

# Atferdsbiologi

© Halvor Aarnes 2004. Sist oppdatert 08-03- 2007. S.E.& O.

## Innholdsfortegnelse

Atferd er styrt av gener, natur og omgivelser .....	1
Preging og instinktiv atferd .....	3
Læring har et evolusjonært grunnlag .....	4
Sosial atferd i grupper .....	6
Mennesket – et avansert dyr .....	8
Sosial atferd hos mennesker .....	8
Læring og språk hos menneske .....	9
Ungdomstid og kjønnsroller .....	10
Aldring .....	11
Territorialatferd og kommunikasjon .....	11
Sosiale insekter og samfunn .....	13
Resiprok altruisme .....	15
Spiseatferd .....	15
Parringsatferd og seksuell seleksjon .....	18
Foreldreinvestering .....	20
Fotoperiodisitet og migrasjon hos dyr .....	22
Sosiobiologi .....	23
Utvikling av sosiale samfunn hos menneske .....	30
Psykologi og atferd .....	32

## Atferd er styrt av gener, natur og omgivelser

Mennesket har alltid forsøkt å tolke dyrs atferd og vaner i tilknytning til jakt og fiske, husdyr og kjæledyr. Studiet av dyreatferd har vært nødvendig for at mennesker har kunnet overleve. Atferd omhandler hva et dyr gjør, hvorfor det gjør det og hvordan det responderer på stimuli i det omkringliggende miljø. Det er ingen prinsipiell forskjell på atferd hos dyr og mennesker. Hvorfor og hvordan gjør organismene det rette til rett tid? Dette gjelder valg av habitat, mat, parring, beskyttelse av avkom og hvordan unngå predatorer og parasitter. Oftest er det kamp om ressurser og individene i en populasjon har felles nisje. Atferden sikrer territorium, livsmiljø og sikrer reproduksjon som er nøkkelen til evolusjonær suksess. Atferd som gir tilpasning (adapsjon) til å overleve, finne parringspartner og få reproduktivt avkom selekteres og nedarves via biologisk evolusjon. 80-100 % av all atferd er styrt av gener. Hos afrikanske villhunder, løver og spekkhoggere er det samarbeidsatferd som gir en gjensidig fordel. Atferd er en evolusjonsmessig tilpasning, og naturlig seleksjon favoriserer atferd som øker evne til å overleve å få avkom.

All atferd har et genetisk grunnlag, fordi kapasiteten til å lære blir nedarvet. Det nedarvete rammeverket blir påvirket av erfaring. En hund logrer med halen og viser at den er fornøyd. Hver vår flyr trekkfugler nordover, hannene synger og tiltrekker seg hunner, etablerer revir og territorium for seg selv og avkommet, fugleparet bygger reir, hunnen legger egg, paret oppfostrer unger, og om høsten når dagene blir kortere og kaldere flyr de sydover. Nyklekte fuglunger hever hodet, åpner munnen, og tigger ifølge et genetisk program. Den sesongmessige migrasjon og atferd gir økt mulighet til å overleve. Motorprogram for bevegelse er en sekvens av muskelprogrammer. Det går ikke lang tid før en nyfødt reinkalv forsøker å reise seg opp, mens gåing hos menneske er resultat av en lengre utviklings- og læringsprosess. Via nervesystemet analyseres sensorisk informasjon og atferden er meget fleksibel. Når vi bestemmer oss for å løfte på et objekt vil objektet registreres av sanseapparatet, ut fra erfaring vet vi omtrent hvor tungt objektet vil være, og ut fra denne erfaringen bestemmer hjernen hvor mange muskler som må aktiveres for å kunne løfte objektet.

**Kultur** er en atferd som deles av av en populasjon, lært av de andre medlemmene av flokken og overført til neste generasjon. Dette kan være læring ved imitering f.eks. jaktmetoder, parringsritualer og bruk av redskap. Mange typer atferd består av en kombinasjon av arv og læring, men evnen til å lære er også et resultat av arv. Læring basert på erfaring kan modifisere og endre en atferd.

En fleksibel atferd er verdifull for å kunne takle komplekse situasjoner og forandringer. I stemmeorganet (syrinx) hos fugl lages lyd som vi kaller sang. Fuglehannene har artsspesifikk karakteristisk sang med et repertoir i varierende toneleie og lengde som brukes for å markere territorium og tiltrekke potensielle parringspartnere. Syngingen er mest aktiv like før soloppgang (morgenkor), og ved solnedgang. Eldre erfarne fugl har ofte et større sangrepertoir, og hunner foretrekker hanner med størst repertoir. Fuglunger har et grunnleggende instinkt for fuglesang. Sangen som fuglene hører som unge preges som en sanghukommelse i nervesystemet, men de unge fuglene må høre seg selv, lære og praktisere lydprogrammet som de lærer av de voksne. Sangen læres av syngende hanner av egen art, og fuglene kan høre seg selv. Etter læring blir sangen festet permanent. Noen fugl lærer sang bare en begrenset periode i første leveåret, men noen kan lage nye sangstrofer hele livet. Stær og måltrost har stor sangvariasjon. Spottfugl (*Mimus polyglottus*) imiterer andre fugl. Det er regionale forskjeller og dialekter i fuglesangen. Tiden etter klekking er viktig for å lagre fuglesangen og fuglunger som blir plassert i lydette kammere får unormal sang. Voksen sang er påvirket av hva de har lært som unge, og derved oppstår lokale sangdialekter f.eks. hos rødvingetrost. Uten overlappende generasjoner er det ikke mulig å lære fordi det mangler rollemodeller. Hunner tiltrekkes av sangen selv om de ikke kan syng den.

Et dyr må være fysiologisk moden for å kunne vise atferden. **Kjønns hormoner** kontrollerer læring og uttrykk av atferd. Testosteron maskuliniserer nervesystemet i parringssesongen. Testosteron påvirker den del av hjernen hvor fuglene lærer og uttrykker sangen. Sangen om våren blir indusert av daglengde og temperatur som påvirker og øker innholdet av testosteron.

**Biologiske rytmer** styrer atferd som søvn, spising, migrasjon og reproduksjon. Den biologiske klokken består av negative og positive løkker for styring av DNA-transkripsjon og mRNA-translasjon. Hos pattedyr finnes den biologiske klokken som grupper av

celler like over krysningspunktet for de to optiske synsnervene, og pinealkjertelen mellom hemisfærene lager melatonin hvis dyret skal sove. Den biologiske klokken blir stilt av demnings- og skumringslys. Atferd for parring, unngå predatorer og skaffe seg mat er adaptiv. Nervesystemet starter, koordinerer og utføre atferden via muskelapparatet.

I 1872 publiserte Charles Darwin boka *The Expression of the Emotions of Man and Animals* som ga et vitenskapelig grunnlag for atferdsbiologien. Atferd styres av medfødte instinkter og tillærte egenskaper. Instinkter/instinktiv atferd er genetisk styrt atferd av en type som gir begrenset mulighet til å endre atferden ved læring. Selv om atferden er instinktiv behøver det ikke å bety at den bare er genetisk betinget. Konrad Lorenz, Nikolas Tinbergen og Karl von Frisch fikk Nobelprisen fysiologi og medisin i 1972 for sine studier i atferdsbiologi. Atferd finnes innen alle dyregruppene, og er spesielt velutviklet hos dyr som lever i kolonier eller sosiale grupper.

## Preging og instinktiv atferd

**Etologi** beskriver hvordan dyr oppfører seg i naturlige omgivelser. Moderne atferdsbiologi har sin opprinnelse i etologien. Et av begrepene i klassisk etologi er faste reaksjonsmønstre eller stereotyp **instinktiv atferd**. Stereotyp atferd betyr at det reageres på samme måte hver gang. Eksempel på fiksert aksjonsmønster etter et signalstimulus er når en nattsvermer folder sammen vingene som respons på ultralyd fra flaggermus og kan derved unngå å bli fanget. Stingsild i parringssesongen angriper objekter med rød buk. Når en slik atferd er stimulert fortsetter den selv om det finnes andre stimuli, og atferden i seg selv er lite velegnet. Krypdyr, fugler og pattedyr bruker bakbeinet til å klø seg på hodet, og dette indikerer en arvet atferd. Bånd mellom foreldre og avkom dannes tidlig i en kritisk periode etter fødselen.

Gjess har **preging** i en tidsperiode rett etter klekking, studert av Konrad Lorenz. Preging henger nært sammen med instinktiv atferd, og pregingen kan bare skje i en begrenset tidsperiode etter klekkingen. Ender og gjess klekkes på bakken i store kull. Reirflyktene er sårbare og følger moren, og denne følgingen er en del av utviklingen. De små ungene kjenner ikke identiteten til moren, og forholder seg til et stort objekt nær reiret. Gjess preges ved synet av en bevegelig stor gjenstand ved reiret, og dette synsprogrammet blir lagret i utviklingen av hjernen. Gjess preges på foreldrene og ungene følger etter moren når hun går vekk fra reiret til et sikkert sted med god mattilgang. Gjess kan også følge en surrogatmor, en oppdagelse gjort av Konrad Lorenz som klekket eggene i en inkubator, og det første individet de nyklekkete ungene så var Lorenz. Utviklingen fortsetter etter fødsel og klekking, og det er en nær kobling mellom læring og utvikling. Gjess har en stereotyp atferd med å bringe egg tilbake til reiret, men kan også rulle andre objekter opp i reiret f.eks. stein som ser ut som et egg.

Hos pattedyr er pregingen basert på et luktbilde.

## Habituering – lære hva som er farlig

Mange fugl med egg i reir på bakken kryper sammen hvis objekter flyr over, men kan vende seg til noe ufarlig (**habituering**). Habituering vil si at dyret lærer seg å ignorere stimuli som ikke har noen betydning og gir hverken belønning eller straff. Duer på Markusplassen er habituert og betrakter ikke mennesker som farlige. En due som er redd og bruker energi på å flykte selv om det ikke er nødvendig kan bli en taper. Bymennesker habitueres til trafikk og motordyr, og ville dyr i nasjonalparker i Afrika habitueres til safaribiler. Fuglungene er programmert til å slippe unna mulige farer fra rovfugl. Alarm og mobbing starter hvis reiret er i fare. Fuglene lærer av andre atferd av andre fugler som blir angrepet. Mobbeatferd er mest utbredt hos fugl og mennesker. En laks som vandrer ut i havet, vil etter noen år vende tilbake til elven der den ble født.

## Læring har et evolusjonært grunnlag

**Læring** er tilegnet erfaring som kan påvirke og endre atferden. Det er alltid et spørsmål om det er instinkt og/eller læring som gir grunnlaget for atferden. Noen ganger er det et instinktivt nedarvet læreprogram. Evnen til atferd og læring er utviklet ved naturlig seleksjon og har basis i hjernens og sentralnervesystemets struktur, og nervevevets evne til å lære ved å koble sammen nerveceller. Atferd er aktivitet styrt av nervesystemets struktur og det endokrine system.

Dette er et nøye fysiologisk samspill mellom reseptorer, signaloverføringsveier, aksjonspotensialer og glidning mellom muskelfibriller med ATP som kjemisk energi. Atferden endrer seg med omgivelsene, styrt av mønstre i koblingen mellom hjernecellene og de forskjellige typene neurotransmittorer som blir frigitt og tatt opp ved synapsene. Spetter lager spettesmie ved å feste nøtter eller kongler i en sprekk, for deretter å hakke ut frøene. Instinktene er fleksible selv om de ikke trenger læring. En edderkopp spinner sitt nett uten læring, men må selv finne festepunkter for nettet i vegetasjonen. Utfordringene er mange, og biologiske systemer er uforutsigbare og derfor er læring viktig. Hva som kan læres er artsavhengig.

All atferd har en genetisk basis. Det vil være en genetisk variasjon som naturlig seleksjon kan virke på, og egnet atferd utvikles under biologisk evolusjon. Bevegelser og hukommelse er viktig for atferden. Observasjoner av atferd kan gjøres i felt eller i laboratorium under kontrollerte betingelser. Mange studier av atferd har blitt gjort med hvite rotter, hunder, høner, duer og aper som modellorganismer. Dette fagområdet kan kalles komparativ dyrepysykologi, men inneholder få evolusjonære betraktninger omkring atferden. Hos mer avanserte dyr henger kroppsbevegelser sammen med målrettet læring. Unge predatorer bruker lek som simulerer jakt og fanging av bytte. Leken er risikofyllt, siden de kan fanges av predatorer under leken. Leken perfektionerer atferd og gir trening i jaktferdigheter. **Atferdsøkologi** er studiet av dyrs atferd i naturlige omgivelser, og sett fra et evolusjonært perspektiv.

Årsaken til atferden kan deles i to deler:

1) **Ultimate årsaker** er evolusjonsmessige betydning og forklaringer på forekomsten av en type atferd. Sier noe om hvorfor dyr har atferd, og hvilken adaptiv verdi den har. F.eks. hvorfor en fugl synger om våren. Denne type atferd øker sannsynligheten for å

overføre gener til neste generasjon.

2) **Proksimate årsaker** omhandler hvordan atferd uttrykkes, hvordan stimuli fra omgivelsene påvirker atferden, og sier noe om de fysiologiske, utviklingsmessige og genetiske mekanismene, samt prosessene som ligger bak atferden. Hvordan, f.eks. hvordan fuglesang kan forklares ut fra daglengde, hormoner, muskelbevegelser og nerveimpulser. Eller hvordan parring utløses av økt daglengde, noe som gir reproduktiv atferd. De ultimate årsakene forteller hvorfor denne atferden er selektert, siden vår og sommer er den mest produktive sesongen i året. Denne delen omhandler også sensoriske reseptorer, nervesystem, immunologi, og selv versus ikke-selv.

**Behaviorisme** beskriver atferd hos dyr som et resultat av stimulus og respons. Begrepet behaviorisme ble innført av den amerikanske psykologen J.B. Wilson, og representerer en mekanistisk tilnærming, inspirert bl.a. via studier av **betinget læring**, gjort av den russiske psykologen Ivan Pavlov. Betinging er en refleks assosiert med et nyttstimuli. Pavlov gjorde bl.a. forsøk med kombinasjonen kjøttmat og lys, og hvordan dette påvirket spyttsekresjon hos hunder. Pavlov ringte med en bjelle før han ga mat til hunden, noe som ga en assosiasjon mellom lyd og mat.

I **assosiativ læring** kobles og assosieres et stimulus til et annet. Spyttsekresjonen startet av ringelyden som er et betinget stimulus. Hvis bjellelyden ikke lenger ble etterfulgt av mat, så stoppet etterhvert hunden å respondere. Prøve- og feillæring, med belønning eller straff er viktige deler av læreprosessen. Signalkommunikasjon er atferd hos et individ som gir endring i atferden hos et annet individ av samme art. Dyr kan stoppe å respondere på signaler som ikke gir nødvendig belønning.

**Operant læring** vil si at dyret må gjøre noe selv for å oppnå belønning eller unngå straff. F.eks. en rotte som lærer å trykke på en hendel for å få mat, eller må utføre en handling for å unngå en negativ erfaring med elektrisk støt. En due kan lære å hakke på en sirkel for deretter å få mat. Måkeunger hakker på nebbet til foreldrene for å få mat, og den røde flekken og formen på nebbet virker som et hakkestimulus. Hos dyr er det meget effektivt å bruke mat som belønning, siden mat er en nødvendig forutsetning for reproduktiv suksess. Hos mennesker kan også ros stimulere en spesiell type atferd. Kostnader versus nytte er viktige for å kunne forstå en spesiell type atferd, og hvis fordelene er større enn kostnadene gir atferden en fordel. Ved **innsiktslæring** brukes tidligere erfaringer til å løse nye problemstillinger, og spesielt primatene er dyktige til innsiktslæring. Et dyr kan lære seg å komme ut av en blindgate å gå rundt en barriere for å komme fram til maten.

Det er omdiskutert om dyr har **kognitive egenskaper** og kan tilegne seg kunnskap, og ha bevissthet og erkjennelse om egen eksistens. Har dyr bevissthet om egen eksistens og verden omkring? Evnen til å ha kognitive egenskaper har utviklet seg gjennom evolusjonen. Det er gjort mange studier av dyrs "selv" ved bruk av speil. En papegøye som ser seg selv i speilet tror det er en annen. Nærmer et menneske seg reiret til fuglen heilo spiller den skadet med brukket vinge og forsøker å lure predatoren vekk fra reiret, men når faren kommer nær fuglen flyr den vekk. I forbindelse med "elefantkirkegårder" er det diskutert om elefanter er bevisst døden. Uansett blir dette vanskelig å teste.

Både fugl og pattedyr har atferd som ligner det vi kaller lek. Mange dyr, inkludert

mennesker, trener gjennom **lek** på evnen til å flykte, fange, koordinere bevegelser, finne plass i hierarkiet og å utøve seksuell atferd, jfr. kattunger. Dette er en atferd som der og da ikke har noe tilsynelatende formål, men innebærer kroppsbevegelser som simulerer målrettet atferd Voksne kan også leke.

## Sosial atferd i grupper

Sosial atferd er samvirke og interaksjon mellom to eller flere dyr av samme art som resulterer i samarbeid, samhandling eller konflikt. Mange dyr samles ofte i flokk. Lys tiltrekker nattsvermere og møll, og svevemygg kan opptre i flokker rundt et objekt i terrenget. Nakenrotter i Afrika som lever i kolonier med mange individer har en streng sosial struktur, men de fleste virveldyr har mindre strenge og fleksible sosiale samfunn.

*Heterocephalus glaber* er en nakenrotte med rynkete rosa hud som lever i jordtunneller, og som er avhengig av lukt og akustikk i kommunikasjonen. Det er en dronning som viser aggressiv atferd. Når dronningen dør blir det aggressiv atferd hos de andre hunnene inntil en ny "dronning" utpeker seg. Noen hanner drar til en annen nakenrottekoloni hvor de blir "konger", og i en koloni kan det være opptil tre konger. Dette bidrar til å hindre innavlsdepresjon.

Enkeltindividene har fordeler av gruppen som danner flokken. Det gir samarbeid og deling av arbeid og plikter med varsling og oppdagelse av predatorer, matleting, partnervalg. Fordelen med å leve i sosiale grupper er at det blir mindre sannsynlig å bli spist, men gruppelevet kan gi økt sosialt stress. Fisk, fugl og beitende dyr samler seg i flokker etter et antipredatormønster. Flokkinstinkt hos fisk, fugl og pattedyr gjør det vanskeligere for en predator å plukke ut et bytte, og flokken kan lettere oppdage en predator.

Kommunikasjon er nødvendig for sosial atferd. Hos vertebrater er det noen få dominerende individer i gruppen. Flokkdyr kan være styrt av et dominant par (alfahunnen og alfahannen) f.eks. ulv, og hjelperne i flokken får utsatt og redusert reproduksjon. Sosial undertrykkelse av reproduksjonen hos de andre individene i flokken er kjent fra hyener, bavianer, ulv og afrikanske villhunder. Sosialt dominante individer kan ha høyt nivå av testosteron. Lavrangindivider i det sosiale hierarkiet kan leve under kontinuerlig sosialt stress. En stressreaksjon som skyldes valget mellom flukt og kamp, kan ødelegge for spising, vekst og reproduksjon.

Flokken kan være en familiegruppe. I dominante hierarkier med sosial rang er det toppindivider i en sosial gruppe som kontrollerer atferden til alle andre medlemmene av gruppen. Den nest høyeste rangerte kontrollere alle nedenfor seg osv., ned til den lavest rangerte "hakkekyllingen". Det er forskjellige dominanssystemer hos hanner og hunner, men begge kan utøve aggresjon. Morens status i flokken kan påvirke ungenes status. Alfa-hannen og alfa-hunnen i en ulvflokk får unger, men ingen andre i flokken. Høyest rangerte individer sikrer seg adgang til alle ressurser. Stressresponser er regulert av neuroner i hypothalamus som lager peptidhormoner og kortikotropinfrigivende hormon. Kortikotropin sirkulerer i blodet og bindes til reseptorer i binyrene som skiller ut steroidhormoner kalt glukokortikoider bl.a. kortisol.

**Agonistisk atferd** brukes i kamp og trusler, eller i form av lydytringer. Agonistisk atferd dreier seg om aggresjon og underkastelse. Underkastelse er en selvoppholdelsesdrift som motmiddel mot aggresjon, hvor blikket senkes og hodet bøyes. Rett og rank rygg versus lut og bøyd. Det dreier seg om hvem som får adgang til mat og parringspartnere. Individuer kan true inntil det gir adgang til mat, territorium eller partner. Rituell atferd med symbolbruk hindrer at konkurrentene skades under utøvelsen av agonistisk atferd. Individuer tester styrke, prøver å se større ut, inntar truende posurer, flekker tenner, legger ørene bakover, har kraftige lyduttrykk, hever pels/fjær og hale, står oppreist, og oppretter øyekontakt med fienden. Taperen ser vekk, senker halen og hårene/fjærene, legger seg på rygg, blottes strupen og viser underdanig krypende atferd med tydelige tegn på underkastelse. Hos noen arter kan hanner drepe hverandre i kampen om parringspartnere. I sosiale grupper er det også konflikter som løses uten at det er en klar vinner eller taper, hvor det inngås forsoning og forlik. Hos mennesker kan dette skje ved å rekke ut hånden og skvære opp. Hos høner opprettes en hakkeorden, et dominant hierarki hvor alfa-høna styrer atferden til alle under seg, så følger beta-høna ned til omega-høna med lavest rang (hakkekylling). På denne måten sikrer alfaindividene tilgang til mat og andre ressurser.

Sosiale dyr gir alarmsignal for å kunne advare andre medlemmer i gruppen om fare som gjør at de flykter eller søker skjul, men andre dyr kan også oppfatte slike alarmsignaler. En slik altruistisk atferd utsetter dyret som varsler for fare ved å bli oppdaget. Altruistisk atferd vil si at et individ hjelper andre individer istedet for seg selv. Gjess, præriehunder og jordekorn har voktere som bruker tid på å speide etter predatorer istedet for å spise selv. Vokterne oppdager predatoren først, og har derved størst mulighet til å slippe unna, slik at voktingen er kanskje ikke så altruistisk som den synes som, snarere tvert i mot kan det være en egoistisk atferd. Et redselsskrik overfører predatorens syn til andre flyktende individer i flokken. Det gir et signal til predatoren om at den er oppdaget, og samtidig advares byttedyrenes nære slektninger.

Hunnen gir ofter varselskrik, og bekymring for eget avkom øker med nærhet i slektskap. Det er forskjell i alarmskriket om det gjelder rovfugl eller terrestre dyr.

Dyr i sosiale grupper leker, og det finnes regler for interaksjon og sosiale ferdigheter. Dyrene konkurrerer om materielle ressurser, ly, og oppmerksomhet, og finner en plass i hierarkiet.

Altruistisk atferd finnes i sosiale familiegrupper. Hvorfor bruke tid og ressuser på å hjelpe andre, når det ut fra det sosiobiologiske perspektiv dreier seg om å få kopiert sine gener? Resiprok altruisme vil si at et dyr hjelper et annet uten noen umiddelbar fordel eller belønning. Samarbeidsatferd når det gjelder jakt gir umiddelbar fordel. Ifølge den engelske biologen William D. Hamilton skiller ikke evolusjonen mellom direkte overførte gener, eller om genene blir overført indirekte gjennom nære slektninger. Naturlig seleksjon kan favorisere dyr som hjelper nære slektninger og sikrerer reproduktiv suksess hos nære slektninger, jfr. bier, hvor ikke-reproduktive individer blir hjelpere. Flere pattedyr har hjelpeatferd hvor hjelp gis til avkommet. Hunnens sosiale rang kan være viktig for døtrenes reproduktive suksess. Hos makier og bavianer arver døtrene morens sosiale rang. En hund slikker fjeset til mennesker som en form for hilsing, og bærer gjerne "byttet" i form av en pinne.

Kan dyr legge planer for framtiden? Hvordan skal dyr kunne kjenne igjen slektninger?

Immunsystemet gir forsvar mot sykdom, og kjenner igjen forskjell på selv og ikke-selv. Denne delen av immunsystemet kan kanskje også brukes til å gjenkjenne familie, og hva som er fremmedartet som det kan være gunstig å parre seg med. Det blir størst variasjon hvis parring og kryssing skjer mellom individer som har størst forskjell i immunsystem. Fugler trenger ikke forstå aerodynamikk for å kunne fly, eller astronomi for navigering eller biokjemi for å kunne fordøye maten.

## Mennesket – et avansert dyr

Av de fem menneskeapene dvergsjimpanse, sjimpanse, gorilla, orangutan og mennesket er vi det meste avanserte dyret med stor hjernekapasitet som kan utføre abstrakt tenkning og planlegging. Vi er meget dyktige til å bruke tilgjengelige ressurser i miljøet

## Sosial atferd hos mennesker

Det er kort vei mellom smil og gråt. Sorg og tristhet gir hengende munnviker, og ved glede vender de opp. Alle lar seg kile, og man kan le så man hikster og le så man gråter. Tårer sammen med gråt vekker beskyttelses- og trøsteinstinktet, men gråt uten tårer gir ikke samme respons. Jfr. selunger med store litt våte øyne. Det samme prinsipp med store øyne er utnyttet i tegneseriefigurer for barn. Å “ty til tårene” kan brukes bevisst til å oppnå en bestemt mål. I menneskers sosiale grupper kan vi bruke begreper som vennskap, kjærlighet, skyld, skam, frykt, besettelse, takknemlighet, sinne, aggresjon, hat, overraskelse, stolthet, forakt, sosial dominans, samarbeid, prestisje, stolthet, manipulasjon, bakhold, sluhet, listighet, utspekulert, renkespill, forstillelse, anger, vrangforestilling, glede, egoisme, misunnelse, forvirring, sjalusi, gråt og tristhet. Det sosiale nettverket består av slekt, ekteskap, personlig vennskap, og kan være basert på religion og felles interesser i rekreasjon. Vi leter etter tegn som forteller hva andre individer i gruppen tror og mener om en selv. Vi må lære å føle empati og sympati. Jenter kan ha større nedarvet evne til å føle empati og fungerer bedre i sosiale grupper. Stigmatiserende, antisosial atferd, og kriminalitet resulterer i utvisning fra gruppen. Vi ser etter andres motiv for handlinger. Uærlighet, unnlurere og fremmede mislikes av gruppen. Egne intensjoner kan misforstås av andre, og menneskets sosiale grupper blir styrt av meget raffinert atferd med å gi og tolke signaler fra andre individer i gruppen. Vi husker godt ansikter og stemmer. F.eks. er angst, svett skjelvende hånd, svett panne, og rødmende fjes koblet til det autonome nervesystemet. Sorg over tap, kroppstilknytning, frykt, skam har et biologisk aspekt. Språk koster lite energi, men gir store effekter. Mennesket er et fornufts- og innsiktsvesen og kan forutsi og beregne konsekvenser av egne og andres handlinger. Evne til musikalitet, språklæring, sosial- og teoretisk intelligens, abstrakt tenkning, kunstnerisk sans og kroppslig utforming er arvelig.

Når spebarn strykes på kinnene vender de seg mot puppen. Refleksjonen finnes også hos



eldre når de strykes på et kinn vender de seg mot siden som blir strøket. Små barn har en griperefleks som forsvinner når de blir større. Mennesket har tilsynelatende en aversjon mot fryktstimuli som slanger og edderkopper, men har ikke samme redsel for nyere ting som et gevær eller elektrisitet. Talende ansiktsuttrykk, fakter, bevegelser, kroppsspositurer og følelsesuttrykksformene frykt, sinne, lykke, tristhet og forakt var ifølge Darwin nødvendig for artens overlevelse. I følelsesmessig konflikt kan vi bite negler. Ved tristhet går munnvikene ned og ved lykke går de opp. Hos mennesker heves øyebryn under et vennlig møte, men øyebryn kan også heves ved overraskelse. Smil kan være et tegn på velvære. Smil kan være gladsmil, nervøst smil og flekker-tenner smil. En del av kommunikasjonsspråket kan være målbesvisste sammenpressete lepper, eller åpen munn og hevede øyebryn som uttrykk for forbauselse. Når personer møtes signaliseres oppmuntrende hilsing, løfte på hatten, bukk, neiing, håndhilsing, klapp på skulderen, slå armene rundt hverandre, klem eller kyss på ett eller begge kinn. Eskimoer og maorier gnir nese som en hilsen. Det er en rekke former for ikke-verbal kommunikasjon. V-tegnet med fingrene for å signalisere seier, tommel og pekefinger i ring for å vise OK, eller peke ned for å vise at man er misfornøyd. Gjemme ansiktet i hendene kan være et signal på skam eller sorg, mens armer i kors kan vise forsvar. Lutende holdning og senket blick kan være et signal på usikkerhet. Rop, grynt, snøft eller plystring er lyduttrykk med tydelig signalkarakter. Hører vi noen bak oss har vi lett for å snu oss og se over skulderen. Blir vi forfulgt? Dette er instinktiv atferd.

## **Læring og språk hos menneske**

Noam Chomsky (1928-) mener at språksans og grammatikk ligger ferdig i hjernen, og at utviklingen av språk ikke følger strengt alder. Språk inneholder struktur (grammatikk), språklyder (fonetikk), ordbetydning (semantikk), ord i setninger (syntaks), og språkmorfologi. Ordenes opprinnelse har en forhistorie (etymologi). Læring av språk skjer lettere hos barn enn hos voksne. Mennesker er ikke klar over at man lærer det første språk. Læring av språk har en genetisk basis. Barn erverver det språket som snakkes omkring. Alle mennesker har et språk, og språket læres under en kritisk fase under utviklingen. Hjernen forstår og lager et språk med grammatikk. Språk har mange likhetspunkter, siden hjernen behandler abstrakt informasjon på samme måten. Barn som ikke har hørt visse typer konsonanter klarer ikke å bruke dem som voksne. Språket starter med ett til to ord som uttrykker behov og dette blir etterhvert til setninger. Barnet kan gjenkjenne ansikter og ansiktsuttrykk, etterhvert kobles gjenstander og navn, og språket er i telegramstil og kan inneholde feil grammatikk. Leken starter sammen med mor, etterhvert kan barnet leke alene. Ved 2-3 årsalder leker barn med forskjellige ting ved siden av hverandre, det kan bli kamp om lekeobjekter, leken utvikles til å leke med det samme, og etterhvert skjer den samarbeid om leken og gruppeleker, i sosialiseringen utvikles vennekrets, lekekamerater og lysten til å bli beundret, samt sjalusi. Jevnaldrende får økt betydning for læringen, regler læres for leken, aggressivitet blir stoppet med motstand, selvkontroll utvikles og det blir satt grenser for atferden. En gruppe med samhold blir aggressive mot utenforstående. Gruppetilhørighet betyr mye, og det å bli akseptert av flokken. Det skjer gruppetilpasning, roller utvikles. Lynne og temperament har en arvlige faktor. Sinne, frykt og kjærlighet er medfødte følelser, og

andre følelser kan utvikles som en kombinasjon av disse f.eks. trygghetsfølelse. Ungdom får økt selvstendighetstrang og viljestyrke, ønsker å være uavhengig av foreldrene og etterhvert som de blir eldre viser de ansvar og omsorg og får økt livsvisdom. Overbeskyttelse kan føre til lite selvstendighet og usikkerhet. Roller utprøves med festing, ungdomsopprør og uansvarlighet. Rotløs ungdom har vært tema i både film og litteratur. Ungdom som slåss for å bevare naturen ønsker rett til fredelig demonstrasjon uten å bli møtt av opprørspoliti med skjold, køller og hjelmer med visir.

Den første kvinnelige legen i Italia, Maria Montessori (1870-1952) betraktet barnet som et individ som hungrer etter læring, og hugen etter kunnskap er selvforsterkende og derved stimuleres læring. Hennes idéer danner grunnlag for Montessori-barnehager, -førskole og -grunnskole.

## **Ungdomstid og kjønnsroller**

Gutter og jenter er født forskjellig, har forskjellige reproduksjonsorganger, har forskjellig hormonnivå, og har generelt forskjellig utvikling av kropp og hjerne. Imidlertid er det stor variasjon innen hver av gruppene, som gir overlappende egenskaper. Hjernebjelken som kobler sammen de to hjernehalvdelenes er generelt tykkere hos jenter enn hos gutter.

Kjønnsrollemønsteret utvikles delvis ved pregning. Gutter blir prestasjonsorientert, opparbeider selvtillit, skal ikke være redde og ikke gråte, mens jenter preges til ansvar og omsorg (empati), og kan lett ta til gråten. Jenter er mer sosiale, har bedre språkutvikling enn gutter, som kan ha problemer med å formulere seg og lett kan bli einstøinger. Imidlertid er menneskets hjerne så velutviklet at individet selv kan styre atferd ut fra samfunnets normer og regelverk. Vår avanserte hjerne har glede av musikk og sang, kunst, arkitektur, litteratur (vers, mytiske sagn), vakker natur, og det er dette som skiller oss fra de andre dyrene. Disse egenskapene har gjort oss til det mest avanserte dyret på Jorden.

Sosioøkonomiske forhold og sosialgruppe barnet tilhører kan påvirke læringen. Barn i lite stimulerende miljø utvikler seg saktere. I ungdomstiden kan popidoler, lærere, kamerater, venninder, idrettsutøvere eller filmskuespillere bli helter. Sjenerthet utvikles, man blir keitete, sky, opptatt av egen kropp, er redd for at noe er galt (hypokondri) og har bekymringer vedrørende utvikling av kjønnsorganer og kjønnskarakterer under puberteten. Kviser kan gjøre at man føler seg lite tiltrekkende, og selvtilliten kan få en knekk. Overdreven spising kan være et resultat av depresjon, og misfornøydhet med egen kropp kan føre til spiseforstyrrelser. Dette er en periode hvor de unge trenger støtte og hjelp av voksne som skjønner problemene, har omtanke og kan gi råd og veiledning. God kjøpekraft gir muligheter for ekshibisjonisme, med utprøving av frisyre, makeup, og klesstil. Det skjer gradvis utvikling av egen identitet, egen underskrift utprøves, seksualitet og sensualitet vises med bare mager, overkropp, armer og trangtsittende klær eller sægge. Oppdagelse og utforsking av seksualiteten gjør at mye tid tilbringes sammen med jevnaldrende og lite med foreldrene, og man ønsker eget rom og rett til privatliv uten å bli overvåket av foreldre. Økt seksuell lyst (libido) blir utviklet til erogene soner i hud og kjønnsorganer, med tilhørende masturbasjon. De første erogene soner er knyttet til munn og suging (oralt) og utvikles videre til de falliske. Seksuallivet blir også koblet til kjønnsorganer og ønske om å få egne genitaler i

kontakt med genitaler av det annet kjønn, eller for noen, samme kjønn.

Generasjonskløften blir større. Etterhvert trer man inn i det voksnes verden med deres privilegier: førerkort, alkohol, stemmerett, verneplikt og den kriminelle og seksuelle lavalder passerer. Uavhengighetsfølelsen gjør at ungdommen søker ut og vil bruke egne evner. Ungdommen utvikler omsorgsfølelse, blir uselviske og tenker ikke bare på egoistiske behov, men kan ta hensyn til andre. De unge velger samboerskap eller evig troskap loves i ekteskapsløfte med eksklusive følelser for partneren, men utroskap kan skje i det skjulte. I Parbindingen mistes interessen for tidligere venner, det blir en ny vennskapskrets for de to. Økt økonomisk ansvar og ansvar for barn, arbeidslivets krav, følelsen av utilstrekkelighet og lite vellykkethet gir kilde til irritasjon og krangling. I 40-årsalderen er mye av livsløpet lagt. For noen kan drømmer som ikke ble oppnådd, idealer og forventninger som forsvant føre til disharmoni og nye forelskelser.

Ungdomstiden, problemer og samfunnets krav kan for noen bli for tunge å bære, og de velger den minst gjennomtenkte, dårligste og mest egoistiske av alle løsninger i kampen mellom livsvilje og dødsdrift: selvmord, hvor de flykter fra problemene, istedet for "å stå han av", og etterlater sine nærmeste med evig skyldfølelse for resten av livet.

## Aldring

Aldringsprosessen er ubønhørlig og med overgangsalderen følger hormonendringer, og muskelvev forsvinner og gir kraftløshet, med tilhørende rynker, tynt hår og skallethet, impotens, tannløshet og underlivsproblemer. Noen tar seg av barnebarn, den kulturelle interessen kan bli økt, ungdomsinteresser kan bli tatt opp på nytt. Idrett og trim forsinker forfallsprosessen og man erkjenner sine sterke og svake sider. Tilværelsen kan rakne og falle i grus ved sykdom, uførhet eller uventet dødsfall. Smerte, sorg, og sjokk kan gi apati, vanskeligheter med å erkjenne det som har skjedd og ta fatt på ny.

"at livet, det er noe det likaste lell"

Vår-von, Per Sivle

Den franske professoren i fysiologisk psykologi Alfred Binet (1857-1911) som arbeidet med hypnose og suggesjon var også med å utvikle intelligensprøver (Binet-prøver, IQ-test) som blir brukt til å teste evne til problemløsning, hukommelse og til en visse grad kunsterisk skaperkraft. Testen gir ikke informasjon om evne til å lære, romfølelse og kunstsans. Døve- og tegnspråk læres best som barn.

## Territorialatferd og kommunikasjon

Individer av en art kan markere et bestemt område som sitt, og sikrer på den måten tilgang til mat og individer å parre seg med. Territorier minsker problemer som skyldes for liten tilgang på ressurser. Det brukes tid og krefter på å forsvare territoriet og bortskremming av egen art, men når kampen er vunnet gir det eksklusiv rett til mat, seksulpartnere og andre ressurser. Noen ganger blir territoriet bare forsvart i en periode, f.eks. parringssesongen. Størrelsen på territoriet avhenger av art og mengde

ressurser som er tilgjengelig. Sjøfugl som hekker i kolonier kan klare seg med liten reirplass, reirterritorium, fordi maten finnes og hentes over store arealer utenfor reirområdet. Sjøløver har et lite territorium. Det er energi- og risikokostnader ved å forsvare et territorium. Noen arter forsvaret territoriet i parringstiden, men ellers i året lever de i sosiale grupper. Eiere av et territorium vinner vanligvis over inntrengere. Dette kan skyldes at territoriet har større verdi for eier, enn for inntrenger, eller at territorieiere er eldre, bedre kjent i hjemmeområdet og erfarne. Hjemmeområdet er det området dyret sjelden forlater og som det kjenner. Dyr kan forsvare territoriet som er en del av hjemmeområdet, mot individer av egen art, men også andre arter. Arealet på territoriet er positivt korrelert med tilgangen på ressurser. Hannfuglen velger territorium ved starten av parringstiden. Overvintrende svarttrosthanner kan ha en fordel ved å være tilstede i territoriet hele tiden. Fuglehannene kjemper seg imellom inntil grensene mellom territoriene er klarlagt, deretter erstatter sang og luftakrobatikk for slåssingen. Sangen er kraftigst en time før soloppgang og etter solnedgang. Rød brystfarge virker aggressivt på rødstrupehanner om våren, og det samme gjør rød bukfarge på stingsild. Orrhaner får sterkt oppsvulmet rød øyekam om våren. En hvalross med høy rang har plass innerst i flokken. Stingsildhannen med rød buk forsvaret et område med reir og tiltrekker seg en hunn med oppsvulmet buk. Hannen svømmer i sikksakk mot reiret, og viser hunnen inngangen til reiret. Hunn går inn i reiret, hannen gnir på halen til hunnen og deretter legger stingsildhannen egg. Deretter går stingsildhannen inn og befrukter eggene.

Ulv har store territorier og markerer territoriegrensene med luktmarkering, ul og hyl. Atferden minsker risikoen for unødvendige konflikter hvis to ulvegrupper skulle møtes. Den voldelige atferden utøves bare mot individer av samme art. Individer kommuniserer med lyd, syn, lukt og kjemiske signaler, eller berøring, men krever at signalene kan mottas og tolkes av individene i gruppen. Et synssignal virker raskt, men krever fri sikt. I mørke eller på store mørke havdyp skjer synskommunikasjonen mellom individene med lysutsendelse (**bioluminiscens**). Lydsignaler virker over lang avstand, også i mørke, og gir retningsinformasjon. Hval kan kommunisere i vannet via lyd som går hundrevis av kilometer. Fisk lager lyd vha. svømmeblære som er festet med finstemte muskler, eller ved å gni tenner mot hverandre. Det finnes også elektriske pulser rundt fisk, og sidelinjeorganet kan reagere på trykkbølger. Kjemiske signaler som utskilles overfører informasjon og styrer atferd mellom individer kalles **feromoner**, og er mer varige. Feromoner gir informasjon om parringspartnere, territorium, og fare. Hos pattedyr vil luktstoffer fra hunnen under eggløsningen gjøre hannen mer seksuelt interessert. Pattedyr registrerer feromoner med reseptorer i vomeronasalt organ (l. *vomer* - plogskjær, *nasus* - nese) i neseepitelet, som sender signalet videre til hypothalamus og amygdala. Kjemiske stoffer kan også indusere spiseatferd. Sommerfugler kan finne en parringspartner langt vekk basert på få luktmolekyler. Bananfluer utfører parringsritualer bestående av dans med lydytringer, berøring og kjemiske signaler, alt kontrollert av flere gener. Luktreseptorene er velutviklede hos dyr med kjemisk kommunikasjon. På en maursti følger maur samme vei. Et territorium kan markeres med kjemiske stoffer som blir utskilt via kjertler eller urin. Atferd blir modifisert av omgivelsene hvor dyret lever.

Niko Tinbergen studerte graveveps (*Philanthus*), en årevingeart som graver ynglekammer i sand i bakken. Gravevepsen fanger insekter som den stikker og

paralyserer, f.eks. en nattflylarve som blir nedgravd. Gravevepsen ligner vanlig veps, men er slankere og giftbrodden brukes til å lamme andre insekter og biller. Egg legges i byttet og inngangen til reiret blir lukket og dekket med sand. Noen hunner vender også tilbake til reiret på et seinere tidspunkt. Tindbergen studerte hvordan gravevepsen kunne lokalisere nedgravingen hvor stedet måtte læres via objekter i terrenget som landemerker. Tinbergen omga gravehullet med en sirkel med furukongler. Hvis han flyttet konglene fant ikke gravevepsen igjen reiret. Han kunne erstatte konglene med steiner, og gravevepsen fant igjen stedet, noe som betydde at det var plasseringen av objektene som var viktig, og ikke hvilken type. Landemerkelæring er viktig for gravevepsen, for kongler lagt i en trekant rundt reiret virket ikke.

Terrestre vertebrater gir mange signaler med kropp, hode og endringer i ansiktsuttrykk i form av et **kroppsspråk**. En sint hund krøller leppene, viser tennene, og pelsen stritter. På en redd hund ligger hårene flate, ørene er vendt bakover, og leppene lukket, men vi vet ingenting om de mentale prosesser og tenking hos hunden som ligger bak denne atferden.

## Sosiale insekter og samfunn

Bier, veps, maur og termitter er sosiale insekter med kompleks atferd og som lever i store kolonier. Rangen er nedarvet og en eller få individer står for reproduksjonen. En dronning er den eneste reproduserende som legger egg og arbeiderne forer larvene. Hos maur har ikke arbeiderne vinger og arbeiderne lever i et kastesystem. To individer i samme familie er allierte, og individene har spesielle oppgaver. Honningbie (*Apis mellifera*) lever i en koloni med opptil 20.000 individer og en dronning. Studier av atferd med kryssing av bier som renser ynglekammerne og noen som ikke foretar slik rensing har vist at denne atferden er arvelig, skyldes et recessivt gen og følger et mendelsk 1:3 forhold. Et **samfunn** er en gruppe individer av samme art, ofte i slekt, som samarbeider. Bisamfunnet er bygget opp av mange sterile hunner som er arbeidere, en reproduserende dronning og noen hannlige droner som befrukter dronningen. Dronningen lagrer sperm i et spermreseptakel. Hvis hunnen benytter en spermcelle ved leggingen av et egg blir det en hunnlig arbeidsbie. Dronene lages ved partogenese fra ubefruktede egg og er haploide, og bruker således ikke meiose for å lage sperm. Dronningen skiller ut feromoner som undertrykker utviklingen av eggstokkene (ovarier) i andre hunner, og kontrollerer atferden til kolonien. Ett individ kan alarmere flokken mot fare. Arbeidsbiene er sterile og arbeider for en dronning. Arbeiderene som er døtre av dronningen forsvaret bisamfunnet, ofte med å ofre sitt eget liv. Arbeiderne og dronningen er hunner, og arbeiderne er søstre. Det er noen få droner. Dronene er litt større enn arbeiderne, har til oppgave å befrukte nye dronninger, og antall droner kontrolleres av hunnene. Kuben har heksagonale celler som virker som egg- og ynglekammer, og i noen samles honning eller pollen. Larvene klekkes etter ca. 3 dager og larvene fores av arbeidsbier. Etter ca. 6 dager dannes en puppe og etter ca. 12 dager en ny bie. Hunner dannes fra befruktede egg og er diploide. Hanner er haploide og dannes fra ubefruktede egg uten sperm.

Noen bier overvintrer i kuben. Dronningen lever i flere år. De yngste biene befinner seg i kuben mater larver og renser ynglekammere. Noen forer larvene, regulerer

temperaturen i kuben, henter vann, og mottar nektar fra foringsbier. Voksne arbeidsbier, ca. en uke gamle, skiller ut et voksaktig stoff fra bakkroppen som brukes til å lage vokskammere. Unge bier er ute på befarig for å lære landemerker før de blir eldre og deltar i innsamling. De eldste arbeidsbiene bringer hjem nektar og pollen, og de dør etter ca. 6 uker. Det skjer en dynamisk fordeling av arbeidsoppgavene. Ved sverming forlater dronningen og noen av arbeiderne kuben. Når bier stikker sitter brodden igjen og kan ikke trukkes ut uten at giftkjertelen i bakkroppen følger med. Arbeiderne samarbeider om å lage søstre via moren (dronningen), istedet for å lage egne avkom. Dyr kan noen ganger vise tilsynelatende uselvvisk eller altruistisk atferd. Altruistisk atferd betyr at individet reduserer sine egne muligheter, men gir artsfrender en fordel. Foreldre kan ofre sitt eget velbefinnende og hjelpe avkommet og øket avkommets muligheter for å nå reproduktiv alder. Ved altruistisk hjelp til slektninger kan det øke mulighetene for å få overført gener til neste generasjon. Familiebånd seleksjon vi si å ofre seg selv for nære slektninger. W.D. Hamilton (1964) mente at slektskapsseleksjon kan forklare altruistisk atferd, ved å påvirke reproduktiv suksess hos nære slektninger. Hvorfor bruker dyr ressurser på å forsvare og mate egne unger? Unger kan hjelpe foreldre med å være "barnevakt" for andre søsken.

Genetikken kan forklare altruisme hos bier. Arbeidsbiene hjelper moren med å få flere søstre, istedet for å lage eget avkom, en slektskapaltruisme. Arbeidsbiene er mer i slekt enn søstre født av en diploid far. Arbeidshunnene har 3/4 av genene felles hvis de kommer fra en drone, og er mer i slekt med hverandre enn de ville ha vært til eget avkom. Nye dronninger er søstre. Feromoner hindrer sverming. Ved sverming samles kolonien i et tre inntil speidere har funnet en ny plass til reir/kube og gir signal om dette med vaggedans utenpå kolonien. Bier bruker vinger til avkjøling av luften i kuben, og henter dråper med vann fra nærliggende vannkilder. Samlebier overfører informasjon om steder hvor det finnes mye mat. Kroppsbevegelser og dans ved tilbakekomsten gir informasjon om vinkel mellom kuben, mat og sola. Karl von Frisch studerte på 1940-tallet kommunikasjon hos europeisk honningbie. Biene i kuben samles rundt hjemkomne bier. En runddans viser at maten er nær kuben og biene flyr tilfeldig ut i alle retninger. Finnes det mye nektar startes en vaggedans med vaggeløp hvor bakkroppen ristes fra side til side. Jo nærmere de attraktive blomstene befinner seg, desto flere vaggbevegelser av bakkroppen fra side til side. Bien beveger seg i sirkel (runddans) tilbake og gjentar dansen som skjer ved utgangen til kuben/bolet i et område kalt dansegulvet. Samtidig er det en lav summing som tiltrekker andre bier og viser retningen. Dansen skjer på en vertikal flate, og dansesignalet må kunne omsettes til en horisontal vinkel som indikerer retningen til maten i forhold til sola. Antall repetisjoner og en lengre rett gålinje viser avstand, totalantall viser hvor bra funnstedet er. Samlebiene gulper opp nektar og viser hvilken type. Dansen viser vinkelen til funnstedet i forhold til sola, og skjer dansen rett opp det vertikale planet finnes maten i retning rett mot sola. Hvis dansen skjer i en vinkel på 30 grader på den vertikale flaten er det nektar 30 grader til høyre for linjen mellom kuben og sola.

Termitter har ikke larve og puppe, og representerer et evolusjonært eldre system. Termitter spiser treverk og er avhengig av protozoer i tarmen for å kunne fordøye cellulose. Maur predaterer termitter. Primær og sekundærdronninger. Ikke reproduktive kaster består av diploide hanner og hunner. Nye kolonier dannes fra parring av vingete hunner og hanner fra to forskjellige kolonier. Innavl leder til

homozygoti som kan medføre innavlsdepresjon. Det skjer informasjonsflyt i kolonien styrt av feromoner.

## Resiprok altruisme

Altruisme er en atferd som tjener en annet individ av arten, og som har kostnader for den som yter den. Omsorg for andre uten kostnader er generøsitet.

Hos menneske er det mange koblinger av individer som ikke er i slekt. Mennesker kan stå i takknemlighetsgjeld, man hjelper en annen og en annen gang blir det vice versa med en gjenytelse. Begge tjener på dette, og kan inngå i en samfunnskontrakt. Forutsetningen er at det går an å kjenne igjen individer, og de fleste mennesker er spesielt dyktige til å gjenkjenne ansikter. Resiprok altruisme mellom individer uten slektsskap kan også tolkes som egoisme. Konflikt mellom foreldre og avkom må kunne løses ved at foreldre skiller mellom ekte og falske behov. Jfr. tigging fra fugleunger. Det er en konflikt om ressurser og foreldreoppmerksomhet, og en forelder-avkom konflikt under graviditet jfr. elgkulle som jager vekk fjorårskalvene. Fosteret er en trofoblast som overtar styringen av morens kropp. Det er i fosterets interesse, og for såvidt hannens, at fosteret blir størst mulig uten at det blir problemer ut fødselskanalen, men det er i morens interesse at fosteret ikke tømmer henne for ressurser som vanskeliggjør ny graviditet. Vanligvis lages flere unger enn det som overlever.

I beskrivelse av atferd brukes våre ord og samtidig tillegger vi ofte disse menneskelige prosesser, men vi skal være forsiktige med å tilegne dyr alle menneskelige egenskaper. Gamle dyr kan delta i beskyttelse av avkom. En hypotese (bestemorhypotesen) går ut på at økt levealder hos kvinner sammenlignet med menn tilskrives oppgaven eldre kvinner har med å overføre kunnskap og delta i oppfostringen av døtrenes barn. Evolusjonsbiologen William Hamilton har laget en regel for altruistisk atferd. Hamiltons regel sier at hvis  $rB > C$  så vil altruisme bli favorisert ved naturlig utvalg. B er fordelen for mottaker ved å få mer avkom, C er kostnaden for altruisten ved å utsette seg for fare, og r er en koeffisient for slektskap. Søskene har  $r=0.5$ ,  $r=0.25$  mellom tante og onkel, eller  $r=0.125$  mellom kusine og fetter.

## Spiseatferd

Spiseatferd (furasjering) dreier seg om å samle og fange mat, lokalisere og utvelge mat. Optimal furasjering er den mest effektive måten å skaffe seg mat, samtidig som man selv unngår å bli spist. Hvis maten er like i nærheten kan dyrene være selektive på mattypen. Sommerfugl, fugl, fisk og pattedyr har vandringer (migrasjonsatferd), som er en retningsbestemt bevegelse over lang avstand, hvor dyrene bruker orientering langs en kompasslinje og navigering i forhold til målet. Insekter, fugl, og pattedyr har lange vandringer som kombinerer mattilang og reproduksjon. Orientering tilsvarer å finne kompassretning, og navigering er mer avansert, tilsvarer kart og kompass, hvor individet må kunne bestemme egen posisjon i relasjon til hvor det skal. Et mentalt kartbilde er

ikke nødvendig. Vandringsveier kan bestemmes av landemerker og strukturer i terrenget, tidskorrigert solkompass om dagen eller stjernekonstellasjoner om natten, magnetfelt, lyspolarisering eller lyd. Det trengs en indre tidsmåler for kontinuerlig å måle bevegelsen av himmellegemer. Migrasjonen har en kostnad som oppveies av mer tid til spising ved lengre dager, mer tilgjengelig mat på stedet de vandrer til. Migrasjonen kan også påvirke mengden predatorer.

Generalister spiser det som er tilgjengelig i nærheten, men noen dyr utvikler søkeatferd etter en spesiell type mat. Spesialister oppsøker bare en helt bestemt type føde, søkeatferd etter en spesiell type bytte. Det er kostnader ved spisingen som omfatter energi for å lokalisere, fange og spise maten, og muligheten for å bli fanget av en predator mens de spiser. Spisingen har sin energipris, og dyr har vanligvis en optimal furasjeringsstrategi, som påvirkes av tettheten og størrelsen av byttedyrene versus foringsavstand og hvor lett/vanskelig det er å fange bytte eller å få tilgang til mat. Det må skje en avveining mellom predasjonsrisiko og furasjonering. En predator bruker tid på å fange og konsumere et bytte, og det kan finnes konkurrerende predatorer. Hvilket bytte er det som velges? Noen dyr spiser i flokk, andre foretrekker å spise alene. Hos surrikat som lever i Kalahariørkenen er det noen individer som vokter slik at de andre får spise.

I bytteeter-byttedyr modeller mangler vanligvis atferd som faktor. Hvordan foretas valg og avgjørelser ifm. spiseatferd? Hvor mye av byttet blir spist? Hvor spises det og hvilket bytte blir valgt? Er det alternative spisesteder, og vil dyr passere suboptimale spisesteder for heller å komme til et bedre? Hvordan skjer søkingen etter mat? Spisingen kan representere en kompleks avgjørelsessituasjon. Ved å redusere tiden på matinntak kan dette samtidig redusere muligheten til å bli tatt av en predator. Valg mellom flere mål kan være konfliktfylte

For herbivore dyr vil type plante, størrelse, mengde, næringsinnhold, samt omsetningshastighet i tarmen påvirke hvor ofte dyrene må spise.

Noen kattedyr, spekkhoggere og ulv jakter i grupper, som øker jaktutbyttet. Sosiale grupper er komplekse, med felles jakt, matdeling, mattigging og alarmsignaler kan utføres av en gruppe individer. En løve kan stjele mat fra en annen med liten kostnad, og gener som fremmer en slik atferd gir en fordel. To løver kan samarbeide med å ta maten fra en tredje. Flokker av pattedyr, fugl og fisk gjør at bytteetere blir mett med bytte på kort tid. Løvene gjør ikke sebraene en tjeneste ved å fjerne svake individer, det er bare en sideeffekt av predasjon, og funksjonen til predatorerne er å reproducere seg. Insektssvermer plager mange pattedyr som sommeren. En reinsdyrflokk kan løpe kilometervis skremt av nesebrems (halsbrems) og hudbrems. Kreps og krill slår halen under seg som en rask fluktreaksjon for å unngå predatorer.

Edderkopper setter feller, og kjenner vibrasjoner i nettet når et insekt er fanget. Fugleunger responderer når foreldrene lander på reiret med å heve hodet, åpne munnen og ha høye lydytringer. Merkestimuli starter den stereotype atferden. Måker har en rød flekk på nebbet, og ungene kjenner igjen den røde flekken og formen på hodet og nebbet til foreldrene. Nyklekkete måkunger hakker på den røde flekken på foreldrenes nebb, og responsen er at foreldrene gulper opp mat. Spesielle stimuli må til for å uttrykke atferden med oppgulingen. Fugleforeldre må nødvendigvis ikke kjenne igjen ungene sine, siden fugleforeldre kan fore opp en gjøkunge hvor en åpen munn er



et sterkt nok signal til foring. Hunngjøken har spesialisert seg på en vertsart, finner reiret til denne og når foreldrene er borte, fjernes et egg og gjøkhunnen legger et nytt egg. Gjøken husker hvor den har lagt et egg. Når gjøkungen vokser skyver den ut de andre eggene i reiret og blir eneste unge igjen i reiret.

På fuglebrettet om vinteren er det en hierarkisk ordning hvor det å være størst er viktigst. En flaggspett på fuglebrettet skremmer vekk de andre og det samme gjør svarttrost og kjernebiter. Men et skarpt nebb er også viktig, som hos flaggspett. Spettmeis med sitt spisse nebb er den neste i hierarkiet. Deretter følger dompappunner, hvor noen kan være svært aggressive, og de er mer dominerende enn dompappanner. Antallet kan også ha betydning, og en stor flokk med grønnfink eller sisik kan dominere et fuglebrett. Lavest på stigen står kjøttmeis og nederst blåmeis. Nøtteskrike lærer romlig plassering av mat som den lagrer rundt i terrenget og som den finner igjen seinere med stor nøyaktighet. Det må finnes et grid eller kart i fuglehjernen med koordinater som brukes til å navigere og finne igjen gjemte objekter.

Om vinteren streifer flokker med fugl rundt i skogen for å lete etter mat. Allerede Svein Haftorn oppdaget at småfuglene utnytter forskjellige nisjer i skogen. Ytterst på de tynneste løvskogkvistene dominerer blåmeis, og blåmeisen kan henge oppned og spise. Lenger inne på kvisten finnes kjøttmeis. Nærmest stammen har spettmeisen og trekryper sin nisje, men spettmeisen beveger seg oftest oppover stammen, mens trekryperen beveger seg nedover. Toppmeis tar ofte i bruk bakken som nisje. Svartmeis og norges minste fugl, fuglekonge, foretrekker bartrær heller enn løvtrær. Denne nisjeseparasjonen gjør at en rekke arter kan delta i disse vinterflokkene uten å gå hverandre i matfatet. Flokker med sisik kan spise frø fra bjerkerakler, korsnebb og spetter utnytter de fettrike frøene fra gran- og furukongler. Dompap kan sitte å spise askefrø.

Innen hver art er noen individer dominante og noen er underdanige ("hakkekylling"). Størrelse, farge og fargemønster har betydning i dominansen. Aggressiv positur er hevet hode og utbredte vinger, samtidig som fuglen går til angrep på artsfrender og andre fugler. Bjørnen skrur av metthetsfølelsen om høsten, og spiser kontinuerlig før den går i hi. Hos reinsdyr mister bukken geviret etter parringstiden, mens simlene har gevir gjennom vinteren og kan derved jage bort bukkene fra den beste beitemarka.

Dyr lærer av spesielle ubehagelige assosiasjoner i lukt og smak. Hvis man blir syk huskes dette og kobles til maten, ikke til andre ting som skjedde samtidig mens man spiste. Dette gjelder også mennesker som får aversjoner mot mat som har gitt en ubehagelig opplevelse. Egne barn får melk, og et lukt- og synsbilde blir lagret slik at hunnen er klar over hva som er "mine og andres barn". Slikkingen av ungene som pattedyrhunnen gjør like etter fødselen kan også ha en gjenkjennelsefunksjon.

Bladkuttermaur driver underjordisk landbruk, med opptyggete blad som basis for soppdyrking. Fugl og fisk kan ha atferd som lokker til seg byttedyr. Flere dyr har problemløsende atferd. Måker slipper muslinger ned på fjellknauser slik at de knuses. Sjøoter kan ligge på ryggen, og holde en stein på magen som brukes til å knuse muslinger. En galapagosfink bruker en kvist eller torner for å fiske ut insekter fra hulrom i barken på trær. Sjimpanse bruker stokk til å få ned objekter, og greiner kan brukes som klubbe til å knuse harde gjenstander.

En sjimpanse kan hente ned en høyhengende banan hvis den stabler kasser for å rekke opp, og er et eksempel på at dyr kan resonere, og trekke slutninger, og er en form for innsiktlæring. Atferden kan perfektioneres over tid ved læring (hermeatferd) og gjentagelser.

Kannibalisme kan oppstå ved ekstrem matmangel og kan observeres hos gjedde, abbor og rovfugl. Hos edderkopper finnes seksuell kannibalisme hvor hunnen kan spise hannen etter en parringsakt. Løver kan drepe avkom, men spiser det ikke. Generelt vil innebygget aversjon mot kannibalisme gi et forsvar mot parasitter, og er en form for evolusjonær krigføring mot parasitter.

Pica er en atferdstilstand hos husdyr hvor de begynner å spise metallbiter, gnager på treverk, og kan skyldes mangel på mineralnæringsstoffer eller stress.

Mennesket er en sosial art med samarbeidsatferd som gir høyere reprodutiv suksess, og tiltrekkes av mat som smaker søtt eller salt. I den industrialiserte verden med industriell matproduksjon og tilnærmet ubegrenset tilgang på mat med søt eller salt smak har dette fått store helsemessige konsekvenser med tannrøte, overvekt, sukkersyke, hjerte- og karsykdommer. Økt levealder og omgivelser preget av forurensninger og kjemiske produkter fra den industrielle revolusjonen har gitt økning av antallet som får kreft. For å kunne skaffe mat til en økende befolkning krever dette utstrakt bruk av sprøytemidler i landbruket, og i kampen mot insekter og sykdommer endte vi med "*The Silent Spring*".

## Parringsatferd og seksuell seleksjon

Det er en nær sammenheng mellom parringsatferd og reprodutiv suksess. Et dyr som påtreffer et annet individ av samme art vil betrakte det som konkurrent, alliert eller ikke bry seg om det, men dette avhenger av om det er i parringsperioden eller ikke. Mange arter har spesielle **kurtiseritualer** med faste preprogrammerte mønstre, jfr. tranedans, spil på lek hos hønsefugl, luftakrobatikk eller svømmeritualer hos ender og svaner. Kurtisen som er komplisert og langvarig og resultat av seksuell seleksjon sikrer at parringen skjer innen samme art og mellom individer med god kondisjon og høy kvalitet. Kurtisen som fører fram til kopulering sikrer også at seksualpartneren ikke blir oppfattet som en trussel, og et korrekt ritual sikrer at individer som parrer seg er i riktig fysiologisk tilstand. Dans hos mennesker kan også vise samarbeid og evne koordinasjon av kroppsbevegelser mellom partnerne. Det ene eller begge kjønn velger partner(e) fra en samling med mulige seksualpartnere. Parringen skjer med kroppen i bestemte parringsposisjoner. Hos rev skjer parringsbestigningen bakfra, men hannen kan deretter vri seg rundt slik at hann- og hunnreven blir stående i låst posisjon ende mot ende. Årsaken til denne atferden kan være spermkonkurranse, hvor hannen sikrer at det ikke kommer annen sperm til i perioden hann og hunn er låst sammen.

Hunnene gjør større forelderinvestering enn hannene, siden egget er større enn sperm, og hunnene har ofte en større byrde med å få fram unger fra egget. Hvis hannen deltar i oppfostringen av ungene er det viktig å velge en mest mulig kompetent hann, og atferd

(styrke) eller kraftige sekundære kjønnskarakterer kan brukes som indikasjon på god helse og egnethet. Det finnes ritualer med å bringe mat til en mulig partner, samspising, synkrone kroppsbevegelser i svømming, dans eller flukt, ritualer med å vise fram et flott bol, reir eller territorie. Fisk og fugl kan dekorere reiret for å lokke hunner til reiret. Hvis hannen ikke deltar i oppfostringen av avkommet og bare bidrar med sperm er det viktig at hannen kan få vist seg fram før parringen. Reproduktiv suksess og utvikling av sekundære kjønnskarakterer kommer fra konkurranse mellom hannene for å parre seg og hunnens partnervalg. Hannene kjemper mot hverandre og det gir kraftigere **seksuell seleksjon** blant hanner. Seksuell seleksjon favoriserer **polygyni**, dvs. en hann befrukter eggene til mange hunner. Ved **polyandri** er det en hunn som parrer seg med flere hanner, og flere hanner bidrar derved til avkommet. Hannen kan vokte hunnen like etter kopulering, og sikrer derved at hunnen ikke kan kopulere seg rett etterpå. Hos rødvrev kan hann og hunn bli hengende sammen i lang tid etter kopuleringen. Polygyni og polyandri kan forekomme innen samme art. Monogami er mer sjeldent, hvor parbinding danner en stabil relasjon med samarbeid om oppfostring av ungene. Ved DNA-testing av ungene i et fuglereir viser det seg ofte at neon av ungene i kullet har en annen far. Denne type parringsatferd gir større genetisk variasjon i avkommet og man kan snakke om sosial monogami versus seksuell monogami. Hannens reproduktive suksess bestemmes av hvor mange hunner han kan kopulere og få avkom sammen med. Hunnen har mulighet til å velge seksualpartner blant flere hunner. Hunnens reproduktive suksess avhenger av antall egg hun produserer, spermkvalitet og hvor mange av eggene som blir befruktet, og av overlevelse av ungene til reproduktiv alder. Påfuglhannens hale er et eksempel på hva seksuell seleksjon kan føre til, men halen er en ulempe etter parringen.

Seksuell seleksjon er naturlig seleksjon hvor det er konkurranse om parringen. Som oftest er det de største og sterkeste som har mest reproduktiv suksess, men det finnes lavranghanner som kan velge en annen strategi f.eks. lakseparr, fluesnapper hvor hannen ser ut som en hunn, eller evne til å utnytte situasjoner hvor den største hannen er opptatt med andre oppgaver. Gevir som resultat av seksuell seleksjon er et ornament, og kan brukes til å jage andre hanner. Geviret kan også brukes til forsvar mot predatorer. Hvorfor gir ornament større reproduktiv suksess? Ornamentet, det gjelder også farger som gjør at hannen lettere oppdages av predatorer, er et handikap som bæres og tyder på styrke. Hanner er mindre utsatt for parasitter og sykdom hvis de har god helse og det skjer en kobling mellom ornament og "gode gener". Kroppssymmetri, fysisk kondisjon, evne til å kjempe og koordinasjon av bevegelser, er viktige indikasjoner på at det ikke finnes "genfeil". Kroppsstørrelse viser velernæring. Hunnløver tiltrekkes av hannløver med tykk mørk manke og høyt testosteronnivå.

Hannen kjemper om det beste territoriet og jager rivaler, og noen få hanner står for det meste av kopuleringen. Hannene samles ofte på spesielle kamp- eller spillplasser jfr. tiurleik og orreleik, hvor hannene viser seg fram, kjemper og konkurrerer om oppmerksomhet. Dominante hanner inntar den sentrale plassen på leiken. I tillegg finnes vokale ytringer, kjertelutsonderinger, territorier kan bli markert med lukt eller sang. Bavianhannen har stor manke og store hjørnetenner, og en hann kan ha mange hunner. Hannen søker hunnene og hunnen velger. Hunnen velger ut fra hannens karakter og utseende, og når rett hann er valgt og som viser at han er klar for parring svarer hunnen med motatferd, hannen responderer på nytt, inntil paret er fysiologisk

modent for kopulering.

Hvis det ikke skjer noen seksuell seleksjon blir hanner og hunner mer like av utseende. Det er vanligvis konkurranse mellom individer av samme kjønn, og det er oftest hannene som har de mest kompliserte parringsritualene. Hannene har ofte sekundære kjønnskarakterer som utvikles spesielt i parringsperioden. De fleste hanner forsøker å parre seg med så mange hunner som mulig. Det er ikke alltid det skjer valg av kryssingspartner.

Promiskuøs atferd er et **parringssystem** hvor det ikke er noe sterkt eller varig bånd mellom seksualpartnere. Monogam atferd vil si at hunnen parrer seg med en hann og de holder sammen i lang tid. Polygam atferd vil si at individ av et kjønn parrer seg med flere av det annet kjønn. **Polygyni** vil si at en hann parrer seg med flere hunner. **Polyandri** vil si at en hunn parrer seg med flere hanner. Polygyni er vanlig hos fugl hvor ungene er relativt selvhjulpne etter klekking noe som gir mindre behov for at foreldrene holder sammen. Monogame fugler er mer vanlig der hvor begge foreldre må investere mye i mating og oppfostring av ungene. Leopard og orangutan er eksempler på arter som lever alene, og treffer artsfrender bare i parringsperioden. Mange dyr har heiming, dvs. vender tilbake til reir eller hi på stedet de ble født. Ulv, villhund og fulger er eksempler på dyr som kan leve i par. Noen dyr lever i småfamilier som skaffer mat og beskytter de unge. Elefantene lever i større grupper med slektskapsbånd eller sosial interaksjon. Albatross flyer over hav i flere år før de vender tilbake til fødestedet. Hos dvergsgjimpse (bonoboape) brukes sex, også ansikt til ansikt, ikke bare i reproduksjonen, men også som belønning, for å styrke samhold til å løse konflikter, og dette ligner på den seksuelle atferden hos mennesker. Homoseksualitet finnes ikke bare hos mennesker, men også hos andre dyr. Sosialt gemytt og sinnelag er arvelig og selekteres under evolusjonen. Hos mennesker vil dette bety at gener som gir økt omsorg og ansvarfølelse blir selektert hos mannen.

Atferdsstudier med mutanter av bananfluer har vist at gener koder for proteiner som gir en spesiell type parringsatferd. Kopuleringen hos villtypen starter med at bananfluehannen berører hunnens kropp med forbeina, vibrerer med den ene vingen, slikker hunnens genitalia og deretter gjennomføres kopuleringen.

Maur, veps og bier er bundet i kolonier med genetisk slektskap, og det er en kopi av egne gener i nære slektninger. Hvorfor er det varierende størrelse på gruppene? Hvordan skjer gjenkjennelse, kommunikasjon og samarbeid innen gruppen?

## **Foreldreinvestering**

Foreldreinvestering, et begrep innført av Trivers, er den samlede tid og ressurser som et individ bruker på å avle og framfostre et avkom til voksent selvstendig individ. Hos mange arter gjør hannen liten foreldreinvestering i avkommet og hannen kopulerer med flest mulig hunner, og dette utvikler konkurranse mellom hanner. Reproduktiv suksess hos hunnen er avhengig av kvaliteter hos hannen og hunnen er selektiv i sitt valg. Hannene slåss og hunnene velger de dominante, robuste med god helse. Stor foreldreinvestering for hannen favoriserer monogame kryssingssystemer. Pingviner har en sterk parbinding og danner monogame parringssystemer. Lik foreldreinvestering gir liten seksuell seleksjon, hannen og hunnen blir like, og det skjer ingen seksuell

dimorfisme. Fugler har ofte lik investering hvor ungene er hjelpeløse, nakne, og begge foreldre deltar i matingen og beskytter mot predatorer. Parforholdet er tilsynelatende monogamt, men sosialt monogame hunner kan søke en ekstra partner, og noen av ungene i et reir kan komme fra en annen hann. En ekstra partner gir større genetisk variasjon i avkommet. Ekstra kopulering er lett, for det finnes som regel alltid hanner. Seksuell sjalusi kan hindre at andre hanner kommer til. I monogame forhold tar hannen en risiko ved å finne en tilleggspartner, siden hunnen i denne perioden kan bli inseminert av en annen hann.

Individet selv er vanligvis ikke klar over farskapet, og farskapet kan være ukjent hvis parring og egglegging/fødsel er atskilt av lang tid. Hvis befruktning og egglegging skjer samtidig er det større sannsynlighet for en kjent hann slik som hos invertebrater, fisk og amfibier.

Hos arter hvor hannen har liten foreldreinvestering favoriseres polygyne krysningstyper med mange hunner. Hønsefugl har hanner med liten foreldreinvestering, og resultatet er parringsleik på spillplasser, og stor forskjell i utseende hos hanner og hunner. Det finnes arter med reversterte seksuelle roller hvor hannen gjør større investering. Hos sjøhest oppbevarer hannen egget i en rugepose. Hos noen fugl har hunnen ingen investering etter at egget er lagt, og hannen ruger. Hunnen kan finne en annen hann og legge et nytt egg (polyandry). Hos svømmesnipe er det hunnen som er størst og mest fargerik, og dette skyldes at hos svømmesnipe er det hannen som ruger og passer ungene, mens hunnen deretter finner seg en ny hann hvor hun legger egg i et nytt reir. Svømmesniper flyter lett på vannet og har også en atferd hvor de roterer raskt rundt og på denne måten virvles mat opp il overflaten. Hos fisk og tropisk pilegiftfrosk er ofte hunnen mest fargerik. Hos fisk er det mange hanner som tar vare på ungene, han vokter territoriet og ungene samtidig. En hunn som må ta vare på ungene får ofte for lite mat, og er avhengig av at hannen bringer henne mat, eller så må hun overlate ungestell og pass til hannen. Steinbithannen passer på eggene. Hos keiserpingvin er det hannen som ruger egget et par måneder gjennom den antarktiske vinter, og hunnen kommer tilbake fra havet når ungene klekkes. Deretter drar hannen avsted for så å vende tilbake.

Hos edderkoppene svart enke er hannen liten og befinner seg over kjevene til den store hunnen, og i mange tilfeller blir hannen spist av hunnen etter parring.

Ronald Fischer fant svaret i evolusjonære årsaker hvorfor mange arter har et 1:1 kjønnsforhold. Hver befruktning krever en hann og hunn, og gjennomsnittlig reprodutiv suksess blir lik for hann og hunn. Hver ny generasjon starter med likt antall. Gjelder både monogame og polygyne hvis sønner trenger samme foreldreinvestering som døtre. Hvis det var 10 ganger så mange sønner som døtre vil hver datter få 10 ganger så mye avkom som sønnene. Naturlig seleksjon vil favorisere individer som lager flere døtre og dette fortsetter til forholdet når 1:1. Hos mennesker hvor gutter er overrepresentert i dødelighet så fødes det flere gutter. Voksen størrelse er korrelert med fødselsvekt. Sønnene blir store hvis sterk og frisk mor. Matmangel gir større effekt på hanner enn på hunnlige avkom.

## Fotoperiodisitet og migrasjon hos dyr

De fleste artene har en sesongavhengig parring. Insekter, fisk, fugl og pattedyr har periodiske og sesongavhengige vandringar (migrasjon) over lange avstander fra en lokalitet til en annen. Det er en fordel å kunne komme til et annet område som gir økt mulighet for overlevelse og reproduksjon. Fordelene kan dreie seg om klima, mattilgang, færre predatorer og sykdomsfremkallende organismer. Terrestriske dyr har ofte vintermigrasjon til varmere områder med mindre snø og flere matressurser. Migrasjonen har imidlertid kostnader i tid, energi, redusert overlevelse under vandringen, men som blir oppveiet av fordelene. Parringstiden er lagt slik at ungene fødes når det er størst mulighet til å overleve og med god tilgang på mat. Dyr og planter bruker daglengden til å regulere årstidssyklus, men daglengden brukes ofte sammen med registrering av temperatur. Fuglene kan ikke vente på at det skal bli nok mat for å starte migrasjon, etablere territorium, parre seg, ruge og klekke. Ungene må være i reiret når mattilgangen er optimal. Hvis fuglene venter for lenge med å migrere om høsten kan klimaet ha blitt for kaldt til at de klarer tilbakereisen. Hos fugl er det pinealkjertelen som registrerer endringer i daglengde. Det kan være cirkaårlige klokke for migrasjon og avslutning av indre dvale. I tillegg er det økologiske omgivelsesfaktorer som samvirker med daglengden f.eks. høy temperatur, mattilgang, og nedbør. Om våren med økt daglengde skjer det forandringer i hypothalamus i hjernen. Før migrasjonen har trekkfuglene fetet seg opp, har større energiinntak pga. økt appetitt, noe som gir fettdepot under huden, i buken og i flyvemusklene. Lyset stimulerer endringer i endogene kjertler med økt utskillelse av prolaktin fra hypofysen, kortikosteroider fra binyrene og kjønnshormoner fra gonadene. Fuglene bruker retningsorientering (kompassans) og bruker sol, stjerner, stjernekonstellasjoner og tid til navigeringen i riktig retning, samt har kartsans, kjenner terrengformasjoner og landkonturer. De magnetiske feltene brukes også under navigeringen. Rødnebbterne og låvesvale har lange vandringar, mens nøtteskrike er en stasjonær fugl. Sjøskilpadder benytter lys og magnetfelter under vandringen. Villaks kan muligens også bruke luktesans for å finne fram til elven den ble klekket. Taksis vil si å bevege seg fra eller mot et stimulus. Ørret og laks har positiv rheotaksis (gr. *rheein* - strømme, flyte) og svømmer mot strømmen. Insekter har positiv fototaksis hvor de samler seg rundt lys. Husfluelarver har negativ fototaksis. Skrukke-troll er mer aktive i tørre lite idelle leveområder enn i fuktige, og derav forblir de i fuktige og mørke områder. Monarksommerfugl (*Danaus plexippus*) foretar lange vandringar fra Kanada og det kontinentale USA til Mexico.

Det er døgnvariasjoner for søvn, kroppstemperatur, hormoner, og matinntak. Mange dyr er dagaktive, mens flaggermus og nattsvermere er nattaktive. Hos nattaktive dyr er syn lite effektivt, mens lukt og lyd er viktige kommunikasjonsmåter, som også virker i lys. Månefasen styre flo og fjære og påvirker marine dyr. En biologisk klokke måler tiden for de sirkadiske rytmene som følger ca. 24-timerssyklus og klokken stilles av skumring og demring via synet. Sentralnervesystemet sender neuropeptider til pinealkjertelen som skiller ut melatonin som fremmer søvn. Klokkegener skrur av og på via proteiner.

## Sosiobiologi

E.O. Wilson i boka *Sociobiology: The New Synthesis* (1975) forsøker å forstå sosial atferd hos mennesker som en biologisk prosess basert på et genetisk og evolusjonært grunnlag, dvs. en biologisk basis for menneskelig sosial atferd, som omfatter tillært atferd og oppdragelse, samt genetisk og naturlig atferd. Hvor mye av menneskets natur og atferd kan forklares ved Darwinisme? Innen sosiobiologi brukes evolusjonsbiologi til å forklare sosial atferd og interaksjon mellom mennesker. Sosiobiologen har vært kontroversiell pga. mange etiske aspekter. Den ene ytterlighet mener at det meste av menneskelig atferd bl.a. partnervalg, kurtise, utroskap, sjalusi, aggresjon, samarbeid, list, knep og materialisme har en biologisk forklaring, mens andre mener at dette er kulturbetinget. Mennesket har en meget fleksibel atferd, og gjennom kultur kan atferden endres i løpet av meget kort tid. Evnen til å endre atferden er imidlertid genetisk bestemt. Atferd er et resultat av biologisk evolusjon, og er styrt av sanseapparat, muskler og nervesystem som behandler informasjon. Mye av den menneskelige atferd kan finnes igjen i en biologisk fortid hos vår forfedre og formødre for titusener av år tilbake. Sosiobiologien har blitt misbrukt, og Wilson har blitt kritisert for legitimere og biologisere rasisme, imperialism, kolonialisme, krig, opprettholdelse av sosial urettferdighet, undertrykkelse av kvinner og minoriteter, samt sexisme. Det fører neppe noe positivt med seg å finne en genetisk årsak til fenomener nevnt foran, og man havner lett ut i et diskusjonsmessig "minefelt" når man tar opp slike tema. Sosiobiologen er beskyldt for å være mannsdominert og presentert på menns premisser. Kultur kan forsterke egenskaper som er utviklet via naturlig seleksjon, og det kan være av interesse å se på noen av de temaene som evolusjonær atferdsbiologi tar for seg.

Ekteskapet er en samarbeidsallianse og kjønnskontrakt styrt av religion, lov, og muntlige avtaler som skal ekskludere andre seksualpartnere og har som mål å lage avkom og etablere familiegruppe. Hos mennesket er det en lang periode hvor avkommet er avhengig av begge foreldrene, en situasjon som fremmer monogami. Allikevel er polygyni (flerkoneri) utbredt i flere kulturer. Kvinner har blitt holdt i harem eller som konkubiner i autoritative samfunn ledet av despoter, hvor andre menn har blitt hindret tilgang til haremet. Menn som i noen kulturer tillates flerkoneri har ofte mer land og rikdom, større sosial rang og makt, og er ofte verdslige eller religiøse ledere. Første- og favorittustru behøver nødvendigvis ikke å være passiv, men kan være overlegen andre kvinner i flerkoneriet. Velkjent er kjøp av hustruer, vurdering av fertilitet, og politiske og økonomiske allianser, jfr. kusine- og fetterekteskap. Arrangerte ekteskap skal sikre rikdom, makt, allianser og innflytelse. Sterilitet kan i noen kulturer være skilsmissegrunn. Enkebrenning i India viser hvordan kvinner blir betraktet som mannens eiendom. I mindre utviklete samfunn er kvinnen økonomisk avhengig av mannen. Nå kan mange kvinner kontrollere egen reproduksjon, de har egen lønn og arbeid, og det har gitt dem frihet og likeverd. Kvinner har fått adgang til politikk, arbeidsliv og idrett på lik linje med menn, dog ikke uten en meget hard kamp som fremdeles pågår. Den gamle kjernefamilien er pga. sosial ordninger ikke lenger stabil og nødvendig. De som kontrollerer ressursene lager spillereglene, og det har hittil stort sett vært menn. Patriarkatet bygger på at menn konkurrerer med hverandre for å få tilgang til reproduktive kvinner, og en kollegial interesse blant menn gjør at dette systemet består og er vanskelig å rokke ved. Det er ikke tilfeldig at gudsbildet blir presentert som en

mann i alle verdens religioner. Menn kontrollerer kvinner som gruppe ved å kontrollere arv av ressurser og eiendom. Før var det den førstefødte som arvet alt, og den gamle ordelsloven ga preferanser for menn. Land har tidligere blitt nedarvet gjennom menn, men det skjer etterhvert en likestilling på dette området. Reproduktiv tjeneste er støttet av lov, religion og sædvaner. I Norge var det tidligere forbudt å bo sammen hvis man ikke var gift.

Det er i mange kulturer forskjellig seksualmoral for kvinner og menn. Sex før ekteskapet er mer godtatt for menn enn for kvinner, og det er forskjell i seksuell frihet. Menn er mer opptatt av at konen er jomfru enn motsatt. Menn ønsker mer å kontrollere kvinners seksualitet enn omvendt. Menn er konsumenter i prostitusjon, handel av kjønn og bruk av pornografi. I norsk språk er det en rekke ord som henspiller på trusselen som kvinners seksualitet representerer for menn: Skjøge, hore, tøite, kokotte, kurtisane og demimonde, men det finnes også ord om kvinner som skaffet seg utdanning og var intellektuelt interessert, noe som også representerte en trussel mot menns hegemoni: blåstrømpe, rødstrømpe, bohémienne og hetære.

Menn foretrekker å gifte seg med yngre kvinner, og kvinner foretrekker menn som er noen år eldre og høyere enn dem selv. Er det slik at kvinner velger gode finansielle muligheter fremfor utseende ved partnervalget, eller er det myter? Vil kvinner søke etter støtte for seg selv og barna, og se etter helse, finansielle muligheter, intelligens, sosial status, vennlighet, hjelpsomhet, oppmerksomhet, generøsitet, jfr. "morgengave" og felles interesser? Er dette for enkelt? Menns status øker med alderen, men alderen kan slå negativt ut hos kvinner. Når det gjelder utroskap reagerer menn mer på den fysiske delen, mens kvinner reagerer mer på at mannen blir følelesmessig tiltrukket av en annen kvinne. Utroskap ved at mannen eller kvinnen deler sine ressurser med en annen blir ikke tålt. Vanligvis tenker man ikke over hva som er seksuell preferanse og hva som tiltrekker eller ikke, man er ikke bevisst valgene man gjør i denne sammenheng. Allikevel er det ikke unaturlig å tenke seg at det ligger en biologisk forklaringsmodell i valget av seksualpartner.

I mange kulturer er det forskjellig investering i døtre og sønner når det gjelder utdanning og muligheter. Det kreves medgift for å gifte bort en datter til en høystatus mann. Noen mener at kvinner predisponert for hus og hjem, og at dette er skrevet i genene for kjønnskoblede gener. Dette er svært lite sannsynlig, men det er slik at kvinner tvinges inn i en tradisjonell rolle knyttet til pleieatferd. Myter blir opprettholdt og rettfærdiggjort. "Burdøren er åpen, men genene vil hindre fuglen i å fly sin vei". Kjønnsforskjellene blir opprettholdt og sementert ved tradisjon, folklore, kultur, og ved at menn og kvinner inntar forskjellige sosiale posisjoner, roller og stillinger i samfunnet. Ser man en vakker kvinne, gift med en gammel ikke akkurat pen mann, vil mange anta at årsaken er at mannen har mye penger eller høy status.

Selvsagt er det ikke bare disse stereotypmodellene som presenteres her. F.eks. vil ekteskap mellom homofile eller lesbiske, fungere like godt som mellom heteroseksuelle. Det er stor variasjon innen gruppene, men setter allikevel søkelys på en biologisk fortid. Det kan også være statistiske gjennomsnitt av tilfeldigheter. Det er forskjeller i kjønnsorganer og hormonnivåer mellom kvinner og menn, men er det også forskjeller i hjernens oppbygning hos kvinner og menn. Mengden testosteron allerede i fosterlivet påvirker grad av språkutvikling, maskulinitet og valg av lekeobjekter. Det er forskjellig kroppsstyrke, og evne til kaste gjenstander, men det er også meget stor variasjon innen hvert kjønn slik at det kan være vanskelig å finne signifikante forskjeller. Hvis kvinner og



menn utdannes og behandles systematisk forskjellig vil de biologiske forskjellene kunne forsterkes.

Hvorfor har mennesket gjennom alle tider foretatt lange reiser ? Er dette biologisk betinget for å finne nye leveområder med bedre mattilgang og andre parringspartnere? Hvorfor brukes mer krydret mat i noen kulturer ? Kan det skyldes at krydder reduserer harsk lukt, eller at krydder reduserer antall sykdomsfremkallende organismer ? Hvorfor er idrettskonkurranser hvor det legges vekt på kroppslige ferdigheter så populær underholdning i vår tid ? Kan det ha sin årsak at disse samme ferdighetene i vår biologiske forhistorie har hatt en viktig funksjon i jakten på mat, overlevelse og reproduksjon ?

Idretter med mye maskulinitet som ishockey og amerikansk fotball med påkledning og verneutstyr som forsterker skulderbredde og rå kroppsstyrke kan virke attraktivt, og noen identifiserer seg med idrettsutøverne. Lagidretter hvor to lag kjemper om å kaste en gjenstand mot et mål minner mye om tidligere tiders jaktatferd hos mennesket.

Familien har fungert som fundament i den sosiale gruppestrukturen hos mennesker. Det var en arbeidsdeling i jegersamfunnet hvor mannen skaffet protein- og fettrik mat, mens kvinnene ble samlere av karbohydratkilder. Overgang fra jeger- og samlersamfunn, til landbruk-, industri- og postindustrisamfunn har gitt endringer i atferdsmønstre både for menn og kvinner, tilpasset vår tid, men atferden har evolusjonær opprinnelse. Kvinner som har egen bil, jobb, venner, og mye sosial kontakt kan være en trussel for menn som kommer fra en kultur hvor kone og barn har blitt betraktet som mannens private eiendom.

Hos andre pattedyr skjer kopuleringen bare ved eggøsningen (ovuleringen), men hos kvinner er ovuleringen skjult, og det er ingen ytre signaler om når en kvinne er mest fruktbar. Kvinnens og mannens seksuelle interesser opprettholdes gjensidig hele tiden. Fornøyelsen og gleden ved kopuleringen holder partneren tett emosjonelt tilknyttet. Kopuleringen skjer ofte nok til å hindre at paret blir interessert i andre. Kosmetikk, attraktive klær, felles ritualer og vektvokting benyttes for å opprettholde gjensidig interesse og samhold. Kulturell kjønnslemlestelse er en brutal form for kontroll av kvinners seksualitet hvor klitoris, vaginalkjertler og deler av de indre kjønnsleppene fjernes. De ytre kjønnsleppene stenges slik at det bare er en liten åpning for urin. Igjensyningen fjernes etter ekteskap og alt skjer uten anestesi og narkose. Inngrepet er smertefullt, gir urinveissykdommer, og smerte ved fødsel og samleie. Budskapet synes å være at sex skal gi mye smerte og minst mulig glede, ihvertfall for kvinnene. Hos menn er det et mindre inngrep å fjerne forhuden av religiøse og hygieniske årsaker. Kjønnssykdommer ble i tidligere tider betraktet som en fortjent gudsstraff for hor og umoral. Kvinner har blitt betraktet som "fristerinner" som fremmer "urene lyster" hos menn. Her har mennene opplagt et problem, men istedet forlanges det at alle deler av hår og kvinnekroppen skal tildekkes for å kunne være kysk og dydig. Med rette en underlig atferd. Det blir betraktet som syndig og uanstendig å vise fram en lettkledd eller naken kvinnekropp. Med et slikt utgangspunkt er det ikke rart at det utvikler seg et unaturlig forhold til kropp og nakenhet, som ender med et forkvaklet syn på sex. Allikevel er omtrent alle enormt opptatt og interessert i alt som har med sex å gjøre, selv om mange ikke vil innrømme det. Er bluferdig atferd kulturelt, religiøst eller biologisk betinget, og hvorfor bringer nakenhet slik moralsk indignasjon i vår tid ? Jfr. greske statuer av nakne menn og kvinner. Atferd som er tilknyttet seksualitet, reproduksjon og

avkom er meget sterk, siden den danner grunnlaget for artens overlevelse. Det er kort vei fra ynde og skjønnhet til vellyst, attrå, higen, lidenskap og vrede. Alle språk har et meget rikholdig vokabular for betegnelse på de kvinnelige og mannlige kjønnsorganer.

I naturen er det flere mekanismer som hindrer eller undertrykker innavl. Hos plantene finnes protandri, protogyni, hetererostyli, og selvinkompatibilitet som alle er mekanismer som hindrer selvbefruktning. Kan et kulturelt tabu mot incest ha en biologisk basis, spør sosiobiologen, siden incest øker muligheten for innavl og homozygoti med økt sannsynlighet for recessive arvelige sykdommer. Er det derfor en medfødt eller iboende aversjon med incest og blodskam? Freud mente at det ikke var aversjon mot incest, ødipuskomplekset, hvor sønner hadde utilfredsstillt seksuell interesse for moren i konkurranse med faren. Hos dyr som lever i flokk er det et av kjønnene f.eks. unge hanner eller hunner som vandrer ut fra flokken.

Stefedre og stemødre har alltid hatt et dårlig rykte jfr. "Askepott" og "Hans og Grete", og har ikke noe genetisk slektskap til barna i parforholdet. Det kan oppstå konflikt om stefedre versus konas tidligere barn som opptar kvinnens oppmerksomhet. Adoptivforeldre har et helt annet følelsesmessig motiv enn steforeldre. Ønske om barn som man kan utføre foreldrekjærlighet på er en naturlig biologisk opprinnelig følelse.

Finnes det en standard for hva som er et vakkert menneske? Sannsynligvis gjør det det, og blir ofte koblet til ungdom, fysisk tiltrekning, og reproduktive muligheter. Kvinner har gynoid kroppsform, mer timeglassformet, med gunstig fettplassering rundt hofter og lår. Menn har vanligvis større overkropp enn kvinner, og mer fett i buken. Påkledningsatferd kan fremheve kjønnsforskjellene. Menn kan ha epåletter eller skulderputer som øker bredden på skuldrene, mens kvinnene har påkledning som fremhever brystregion, smalt liv, lår, fyldig bakende og brede hofter. Hva som har blitt sett på som attraktiv kroppstykkelser er avhengig av den generelle mattilgangen i samfunnet.

Konflikter mellom hanner hos polygyne dyr kan ha dødelig utgang. Sjimpanser kan utføre raid mot naboflokker hvor de dreper dyr. Når det gjelder å slå er ikke kjønnsforskjellene så store hos mennesker, men menn dreper oftest menn, og det er kjønnsforskjeller i voldssamfunnet. Tilfeldige drap kan skje ved innbrudd uten at tyven kjenner offeret, men ofte kjenner morder og offer hverandre. Utløsende faktorer kan være bagateller som søl av øl, fornærmelser, "tapt ære", eller blodhevn for tidligere drap. Drap kan skje ved seksuell sjalusi, og mannen kan drepe mannlige rivaler eller den tidligere partneren. Hannløver kan drepe løveunger, og en tid etter parrer seg med løvinnen. Syke og deformerte barn har i tidligere tider blitt "satt ut i skogen". I vår tids massemediestyrte verden har på et underlig vis vold blitt mer akseptert, framvises i film, og setter ikke folk i samme harnisk som f.eks. normal seksuell omgang mellom mann og kvinne. Fra evolusjonshistorien viser det seg at det er alltid skepsis til fremmede. Fremmede blir ekskludert og kan bli betraktet som skitne og umoralske, mens de selv mener å besitte den gode moral. Gruppehat kan føre til ekstrem vold. Gruppemedlemskapet forsterkes med samme språk, klesdrakt, symboler, flagg, parader, rituelle program, innvielses- og avskjedssermonier, sang, nasjonallitteratur, nasjonalhelter, nasjonalbragder, rituell spising, folkedans, fokemusikk, gaver, rituell slakting, overgangsriter (i det kristne Europa dåp, konfirmasjon, bryllup, begravelse), etnisk identitet, patriotisme, nasjonalisme, årstidsfester, geografisk og politisk enhet.

Alle nasjoner har et militært forsvar mot andre stater. En nasjonal leder kan utnytte nasjonalfølelsen av stolthet og ønske om revansje fra et tidligere tap som grunnlag for å starte krig mot en annen nasjon. Menn utøver aggresjon mot en annen gruppe menn, og det kan dreie seg om en kamp om ressurser. Fotballpøbler er eksempler på en gruppe som kan utøve brutal vold. Andre eksempler på voldelige grupper er nazister, ekstreme venstreradikale (RAF), ekstreme dyrevernaktivister, islamske terrorister, voldelige grupper av katolikker og protestanter i N-Irland, tutsier og hutuer i Rwanda. Krig har alltid vært menns greie, og har sjelden ført noe positivt med seg, bortsett fra krig mot undertrykkelse. Føydale samfunn leder før eller seinere til revolusjon og opprør, men noen ganger kan det synes som store deler av at folk utviser en merkverdig underdanig atferd overfor religiøst presteskap som truer med helvete. Det samme gjelder politiske eneherskere og despoter med lakeier som truer med vold, tortur og fengsel for opposisjonelle, men ingen av disse fortjener respekt. Mange ganger er analfabetisme et grunnlag for religionens makt. Mennesker kan utøve skruppelløs atferd mot slaver, fiender og minoriteter. Det er besnærende å se hvor raskt vi i Norge er villig til å ta i bruk lavlønte slavearbeidere som gjør de ubehagelige lavstatusjobbene.

Mennesket er "et dyr med moral" , den tredje sjimpansen. Ansvarsfølelse, anstendighet, verdighet, nøkternhet, beskjedenhet, selvbeherskelse, sannferdighet, ikke utsette andre for urett, gripe inn og forsvare andre mot urett, er deler av moralen. Smakløs, plump og frekk versus åndfull, sjarmerende, omtenkstom og elegant. Er moral medfødt eller ervervet, er etiske normer resultat av kultur, og finnes det objektive moralske standarder uavhengig av kultur? Er det naturlig seleksjon av etikk og moral, og er det en innvendig predisponering for etiske normer? Opprinnelsen til moral og sosiale normer er ikke noe gudegitt. Det finnes kulturbetingete moralregler og moralske dilemmaer om hva som er rett og galt. Lydigheten blir styrt av straff og ubehageligheter, sanksjonsvirkemidler ved ulydighet. Fra det egoistiske barnet som er opptatt av eget behov utvikles det voksne menneske som gjennomgår stadier i moralsk tenking. Respons fra omgivelsene er viktig for den moralske utvikling, og man påvirkes av hva andre gjør, ikke så mye på hva som sies om hva man skal gjøre. Skyldfølelse utvikles i relasjon til moralske standarder. I ettertid som voksen kan man gremmes over sine tidligere handlinger med tilhørende fusk og løgn som ble begått i ungdommelig ubetenksomhet. Stanley Milgram (1933-) gjorde tankevekkende eksperimenter hvor forsøkspersoner var villig til å gi medmennesker strømstøt med stadig økende spenning som straff i en læringstest. Underkastelse og lydighet overfor autoriteter kan gjøre at mennesker er villige til å begå grusomme handlinger mot medmennesker.

På arbeidsplasser og andre fora kan enkelte utforde lederen i gruppen ved å være uenig, uenig som prinsipp for å detronisere lederen og skape usikkerhet. Lederen kan velge en konfrontasjon med den obsternasige, hvor en avvæpnende replikk kan gjøre nytte.

Vi er ikke født *tabula rasa*, siden alt fra fødselen danner kobling av nervecellene en basis for lagret informasjon om instinktiv atferd og evne til å lære atferd og språk. Samfunnet og foreldrene har ansvar for oppdragelse etter moralsystemer og atferdsnormer på hva som er rett og galt, jfr. Margrete Munthes "Nei, nei gutt, dette må bli slutt" med regler for sømmelig atferd. Vi lærer å akseptere regler og normer. Virkemidlene er sanksjoner basert på straff, skyldfølelse, tap av sosial anseelse og

utestengelse fra gruppen ("sendt på gangen", "stengt inne på rommet"). Belønning og ros fremmer læringen. Etterhvert finner individene sin plass og lever etter de krav rollen setter. Vi opplæres til å motstå fristelser, og kunne kontrollere følelser og atferd. Lek og latter er viktige deler av opplæringen i barneårene, og å kile hverandre kan være en del av ritualer. Ved katastrofer kan det skje sammenbrudd i de moralske standardene. Hvis det ikke finnes noen gud forsvinner da de moralske standarder, eller er det bare sanksjonsvirkemidlene som forsvinner dvs. lovnaden om et eventuelt himmel/paradis ved god moralsk atferd og trusselen om helvete ved dårlig atferd? "Hvis ikke en gud, politiet eller naboen ser det så gjør vi som vi vil". Straffen, dommen og trussel om helvete og evig fortapelse ("Du dåre i natt kreves din sjel av deg"), har vært et budskap fra en dogmatisk kirke, og desto mer dogmatisk religiøsitet, desto mer grusom inkvisisjon og tortur tas i bruk. Kirken er ikke spesielt kjent for å forsvare urettferdighet, den lar makteliten beholde sin rikdom, har gjennom tidene vært dyktig til å skaffe seg gods og penger, og har ikke støttet opp om ny naturvitenskapelig erkjennelse.

Religiøsitet er en følelse som alle mennesker har, uansett om man tror på en gud eller ikke, og den må være lokalisert til bestemte deler av hjernen, og kan forklares via neurokommunikasjon (reseptorer, aksjonspotensialer, synapser og neurotransmittorer). Denne religiøsiteten har ikke med noen gud å gjøre, men må under menneskets utvikling og evolusjon ha resultert i en type atferd som har gitt økt overlevelse.

Religionen gir grunnlag for redsel og frykt, og fritenkere blir mislikt av flokken. Selvsagt er det en behagelig forestilling at vi skulle være udødelige, men det finnes absolutt ingen realitet og sannhetsgehalt i denne udødeligheten og drømmen om å komme til et paradis. Har slike udødelighetstanker og forestillinger en biologisk funksjon? Hva er den biokjemiske og cellebiologiske forklaringen på følelsen av jeg, lagret i synapser i hjernen? Det kan virke trist at man skal dø, et naturlig og nødvendig resultat av at man fødes, og om noen hundre millioner år vil alt livet på jorden ikke lenger eksistere. Dette siste er dog en kunnskap som det moderne mennesket har tilegnet seg. Vi kan kontrollere vår skjebne, og individet har det moralske ansvar for egne handlinger. Vi kan ikke unnskyld oss med at evolusjonen har skapt oss slik at vi handler som vi gjør, og så kan vi ikke anklages for disse handlinger. Ethvert individ har selvsagt selv ansvar for egne handlinger. Vi er bevisst egne handlinger og når man ser seg i speilet er man klar over egen eksistens, at eksistensen er endelig og døden unngåelig. Dette bidrar til følelsen av å være alene. Hvert individ har kontroll over eget liv, og er ikke styrt av skjebne, planetkonstellasjoner og stjerner, guder, ånder eller demoner. Hvert individ er unikt, også når det gjelder følelser. Samfunnet består av enkeltindivider, men i noen samfunn er individet satt til side, og fellesskapet, ofte representert ved "Partiet" eller Despoten, er overordnet individene.

Kvinner fyller nå universiteter og høyskoler i vestens sekulariserte samfunn hvor religionen har fått mindre makt. Kvinnene gjør det generelt bedre, er flittigere og flinkere enn menn, er mer verbale enn menn. Samtidig går fødselstallene nedover, når kvinner gis muligheter til noe annet enn å være kontinuerlige fødselsmaskiner, og enn å være mannen til nytte og behag, samt slipper å pleie mannens og egne foreldre når disse blir pleietrengende. Det er flest menn som sitter i abortnemndene. I det moderne samfunn bygget opp etter tradisjonelle kjønnsroller hvor menneskene føler konstant mangel på tid kan den nye kvinnefrigjøringen føre til frustrasjoner, spesielt i forhold den instinktive

atferden tilknyttet det å få barn og reproducere seg. Vestlig kvinnelig frigjøring har ikke skjedd uten kontinuerlig kamp drevet fram av pionerer, og skal verden bli bedre er det viktig at kampen fortsetter for å oppnå like plikter og rettigheter mellom kjønnene. Noen menn frykter feminisering av samfunnet, hvor guttene ikke skal få "slåss og krige", og de mener at utdanningssystemet er tilpasset kvinnene, og derfor taper mennene. Mye tyder på at et mer maternalt samfunn blir vel så godt å leve i, både for kvinner og menn.

Det som gjør oss til mennesker er vår atferd knyttet til kultur, litteratur, musikk, kunst, arkitektur og vitenskap. Fjernes den kulturelle og vitenskapelige overbygningen er veien kort til atferd kjent fra dyreriket. Det som skiller oss fra dyrene er at vi kan kontrollere vår atferd. Vår kunnskap er et resultat menneskets nysgjerrige og vitebegjærlige atferd. Marsfartøyet "Spirit" som landet på planeten Mars og sendte bilder tilbake til jorden, er en god illustrasjon på hvor godt vi etterhvert vet hvordan verden fungerer. Selvsagt kan vi føle undring over kompleksiteten i verdensrommet og mikrokosmos, men det blir for enkelt og naivt og si at dette er blitt skapt av en gud, for hvem skapte så gud<sup>1</sup> ? Opplysningstidens kamp mot religion og kirke ga frihet for menneskene i demokratisk styrte land. Religionenes makt og intoleranse samt religiøs fundamentalisme baserer seg på analfabetisme, og en snevert utdannet og undertrykket lite kritisk befolkning, og er fremdeles en trussel mot menneskets frihet. Flere steder er det eksempler på religionenes tilbakekomst med ensretting, tilhørende antiintelektualisme og undertrykking av kunnskap. Uten kunnskap har vi ingen mulighet til å foreta valg. Vi trenger en opplysningstidens renessanse, og det er ikke tilfeldig at det er i Frankrike kampen utkjemper i disse dager om bruk av religiøse symboler i skole og arbeid.

Det humane genprosjektet HUGO og studiet av maternal nedarving av mitokondrie-DNA har gitt støtte for hypotesen "Ut av Afrika", og at "vi er alle afrikanere". Genomet hos mennesket og sjimpanser er 98.5% likt, og store grunnleggende deler av det menneskelige genomet er likt det man finner i bananfluen. Allikevel er ingen mennesker helt like. Gener som koder for proteiner som deltar i basale biokjemiske prosesser er felles for alle organismer med cellekjerner. Hos dyrene må det være en felles genetisk basis for fundamentale mekanismer som styrer atferd tilknyttet seksualitet og reproduksjon, matinntak, revirhevdelse, og hvile, et grunnlag som sikrer artenes overlevelse.

Hvilke verdinormer vi overfører til våre barn er avgjørende for jordas fremtid. Demokratiske rettigheter; lik rett og plikt til utdanning for alle uavhengig av kjønn, religion og stand; mat; rent vann; et sted å bo; rett til lønnet arbeid; medisiner ved sykdom; samt respekt for naturen, livsmiljø og livsmangfoldet slik at våre leveområder ikke blir ødelagt og ikke lenger bærekraftige, er noe av verdigrunnlaget for vår videre eksistens. Hvordan vi bruker våre evner vil få store konsekvenser for oss selv og andre arter på jorda.

Menn har gjennom alle tider beundret og hyldet kvinnen, f.eks. slik det er beskrevet av Thomas Krag i boka *Det allerhelligste*.

---

<sup>1</sup>Bertrand Russel: *Hvorfor jeg ikke er kristen og andre essays om religion og livssyn*. Humanist Forlag 1996.

*Kvinnen er vin. Du kan finne champagnen blant dem, du kan finne den søte med den varme farven, du kan finne den tørre, noget nervøse. Du kan finne bourdeaux'en. Den er egnet til bordvin, du forstår, daglig vin til ekteskap, om jeg så må si. Nå videre. Så kan du finne tokayer, søt, mørk tokayer... Nå, så likørene, de klebrige, de feberhete, sammensatt av mange underlige safter og essenser...å, hva skal man si? Til syvende og sist er det deilige ting.*

Eller slik det er uttrykt av Aasmund Olavson Vinje i *Det fyrste du har at gjera, mann* tonesatt av Edvard Grieg:

*Det fyrste du har at gjera, mann  
det er at døy,  
naar ikke du længer elska kan  
den fagre møy.  
For daa er det ute med spræke gut  
og mannens værd,  
for daa er livet alt brunnit ut,  
det oske er, det oske er.*

*Og derfor stødt som det beste galt  
eit hjartelag.  
Og derfor mannen han elsker alt  
til døyandag.  
Og lever der nokon, som ikke liv  
af kjærleik saug,  
daa gjeng han atter og sviv og driv  
som bleike draug.*

## **Utvikling av sosiale samfunn hos menneske**

Mennesket er en sosial art som lever i grupper basert på slektsskapsbånd, atferd og samhold. Allerede i de første samfunn ble det sannsynligvis etablert regler for ekteskap som også sikret allianser mellom familier, ga økte territoriegrensener, med ordninger som reduserte sjalusi og incest. Det skjedde tidlig en arbeidsdeling avhengig av alder og kjønn med regler for matdeling. Antropologen Lewis Henry Morgan (1818-1881) som studerte irokeser-indianere og skrev *Ancient Society* (1877) hadde et enkelt evolusjonært syn på utviklingen fra primitive til siviliserte samfunn. I jeger- og samlersamfunn og hos nomader som stadig søkte nye leveområder skjedde det en kulturell utvikling. Man mente det var slektskap mellom mennesker, planter og dyr (totemisme), og indianske treskulpturer (totempæler) inneholdt informasjon om myter, sagn og slektslinjer. De sosiale enhetene var basert på påkledning, mat, redskaper, gruppetilhørighet og seremonier. Fra hierarkiske høvdingesamfunn hvor høvdingen hadde åndelig og religiøs makt og fordelte ressurser, skjedde det en videreutvikling til stammesamfunn. Stammene var basert på familie, slekt og klan, og der hvor stammeleder ikke hadde nok autoritet ble det opprettet eldreråd. Dette betydde også en

utvikling fra et egalitært til hierarkisk samfunn. Landbruk, vanningsystemer i elvedaler og oppføring av oldtidsbyggverk krevde en stor arbeidsstokk og dirigering av arbeiderne. Hierarkiet medførte klassesystemer, kaster, skatleggingssystemer, og landsbyer. Makt, rikdom og sosiale goder blir ikke likt fordelt. Klasseskiller og ulikheter dannet grobunn for konflikter. Noen av gruppelemmene i samfunnet får ansvar for å utøve makt og ta i bruk tvangsvirkemidler som sikrer lojalitet. Middelalderens føydalsamfunn hadde et hierarki med konge og adel på toppen via lensherrer ned til livegne. Sikring av ressurser og territorier ved erobringer med tilhørende ferdsels- og handelsruter la etter hvert grunnlag for statsdannelse. Kulturanthropologen Julian Steward (1902-1972) studerte paiute-indianere og skrev *The Economic and Social Basis of Primitive Bands* (1936) og *Theory of Culture Change* (1957). Steward mente at en teknologiutvikling ga tilpasning til naturmiljøet. Selv om utviklingen var kompleks mente Steward at utviklingen av sivilisasjoner i Asia og Amerika var basert på samme faktorer og utviklingslinjer. Etter hvert som samfunnene ble mer komplekse ble naturalhusholdningen erstattet av penger. Det ble utviklet lover med tilhørende byråkrati som sørget for lydighet og straff. Presteskap fikk ansvar for religiøse ritualer og kontakt mellom gud og mennesker. En hær med soldater sikret grenser, men kunne også føre angrepskrig. Håndverkere ble spesialiserte. Den kinesiske mur ble ferdigbygget 214 f.kr. av keiser Qin Shih Hwandi og ga beskyttelse mot plyndringstokt. Den utilgjengelige inkabyen Machu Picchu i Peru ga også beskyttelse mot plyndringer.

Sosiologi omfatter studiet av forholdet mellom mennesker i et samfunn og tar for seg sosiale skillelinjer, samfunnsstruktur, og samfunnets regel- og normverk. Sterke sosiale bånd, felles verdigrunnlag, atferdsregler og tilhørighet la grunnlag for urbanisering og etter hvert industrialisering. Det er straff for avvikere og brudd på sosiale normer. Reglene gir kontroll. Auguste Comte (1798-1857) mente at det var lover for sosial atferd. Kontroll og styring av samfunnets medlemmer er ikke perfekt. Comte mente også at det var stadier fra det enkle hvor man mente det var ånder og guder som styrte. Derfra skjedde utviklingen med tro på krefter som etter hvert ender i det positive, det vitenskapelige (positivismen), hvor det ikke ligger noe mystisk og mytisk bak det som sanses. Comte mente at den høyeste form for moral er å "leve for andre" og innførte begrepet altruisme. Den franske sosiologen Emile Durkheim (1858-1917) bygget videre på Comte og skrev *De la division de travail social* (1893) som tok for seg den sosiale arbeidsdelingen. Durkheim men mente at det var en overordnet sosial karakter som var forskjellig fra den biologiske karakter. Vi fødes inn i en samfunnsstruktur med skrevne og uskrevne kollektive regler og forestillinger. I en sosialiseringsprosess læres normer og "skikk og bruk", og oppdragelsen gjør at man oppfører seg som makthaverne ønsker.

Samfunnet har også et holdningsbudskap med fordommer og forutinntatte meninger som skiller mellom "dem" og "oss". "Dem" bør man utestenge og holde seg unna, dvs. jøder, homofile, muslimer, korsfarere, negre, sigøynere, tatere, tiggere, alkoholikere og narkomane, som tillegges stereotype egenskaper. Dette gir diskriminering basert på religion, hudfarge, etnisitet og utseende og gjør det lett å finne syndebukker (isralittene plasserte alle "syndene" på en bukk som ble jaget ut i ørkenen). Mistenksomhet overfor fremmede og at man foretrekker sine egne har en biologisk basis. Fordommene har også gått ut over kvinners rettigheter og kvinner fikk stemmerett ved nasjonalvalg i Norge i 1913, og i mange muslimske land har kvinner fremdeles ikke stemmerett. I alle nasjoner er det et kastesystem, selv om det ikke er så ekstremt som det indiske

høykaste- lavkastesystem med uoverstigelige skillelinjer. Det er en klassebevissthet med kapitalister som har kontroll over eiendom og rikdom og som ønsker bevaring av privat eiendomsrett versus de eiendomsløse. I det norske samfunn var det tidligere et tydelig klasseskille mellom industriiere og arbeiderklassen med kroppsarbeidere, og middelklassen med funksjonærer hvor yrket gir autoritet. Klasseskillene lever i beste velgående mellom Østkanten og Vestkanten i Oslo. I små bygdesamfunn var hierarkiet: Gud - presten - doktoren - lensmannen - storbonden - husmannen. Språk gir også signal om sosial klasse: forfinet-, folkelig-, slang- og ungdomsspråk. Den tyske sosiologen Max Weber (1864-1920) skrev *Die Protestantische Ethic und der Geist des Kapitalismus* (1904) hvor han mente at kapitalismen har sitt grunnlag og utspring fra protestantisk puritanisme. Sosialdemokratiet i Norge sørget for utjevning, men markedsliberalisme fører nå til økte klasseskiller og større forskjeller mellom fattig og rik.

## Psykologi og atferd

Det er en nær sammenheng mellom atferdsbiologi, evolusjonspsykologi og tradisjonell psykologi. Studier som Ivan Petrovitsj Pavlov (1849-1936) hadde gjort av spyttsekresjon hos dyr viste at **betinget refleks** er grunnlaget for læring. Den omstride amerikanske psykologen Burrhus Frederic Skinner (1904-), kjent for "Skinnerboks" og studier av læring hos dyr, mente at det et individ gjør bestemmes av hvordan omgivelsene responderer på det som gjøres. Individet avventer og ser på reaksjonen av en handling, gjør handlinger og får atferd som blir positivt mottatt av medmennesker og unnlater å gjøre handlinger som blir omfattet som negativt. Dette er en slags prøving og feiling, og belønning blir en viktig motivasjonsfaktor. Omgivelsene får stor betydning for utviklingen, kjedsomhet stimulerer ikke, og det kreves stadig nytt for å bli stimulert. Behaviorisme ble introdusert av den amerikanske psykologen John Broadus Watson (1878-1958). Selv om Watson studerte atferd hos dyr basert på eksperimenter, ble arv, genetik og individets egenfølelser lite vektlagt, mens miljø og oppdragelse ble tillagt stor betydning. Sigmund Freud (1856-1939) innførte begrepene orale-, anale- og genitale stadier i barns utvikling, innførte psykoanalysen og drømmetyding i studiet av nevrosen, samt vektla betydningen av ubevisst sjelsliv og opplevelser i barndommen. Alfred Adler (1870-1937) som i en periode samarbeidet med Freud mente at alle har en mindreverdigfølelse som har sin opprinnelse i hjelpeløsheten og avhengigheten vi opplevde som barn, og mange forsøker å dekke og skjule denne svakheten ved å opparbeide seg styrke i forskjellige disipliner. En annen av Freuds samarbeidspartnere om psykoanalysen var Carl Gustav Jung (1875-1961). Etter hvert oppstod det et skisma med Freud hvor Jung mente at vellyst, sanselighet og libido ikke bare kunne forklares seksuelt slik som Freud hadde gjort. Jung er også kjent for arbeidet med utadvendte og innadvendte mennesketyper og mente dessuten at alle mennesker har en felles arv i bruk av myter og symboler og det er derfor vi finner fellestrekk i alle religioner og kulturer.

Jean Piaget (1896-1980) mente at vi oppdager verden i en trinnprosess i fire stadier. Vi ser først objektene og etter hvert får vi stadig ny informasjon om dem ved berøring, smak, og handtering. Etter hvert kan objektene eksistere selv om vi ikke kan se dem, og vi kan lage indre bilder av dem. Carl Rogers (1902-1987) vektla utviklingen av selvbildet



og den store betydning dette bildet får for vår atferd seinere i livet. Behavoiristene mener at det er mulig å endre atferd. Vi har en innebygget angst og frykt for slanger, mørke og farlige stup, og noen kan være livredde for mus, rotter eller edderkopper. Forskjellige livskriser kan gi nevroser, og atferdsterapi ble innført på 1950-tallet som behandling for å lindre symptomer, uten å ta for seg dypere årsaker. Psykoterapi med samtale pasient terapeut eller gruppeterapi er andre behandlingsformer som kan være til hjelp for noen. Ved sensitivitetstrening skulle man fortelle om sitt innerste, og ved hjelp av dette og kroppsberøring skulle man finne ut hvordan egen tilstand ble oppfattet av andre. Uten kyndig veiledning kan mange av behandlingsformene gjøre vondt værre. Jacob Moreno (1889-1974) videreutviklet teorier for gruppeterapi, og innførte psykodrama for å spille ut traumer. Hvis man søker etter årsaker til traumer og forsøker å forklare disse ut fra ubehagelige barndomsopplevelser, kan dette være et villspor, hvis den traumatiske atferden er en nedarvet egenskap. Gemytt og væremåte er arvelig.

Ernst Kretschmer (1888-1964) mente at det var en sammenheng mellom kroppstype lynne og sinnelag, og delte mennesker inn i tre hovedtyper: Korte og brede pyknikere, innadvendte og svake astenikere, samt muskuløse atleter. Hans Jürgen Eysenck (1916-) gjorde studier av personligheter, var kritisk til psykoanalyse, men hadde stor tro på atferdsterapi til behandling av mentale lidelser. Eysenck delte mennesker inn i fire blandete kombinasjoner: innadvendte-utadvendte, stabile-ustabile. Eysenck vektla det biologiske grunnlaget for intelligens og sinnelag.

"Münchaussen syndrom ved fullmakt" ble hevdet å være en psykologisk sykdom, hvor mor vil skade sitt barn og si at det er sykt, for selv å få oppmerksomhet. Sally Clark (1964-2007) ble uskyldig dømt for drapet av sine to sønner like etter fødslen. Den sakkyndige hevet at sannsynligheten for at ett barn skulle dø ved plutselig spebarnsdødelighet (krybbedød) var ca. 1:8500, men den logiske feilen var at hvis neste barn døde så var dette uavhengige hendelser og den statistiske sannsynligheten for at dette skjedde ved en tilfeldighet var ca.  $10^{-8}$ , altså veldig lite sannsynlig og moren ble dømt. Hvis ett barn dør i spebarnsdødelighet og et til gjør det samme er den en arvelig komponent, og det er ikke lenger statistiske uavhengige hendelser. Dette er et tragisk eksempel på liten forståelse av arv og statistikk. Moren ble frigitt i 2003, men døde seinere av akutt alkoholforgiftning.

#### Litteratur:

Campbell, N.A. & Reece, J.B.: *Biology* (6ed). Pearson Education Inc. 2002.  
Aschehoug og Gyldendals Store Norske Leksikon. Kunnskapsforlaget 1989.  
Wikipedia