ADHUC SUB IUDICE LIS EST (striden er endnu for dommeren)

Benyttet litteratur:

Alcock, J. 2004: Birds brain, pp 6:16-21. In: Podulka, S., R. W. Rohrbaugh, Jr. & R. Bonney, (eds): Handbook of Bird Biology. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca.

Balda, R. P. 1980: Recovery of cached seeds by a captive *Nucifraga caryocatactes*. *Zeitschrift für Tierpsychologie* 52: 331-346.

Balda, P. R, A. C. Kamil & P. A. Bednekoff. 1996: Predicting cognitive capacity from natural history. Examples from four species of Corvids, pp. 33-66. in: Nolan, V. Jr. & E. D. Ketterson: *Current Ornithology*. Vol. 13. Plenum Press, New York & London.

Barnea, A. & F. Nottebohm. 1994: Seasonal recruitment of hippocampal neurons in adult freeranging Black-capped Chickadees. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 91: 11217-11221.

Behnke-Pedersen, M. & S. Rønne. 2008: *Danske Navne på Alverdens Fugle*. Dansk Ornitologisk Forening, København.

Berthold, P. 2001: *Bird Migration. A General Survey*. Oxford University Press, Oxford.

Bird, C. D. & N. J. Emery. 2009: Rooks use stones to raise the water level to reach a floating worm. *Current Biology* 19: 1410-1414.

Birkhead, T. 2012: *Bird Sense. What It's Like to Be a Bird*. Bloomsbury, London

Birmelin, I. 2012: *Von wegen Spatzenhirn: Die Erstaunlichen Fähigkeiten der Vögel*. Kosmos, Stuttgart

Boswall, J. 1977: Tool-using by birds and related behaviour. *Avic. Mag.* 83: 88-97, 146-159, 220- 238.

Buffon, G.-L. L. comte de 1770-1883, engelske udg. genoptrykt 2008: *All the World's Birds*. Rizzoli, New York.

Bugnyar, T. 2002: Observational learning and the raiding of food caches in ravens, *Corvus corax*: is it "tactical" deception? *Animal Behav.* 64: 185-195.

Bugnyar, T. & B. Heinrich. 2005: Ravens *Corvus corax*, differentiate between knowledgeable and ignorant competitors. *Proc. Roy. Soc. B* 272: 1641-1646.

Byrne, R. 1995: *The Thinking Ape: Evolutionary Origins of Intelligence*. Oxford University Press, Oxford.

Bønløkke, J., J. J. Madsen, K. Thorup, K. T. Pedersen, M. Bjerrum & C. Rahbek. 2006: *Dansk Trækfugleatlas*. Rhodos, Humlebæk.

Campbell, B. & E. Lack. 1985: *A Dictionary of Birds*. T & A D Poyser, Calton.

Clayton, N. S. & A. Dickinson. 1998: Episodic-like memory during cache recovery by scrub jays. *Nature* 395: 272-278.

Darwin, C, 1877, genoptrykt 2008: *The Descent of Man*. The Folio Society, London.

Erritzoe, J. & H. B. Erritzoe 1998: *Pittas of the World*. Lutterworth, Cambridge.

- Falls, J. B. 1992: Playback: a historical perspective; pp. 11-33. in: P. K. McGregor (ed.): Playback and Studies in Animal Communication. Plenum Press, New York.
- Ficken, M. S. 1977: Avian play. *Auk* 94 (3): 573-582.
- Fisher, J. & R. A. Hinde. 1949: The opening of milk bottles by birds. *British Birds* 42: 347-357.
- Frith, C. B. & D. W. Frith. 2004: *The Bowerbirds*. Oxford University Press, Oxford.
- Gardner, H. 2006: *Multiple Intelligences*. New Basic Books, New York.
- Hansell, M. 2000: *Bird Nests and Construction Behaviour*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Heinrich, B. 1994: *Die Seele der Raben*. Fischer Verlag, Frankfurt am Main.
- Heinrich, B. 1995: An experimental investigation of insight in common Ravens (*Corvus corax*). *Auk* 112 (4): 994-1003.
- Jacobsen, R. K. 2009: Chimpanser med fjer. *Illustreret Videnskab* 6: 24-31.
- Kamil, A. C. & R. P. Balda. 1985: Cache recovery and spatial memory in Clark's nutcrackers (*Nucifraga columbiana*). *J. Experimental Psychology: Animal Behavior Processes* 11: 95-111.
- Lack, D. 1947: *Darwin's finches*. University Press, Cambridge.
- Lawick-Goodall, J. van. 1968: Tool-using bird: The Egyptian Vulture. *Nat. Geo.* 133 (5): 631-641.
- Lorenz, K. 1953: *På talefod med dyrene*. J. H. Schultz Forlag, København.
- Lowell, H. B. 1957: Baiting of fish by Green Heron. *Wilson Bull.* 70: 280-281.
- Maguire, E. A., D. G. Gadian, I. S. Johnsrude, C. D. Good, J. Ashburner, R. S. Frackowiak & C. D. Frith. 2000: Navigation-related structural change in the hippocampi of taxi drivers. *Proc. Nat. Acad. Sci., USA*, vol. 97 (8): 4398-4403.
- Marchant S. & Higgins, P. J. (Eds.)_ 2003: Handbook of Australian, New Zealand and Antarctic Birds. Vol. 2. Raptors to Lapwings. OUP, Melbourne.
- Marler, P. 1996: Social cognition. Are primates smarter than birds? pp. 1-32. in: Nolan, V. Jr. & E. D. Ketterson: *Current Ornithology*. Vol. 13. Plenum Press, New York & London.
- Meltofte, H. & J. Fjeldså. 2002: *Fuglene i Danmark*. Gyldendal, København.
- Morse, D. H. 1968: The use of tools by Brown-headed Nuthatches. *Wilson Bull.* 80 (2): 220-224.
- Norris, D. 1975: Green Heron (*Buteo virescens*) uses feather lure for fishing. *Am. Birds* 29 (3): 652-654.
- Olsen, D. J., A. C. Kamil, R. P. Balda & P. J. Nims. 1995: Performance of four seed-caching corvid species in operant tests of nonspatial and spatial memory. *J. Comparative Psychology* 109: 173-181.
- Ortega, J. C. & M. Bekoff. 1987: Avian play: comparative evolutionary and developmental trends. *Auk* 104: 338-341.
- Pagh, S. 2007: *Tænker Dyr?* Natur og Museum 2. Naturhistorisk Museum, Århus.

Pepperberg, I. M. 1999: *The Alex Studies. Cognitive and communicative abilities of Grey Parrots*. Harvard University Press, Cambridge, Mass. & London.

Poulsen, H. 1945: Kan fugle være kloge? *Dyr i Natur og Museum* 9: 9-28.

Reid, J. B. 1982: Tool-use by a rock and its causation. *Animal Behav.* 30: 1212-1216.

Reis, H. C. & D. A. Waller. 2004: Bactericidal and fungicidal activity of ant chemicals on feather parasites: an evaluation of anting behavior as a method of self-medication in songbirds. *Auk* 121(4): 1262–1268.

Ricklefs, R. E. 2004: The cognitive face of avian life histories. *Wilson Bull.* 116 (2): 119-133.

Rolando, A. 1992: Observations of tool use in corvids. *Ornis Scandinavica* 23 (2): 201-202.

Russ, K. (rev. udg.) 1991: *Speaking Parrots*. Nimrod Press, Alton.

Sherry, D. F. 1984: Food storage by black-capped chickadees: Memory for the location and contents of caches. *Animal Behaviour* 32: 451-464.

Skutch, A. F. 2004: *The Mind of Birds*. Texas A & M University Press, College Station.

Vander Wall, S. B. 1982: An experimental analysis of cache recovery in Clark's nutcrackers. *Animal Behaviour* 30: 84-94.

Watanabe, S. & K. Sato. 1999: Discriminative stimulus properties of music in Java Sparrows. *Behav. Processes* 47: 53-57.

Weir, A. A. S. 2005: Cognitive Psychology of Tool Use in New Caledonian Crows. PhD Magdalen College and Department of Zoology. University of Oxford.

Welty, J. C. 1962 & 1980: *The Life of Birds*. W. B. Saunders Co., New York.