

BJØRN GRINDE

# Genene – din indre guru

---

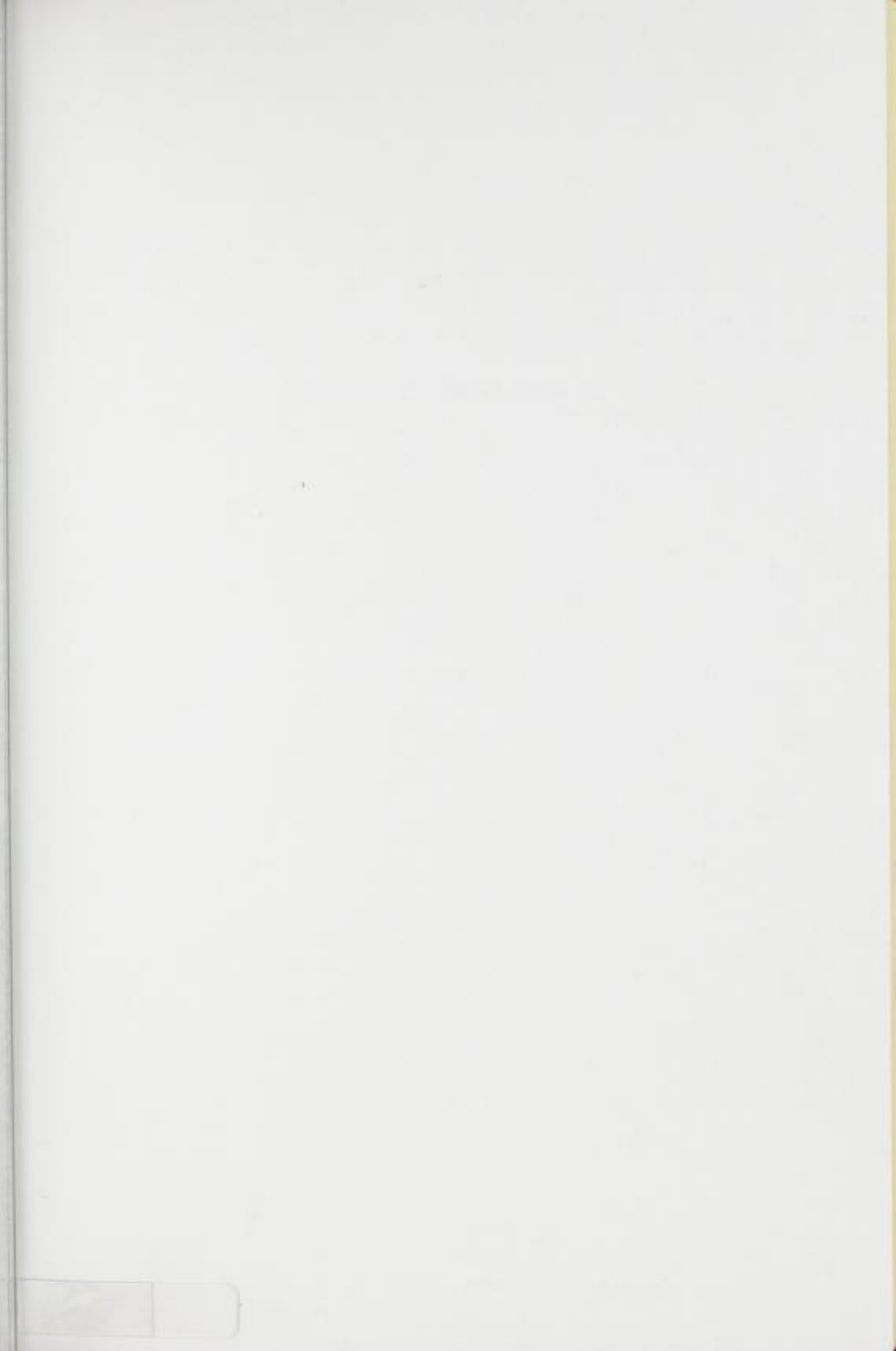
*Om atferd  
og livskvalitet*

---

GRØNDAHL DREYER

96 ug 00955









Genene – din indre guru



Bjørn Grinde

# Genene – din indre guru

*Om atferd og livskvalitet*



Nasjonalbiblioteket  
Depotbiblioteket

GRØNDAHL DREYER

© Grøndahl og Dreyers Forlag AS 1996  
Alle henvendelser om rettigheter til denne boken stiles til:  
Grøndahl og Dreyers Forlag AS  
Fred. Olsens g. 5  
Postboks 1153 Sentrum  
N-0107 Oslo

Grafisk formgivning: T-O Grafisk AS, Oslo  
Omslag: Tora Juul/Henrik Skarland  
Omslagsillustrasjon: Svein Erik Dahl/Samfoto (foto manipulert)  
Repro: Repro-Studio A.s, Oslo  
Sats: Alfabetas, Halden  
Typografi: Sabon 11/13,5  
Papir: Tamlux Cream 90 g  
Trykk og bind: Werner Söderström Osakeyhtiö - WSOY, Finland

ISBN 82-504-2322-4

304.5  
Gri

HØGSKOLEN I GJØVIK  
BIBLIOTEKET

Likagen-96: 288,-

# Innhold

1. Gener og guruer 7
2. Naturens store teater 13
3. Kort resymé av siste akt 22
4. Når teppet går ned 37
5. Gjennomsnittsmennesket 45
6. Hvordan vi vet hva vi tror 50
7. Hvorfor lytte til guruen 59
8. Om det viktigste og vanskeligste vi gjør 71
9. En mann og en kvinne 87
10. Fra to til alle 101
11. Japan – et biologisk eksempel 117
12. Litt politiskologi 122
13. Jeg tror på de guddommelige gener 131
14. Bruk hodet – det er derfor det er der 139
15. Estetikken biologisk 148
16. Neste akt 161

Ordliste 176

Litteratur 183

Stikkordregister 185

## Index

The following is a list of the names of the persons who have been mentioned in the text, in the order in which they appear. The names are given in full, and are not abbreviated.

The names are given in full, and are not abbreviated.

The names are given in full, and are not abbreviated.

The names are given in full, and are not abbreviated.

The names are given in full, and are not abbreviated.

The names are given in full, and are not abbreviated.

The names are given in full, and are not abbreviated.

The names are given in full, and are not abbreviated.

The names are given in full, and are not abbreviated.

The names are given in full, and are not abbreviated.

The names are given in full, and are not abbreviated.

The names are given in full, and are not abbreviated.

The names are given in full, and are not abbreviated.

# I

## Gener og guruer

Mennesket hevder å være jordens mest tilpasningsdyktige art. Vi lever overalt fra ørken til permafrost, fra skyskrapere til øde huler. Vi klarer oss som industriarbeidere, eskimoer og nomader. Vi har satt fotavtrykk på månen og utforsket havets bunn. Men er vi virkelig så fleksibelt konstruert som denne variasjonen skulle tilsi? Har vi det godt i moderne samfunn?

Noen eksempler kan mane til ettertanke. Ingen annen art bedriver masse mord på sine artsfrender. Ikke nok med det, folk dreper til og med seg selv! Fra genenes synspunkt er det den mest hårreisende handling et individ kan begå. Sinnslidelser har blitt en folkesykdom, omtanken for gamle er overlatt til institusjoner, og mange er villige til å ofre det meste for å gå i en evig rus. Listen over problemer er lang. Noen kaller dem sivilisasjonens sykdommer. Hvis vi virkelig er så fleksible, hvorfor dukker da slike symptomer opp?

Dyr som lever under naturlige betingelser, har ikke slike problemer. Vi finner derimot tilsvarende avvik hos de som er tvunget til å leve under unaturlige forhold. Dyr som bor i zoologiske hager eller inngår i husholdet til ukyndige mennesker, viser ganske ofte tegn på psykisk ubalanse. Jeg tror en del av våre trivselsproblemer henger sammen med at vi har tapt våre biologiske forutsetninger av syne. Jeg tror at ved å forstå disse forutsetningene, blir vi i stand til å gjøre klokere valg både i samfunnsplanlegging og i våre egne liv. Vi er tilpasningsdyktige, men det har en pris.

Denne boken handler om våre biologiske forutsetninger. Biologien gir oss innsikt i hvordan medfødte anlegg påvirker våre liv.

Genene gir ikke bare instruksjoner for utvikling av armer og bein, men også for følelser og atferd.

Jeg ønsker å gi et innblikk i en interessant del av naturvitenskapen. Jeg tror dessuten at kunnskaper om hvordan genene påvirker oss både kan heve den enkeltes livskvalitet og gjøre samfunnet til et bedre sted å leve.

Vi styrer våre liv ved hjelp av et lite elektrisitetsverk, en rosa-grå, geléaktig masse, *hjernen*. Den er kroppens grådigste organ. Hjernen utgjør 2 % av kroppens vekt, men får 15 % av blodtilførselen og stikker av med 25 % av oksygenet. Hjernen styrer oss. Resten av kroppen, inkludert vårt oppskrytte hjerte, har omtrent like mye følelser som en potet. Hjertet lager riktignok regelmessige dunk som forandrer takt etter sinnstilstanden, og lyden av hjertet virker beroligende. Men uten disse nokså banale egenskapene ville neppe hjertet hatt høyere status enn lever og nyrer.

Pattedyrenes hjerne er et av evolusjonens mirakler. Mennesket er utstyrt med luksusutgaven. Teknisk sett er likevel ikke vår hjerne mer avansert enn en musehjerne, og i størrelse og funksjoner er den ikke vesentlig forskjellig fra sjimpansens. Også sjimpansene lager redskap, har kulturell overføring av kunnskaper, og er bevisst seg selv. Det siste merker du om du gir en sjimpanse et speil. Mens en undulat ser på speilbildet sitt fordi den er selskapssyk, ser sjimpansen seg i speilet og fjerner rusket under høyre øyet. Den vet hvem den er.

Det lille ekstra i vår hjerne har fått enorme konsekvenser. Evolusjonen er slik. Noen ganger fører små forbedringer til drastiske forandringer. Utviklingen av lunger gjorde at kontinentene ble kolonisert av virveldyr. Utviklingen av menneskets hjerne er i ferd med å forandre jordens overflate.

Likevel er hjernen bare et instrument, og kroppen en skrøpelig innpakning, begge deler produsert av genene for det usentimentale formål å reproducere seg selv. Hjernen er derfor ingen datamaskin som med samme glød tar imot all verdens programmer og instruksjoner. Genene «visste hva de ville» da de utviklet hjernen. De gav oss



ganske frie tøyler, men la samtidig inn mekanismer som ivaretar genenes interesser. Følelsene våre er et uttrykk for disse mekanismene. Vi blir forelsket fordi det er i genenes interesse at vi parer oss.

Det er viktig å kjenne de atferdsmessige tendenser genene har lagt inn. Biologisk innsikt kan hjelpe oss å forstå bakgrunnen for vårt følelsesliv og dermed lære å kjenne krefter som er med på å styre hva vi gjør og hva vi tenker. Å tilegne seg kunnskaper om våre biologiske forutsetninger er som å finne fram til en vismann. I likhet med de indiske guruene tilbyr ikke vismannen bare innsikt i livets mysterier, men også praktiske råd som hjelper deg i søken etter et godt liv. I ditt hode er det en *guru*.

Guruen formidler hva genene dine ønsker du skal gjøre. Noen ganger kommer meldingene som en svak hvisking, andre ganger mer høylydt. Ofte er det vanskelig å skille guruens hvisking fra annen støy. Den voksne hjerne er ikke bare preget av genene, men også av mange års ytre påvirkning. Noen meldinger oppfatter du likevel lett. Du kjenner det når kroppen er tom for energi og guruen roper etter mat. Andre ganger krever det spesielle kunnskaper å finne fram til din indre guru. Denne boken hjelper deg å komme på sporet. Jeg håper dessuten å overbevise deg om at guruen er verd å lytte til.

«Et dannet menneske skal virke som et fullt ferdig, velstelt kulturprodukt som ikke har noen funksjoner felles med dyrene,» står det i boken *Skikk og bruk*. Guruen din er skeptisk. De fleste kategorier følelser har vi felles med andre dyr. Rent bortsett fra det upraktiske ved å delta i det sosiale livet uten å kunne spise eller gå på do, ville selskapslivet fort bli kjedelig om ingen viste følelser. Vi bør opptre som det menneskedyret vi er, fordi det er det vi eigner oss best til, ikke konkurrere om å leke roboter.

Enkelte hundeeiere forlanger at hunden deres skal ta seg sammen og oppføre seg ordentlig, som et menneske. Resultatet av slike forsøk på dressur er omtrent like imponerende som våre forsøk på å avstå fra naturlige væremåter.

Likevel, gurun din er ingen gud som venter slavisk lydighet. Det å lytte til gurun betyr dessuten ikke å gjøre som man lyster uten omtanke for andre. For det første går det imot en av guruens meldinger, han ber deg om å bli et velansett medlem av gruppen. Jeg kommer tilbake til hvorfor. For det andre gir ikke gurun noen endelig fasit for oppførsel. Det er naturlig å også ta hensyn til kulturelle og personlige særtrekk, og følge lokale lover og skikker. Guruen kommer med råd. Det er fornuftig å vurdere rådene, men du bestemmer selv over din oppførsel.

Biologene har en anerkjent rett til å beskrive hvordan forskjellige dyr lever. Det innebærer å finne fram til alle de egenskaper en dyreart er utstyrt med, også de som har med atferd å gjøre, og prøve å forklare hvordan egenskapene gjør dyret i stand til å overleve på sin spesielle plass, i sin nisje, i naturen. Også mennesket er tilpasset en nisje. Det er påfallende at den biologiske litteraturen synes rikere på beskrivelser av måker og meitemark enn av mennesker.

Menneskene er riktignok forskjellige fra alle andre dyr. Den viktigste forskjellen ligger i vår velutviklete hjerne. Men menneskehjernen skiller seg altså ikke mer fra sjimpansens hjerne enn sjiraffens hals skiller seg fra flodhestens. Hver art har sine spesielle særegenheter, og hver art er forskjellig fra alle andre. Jordkloden er sterkt preget av menneskets aktiviteter, men det betyr ikke at vi er vesensforskjellige fra andre dyr. Det betyr at vi er et interessant biologisk fenomen.

La oss anslå at din personlighet består av 3 deler genetisk påvirkning som er felles for alle mennesker, 1 del genetisk påvirkning som er spesiell for deg, og 2 deler påvirkning fra miljøet du lever i. Av disse seks delene danner de tre første rammene for all menneskelig atferd. Miljøet, og det spesielle ved akkurat dine gener, fører stort sett bare til kvantitative forskjeller, det vil si, forskjellige trekk blir mer eller mindre framtrædende. Vi har for eksempel alle en medfødt tendens til aggressivitet. Noen blir nesten aldri sinte, andre eksploderer ved den minste provokasjon.

Mens kulturer oppstår, forandrer seg og går til grunne, forblir menneskets medfødte egenskaper omtrent de samme. Alle kulturer beveger seg innen diffuse rammer trukket opp av genene. For en biolog er det derfor ikke overraskende å høre en historiker påpeke at historien gjentar seg. Biologien sier ikke bare noe om hvordan vi er, men gir et grunnlag for å forstå fortidens samfunn og komme med profetier om framtiden.

Nå litt om noen sentrale begreper og hvordan boken er bygd opp.

Bakerst fins en ordliste der noen få viktige faguttrykk er utdypet. Uttrykk som er nærmere definert i listen er skrevet med *halvfete* bokstaver første gang de dukker opp i teksten. Listen er ikke lang. *Kursiv* er brukt for ord som er verd å merke seg, men som ikke er med i ordlisten.

Ordet *sosiobiologi* har vært mye brukt i forbindelse med det biologer skriver om menneskets atferd. Ettersom jeg ikke bare er interessert i menneskets sosiale liv, men også handlinger og følelser som angår enkeltindivider, foretrekker jeg å snakke om *human* (eller menneskets) *atferdsbiologi*. Uttrykket dekker grovt sett alt der menneskehjernen er med i spillet, fra bevisste handlinger til muskelreflekser, inkludert hele spekteret av tanker og følelser. En annen definisjon av *human atferdsbiologi* er å si at den omhandler hjernens betydning for menneskets tilpasning til sin nisje på jorden.

Med begrepet *medfødt tendens* mener jeg at genene er med på å påvirke dine handlinger og følelser i spesifikke retninger. Det er hva guruen prøver å si deg. De fleste føler en skrekk for å falle når de står på toppen av et stup. Hos noen er redselen unødvendig sterk, andre har helt fortrenget sin høydeskrekk, men vi har alle en guru som hvisker et varsko.

Opgaven for *human atferdsbiologi* er å beskrive hvordan de medfødte tendensene påvirker oss.

De følgende fem kapitlene gir grunnleggende kunnskaper som er nødvendige for å forstå *human atferdsbiologi*, inkludert en inn-

føring i biologisk tenkemåte. I kapittel 2 forklarer jeg evolusjonsprosessen. I kapittel 3 ser jeg på utviklingen av vår arts spesielle egenskaper de siste millioner år, og i kapittel 4 evolusjonens videre lek med menneskene. Det å forstå hvordan evolusjonen former alt levende er selve skjelettet i biologisk innsikt. I kapittel 5 diskuterer jeg hvor human atferdsbiologi står i forhold til samfunnsvitenskapen, og hvorfor «gjennomsnittsmennesket» er så viktig i atferdsbiologien. Kapittel 6 gir en oversikt over de mest sentrale fagområder knyttet til det å vurdere hvordan genene påvirker oss.

Det syvende kapitlet står sentralt. Her tar jeg opp hvorfor det er nyttig med innsikt i genenes påvirkning, altså hvorfor du bør lytte til din indre guru.

I resten av boken beskriver jeg forskjellige medfødte tendenser og diskuterer hvordan man kan forholde seg til dem.

Jeg har forsøkt å gjøre meg forståelig for lesere som kan lite biologi. Det er ikke lett. Det krever mye av skribenten, men uansett hvor godt ting er beskrevet, krever det også mye av leseren. Noe av det jeg legger fram kan virke provoserende. Jeg tror at hvis leseren klarer å tenke biologisk, behøver ikke teksten provosere.

Jeg er overbevist om at hovedtrekkene i boken er riktige. Detaljene er basert på min nåværende innsikt og kan selvsagt diskuteres. Ved hjelp av ytterligere forskning rettet mot å forstå menneskets biologi, kan vi oppnå bedre innsikt enn hva vi har i dag.



## Naturens store teater

Sett fra verdensrommet byr jordkloden på en usedvanlig teateropplevelse, et drama som trolig er unikt i universet. For drøyt 3000 millioner år siden startet en forestilling basert på et manuskript som heter «Evolusjon». Det dreier seg om et slags friteater. Manuskriptet gir ikke annet enn et sett spilleregler for forestillingen. Handlingen dreier seg kort fortalt om å overleve og formere seg. Det er ikke rart at stykket har hatt et formidabelt antall aktører. De fleste har forsvunnet, men ganske mange er fortsatt med oss.

Selv i kosmisk målestokk er det snakk om en langvarig og svært innholdsrik oppsetting. Vi kan glede oss over at handlingen synes å nærme seg et klimaks. Hvis vi ikke heller burde grue oss?

For et par millioner år siden kom det inn en ny medspiller med unike egenskaper, egenskaper som gav mulighet for kolossale forandringer i scenebildet. Ennå vet vi ikke om den nye aktøren er en helt eller skurk, men det er ingen tvil om at den tildelte rollen er en hovedrolle.

Den nye scenekunstneren har ikke bare forårsaket kolossale rystelser innenfor den ramme manuskriptet tillater, men utfordrer nå hele det prinsippet manuskriptet bygger på. Ved hjelp av naturvitenskap er han ikke lenger bare aktør, men også regissør. Hans navn er *Homo sapiens* – menneske.

Utfallet av menneskets akt er fortsatt åpent. Kanskje kommer vi til å etterlate en klode like kjedelig som Mars eller Venus, der sjeldne kometangrep er den handling en tilskuer kan håpe på. Kanskje gir mennesket teaterscenen videre i like god stand som da han selv dukket opp.

Ved å prøve å forstå oss selv og spillets regler kan vi påvirke vår rolle. Vi vet hva som skal til for å opprettholde jorden som en grønn scene. Vi er alle medspillere!

Evolusjonslæren har gjort det mulig å organisere våre kunnskaper om livet på jorden. Etter at vi lærte å kjenne evolusjonsprosessen, har bitene begynt å falle på plass. Vi er i stand til å forklare de fleste egenskaper vi observerer hos dyr og planter. I lys av våre kunnskaper om evolusjon forstår vi stadig mer om hvorfor levende organismer oppfører seg slik de gjør.

I et eksperiment blir en hund og et ekorn bundet fast til hvert sitt tre. Mat er satt fram innenfor tauenes rekkevidde, men tauene er ført rundt en stolpe. Hvis dyrene løper rett mot matskålen, når de ikke fram. Det rare er at hunden, som vi anser som mer lærenem og intelligent enn ekornet, gjerne blir stående og dra i båndet med bedende øyne og siklende kjeft, mens ekornet finner veien rundt stolpen og fram til maten. Forklaringen er å finne i hva slags egenskaper evolusjonen har gitt de to dyrene. De har tilpasset seg forskjellige nisjer, eller måter å leve på. Det innebærer blant annet at de har forskjellige strategier for å finne seg næring. Mens hunden jager et bytte eller søker direkte mot matkilden ved hjelp av nesen, har ekornet utviklet en tendens til å lete, og vimser fram og tilbake. Kunnskapene om evolusjon hjelper oss å forstå hvorfor hunden og ekornet har kommet fram til disse to forskjellige strategiene, og hvorfor det er hunden som får de største problemene.

To forhold står sentralt i evolusjonslæren.

For det første består en art, for eksempel menneske eller elefant, av individer som genetisk sett er litt forskjellige. Forskjellene oppstår ved at det stadig skjer **mutasjoner**, det vil si forandringer, i **genene**. For eksempel arver noen mennesker gener som gir blå øyne mens andre får brune. Et annet eksempel er at noen har blodtype A, andre B, AB eller o. Blodtypen blir bestemt av et gen som lager proteiner på overflaten av våre røde blodlegemer. Over tid har det skjedd mutasjoner slik at det har oppstått flere varianter. Din blodtype er bestemt av hvilke to varianter du arver av din

mor og far. Med unntak av eneggede tvillinger er to individer aldri genetisk like.

For det andre skjer det en **seleksjon** for individer med «de best egnede» genene. Seleksjonen foregår ved at disse individene forplanter seg mer enn andre. De får flere barn. Frekvensen av gunstige gener i en befolkningsgruppe vil derfor gradvis øke.

Det er viktig å merke seg at «gunstige» i denne sammenheng ikke betyr annet enn bedre egnet til å overleve og formere seg i de aktuelle omgivelser. Som antydning i følgende to eksempler, går ikke utviklingen nødvendigvis mot stadig mer funksjonelle individer.

Evolusjonen har utstyrt påfuglhannen med en spesiell fjærprakt. Uansett hvor pynteglad en kråke måtte være, har den liten grunn til å misunne påfuglen fjærene. Store, fargerike fjær er en farlig investering. De gir fuglen ekstra vekt å dra på og gjør at rovdyr lettere oppdager den. Når fjærene like fullt er der, er det fordi hunnfuglene har utviklet en forkjærlighet for hanner med fjærprakt. Beilere med fine fjær fant derfor lettere noen å pare seg med. Utgangspunktet for forkjærligheten kan ha vært at store fjær gjør individet ruvende. En stor hann dominerer gjerne andre hanner. Det gir den visse fortrinn, samtidig som det gjør den mer attraktiv i hannens øyne. Genene for kraftige, fargerike fjær spredde seg fordi de hannene som bar slike gener fikk sjansen til å pare seg med flere hunner og produserte mer avkom. Påfuglen som art hadde nok sikret sin overlevelse bedre hvis hunnene heller hadde lagt vekt på størrelsen av hannens seksualorgan eller noe annet passende. Problemet for påfuglene er at i begrepet «omgivelser» inngår også artsfrender som man konkurrerer med.

Påfuglhunnene er ikke alene om tilsynelatende ulogiske partnervalg. De kriteriene som styrer valget av paringspartner, er ofte forskjellige fra kriteriene som gjør et individ overlevelsedyktig. Det er kanskje evolusjonsprosessens akilleshæl. I biologien skiller man ofte mellom naturlig og seksuell seleksjon, fordi disse to seleksjonsmekanismene har det med å peke i forskjellig retning.

Det andre eksemplet er moaen, en vingeløs fugl som levde på New Zealand. Da moaen døde ut, var det ikke fordi den hadde

gener som var dårlig egnet til fuglens opprinnelige miljø. Årsaken var en brå forandring av miljøet. Den rakk ikke å tilpasse seg. Moaen var tilpasset livet på en øy der det ikke fantes pattedyr, invasjonen av mennesker og deres husdyr tok knekken på fuglene.

Miljøet forandrer seg hele tiden, men heldigvis sjelden så raskt og drastisk som det gjorde for moaen. Evolusjonen frambringer ikke nødvendigvis arter som er bedre, men arter som har forutsetninger for å klare dagens forhold bedre enn deres forfedre ville gjort. Bare et fåtall av alle de arter som har prøvd seg i livets teater, lever nå. De fleste har bukket under fordi de ikke klarte å tilpasse seg nye livsvilkår.

Negre har mer pigment i huden enn hvite. Slikt pigment beskytter mot stråleskade og minsker faren for hudkreft. Mennesker som bodde nær ekvator utviklet mer pigment enn de som bodde langt fra ekvator, fordi de var utsatt for større doser solstråling. Der det er lite sol, er det trolig en fordel med mindre pigment, fordi kroppen trenger solstråler for å omdanne molekylet ergosterol til vitamin D, og fordi produksjonen av mye pigment innebærer unødvendig bruk av kroppens ressurser. Det har med andre ord vært en seleksjon for mørk hud i Afrika og for lys hud i Nord-Europa.

Hvis ozonlaget reduseres slik at mer UV-stråling når jordoverflaten, kan man vente en seleksjon i retning av økt pigmentering. Med tanke på kommende generasjoner er det kanskje ingen dårlig idé for hvite å gifte seg med mørkhudete personer.

De to mest sentrale begrepene i evolusjonsprosessen er altså *genetisk variasjon* og *seleksjon*. Det er viktig å beherske et par ord til.

Det engelske ordet *fitness* betegner et individs eller en arts evne til å bringe genene videre til neste generasjon. «Skikkethet» er en mulig norsk oversettelse, men fordi fitness er et faguttrykk med en spesiell betydning innen biologien, bruker jeg helst det engelske ordet.

Hvis hvert individ, menneske, dyr eller plante, bare produserte ett nytt individ, ville arten ha et konstant antall individer, en



konstant *populasjon*. De fleste individer prøver imidlertid å produsere flest mulig avkom. (Mennesker som lever i rike samfunn er et interessant unntak fra denne regelen.) Ettersom den nisjen arten benytter bare gir plass til et begrenset antall individer, vil de «sterkeste», de med høyest fitness, utkonkurrere de andre. I Afrika utkonkurrerte individer med mye pigment mennesker med lite pigment fordi mørk hud økte sjansen for å overleve. På tilsvarende måte kan en art utkonkurrere en annen, som når uønskede planter langsomt overtar hagen din, med mindre du jobber hardt for å opprettholde plenen.

Begrepet fitness er nært knyttet til den biologiske bruken av ordet *suksess*. At en art (eller et individ) har høy grad av fitness, innebærer at den gjør suksess. Det totale antall individer arten består av, eventuelt antallet etterkommere ett individ får, er passende mål for artens eller individets framgang. Skal man sammenlikne helt forskjellige arter, som fluer og elefanter, kan det være mer hensiktsmessig å se på den totale mengde *biomasse* de to artene består av. Biomassen er den samlede vekten av individene.

Genene, altså *DNA-molekylene* i arvestoffet, er den sentrale enhet i biologien. Prinsipielt burde derfor målet for suksess vært antall kopier av artens gener. Resten av kroppen er likevel bare kulisser satt opp for det formål å la genene formere seg. Antall genkopier samstemmer rimelig bra med vekten, og den er lettere å måle.

Mennesket er et stjerneeksempel på suksess. Årsaken til vår framgang ligger i at vi har klart å finne nye måter å utnytte miljøet på. Ved hjelp av jordbruk, husdyrhold og gode jaktmetoder drar vi næring ut av omgivelsene langt mer effektivt enn før, og enda viktigere, mer effektivt enn våre konkurrenter. Dessuten har vi lært å beskytte oss mot farer i omgivelsene. Vi har utvidet vår nisje, i stor grad på bekostning av andre arter. Vi er nå i stand til å overleve omtrent hvor som helst på jordkloden. Det har gitt en voldsom økning i antall individer. Det er mulig at jorden huser flere fluer enn mennesker, men neppe noen dyreart har så stor biomasse som oss.

Jeg tviler på at det fins noe annet eksempel i evolusjonshistorien på at en enkelt egenskap har betydd så mye for fitness som menneskets evne til å bruke hodet. Over en periode på bare noen få millioner år skjedde det en rivende utvikling av hjernens funksjon. Nye mutasjoner førte til at det dukket opp individer med stadig bedre intellekt. De fikk vesentlig mer avkom enn andre, slik at seleksjonen raskt spredde genene for intelligens i befolkningen.

Det fortelles om to vismenn som ble angrepet av en tiger. Da den ene begynte å løpe, sa den andre: «Hvorfor løpe? Du klarer likevel ikke stikke fra en tiger.» Den første tok et kjapt blikk over skulderen og svarte med det som er evolusjonslærens viktigste poeng: «Det spiller ingen rolle så lenge jeg løper fra deg.»

Grunnprinsippene i evolusjonslæren er forholdsvis enkle: Egenskaper som er «gode» gir økt fitness, det vil si de øker evnen til å overleve og formere seg, og blir derfor selektert. Finner du en sammenheng mellom en type atferd og fitness, har du en mulig evolusjonsbasert, eller kall det biologisk, forklaring på hvorfor det aktuelle atferdsmønsteret eksisterer. Det å finne fram til slike forklaringer er et viktig mål for atferdsbiologien. Forsøket med ekornet og hunden gav et eksempel på en slik forklaring. Under normale forhold gir det høyest fitness for hunden å følge nesen, mens ekornet er tjent med en mer søkende atferd.

Eksemplet med hunden og ekornet illustrerer også et annet viktig poeng. Det er lett å assosiere evolusjon med utviklingen av vinger, hodeskaller og andre fysiske strukturer. Evolusjonen styrer ikke bare anatomiske trekk. Også handlemåter, for eksempel strategier for å søke etter mat, har utviklet seg etter de samme prinsippene. Det er vanskeligere å følge evolusjonen av atferd, blant annet fordi våre tanker og handlinger, i motsetning til tenner og beinrester, sjelden lager fossiler. Ved hjelp av laboratorieforsøk er det likevel mulig å vise hvordan evolusjon kan forandre følelseslivet.

Et typisk forsøk går ut på å skille aggressive fra fredssommelige mus, og så pare musene innen hver gruppe. Etter noen generasjo-

ner får man da to musestammer med en henholdsvis sterkere og svakere medfødt tendens til aggresjon. Slike forsøk viser at det er mulig å forandre populasjonens genetiske disposisjon for en gitt type atferd. Alle atferdstrekk vi finner hos dyr er påvirket av gener, og kan derfor være gjenstand for seleksjon.

Atferdsbiologien bygger på den tommelfingerregel at *alle arter oppfører seg på en slik måte at de maksimerer sin fitness*. Atferden reflekterer med andre ord en strategi for å overleve og formere seg.

Når jeg omtaler evolusjonsprosessen og genene våre, gir jeg til tider inntrykk av at de har sjel. Det har de selvsagt ikke. Men bruk av uttrykk som «genene ønsker» er av og til en grei måte å beskrive hvordan genene påvirker oss.

Om prinsippene for evolusjon er forholdsvis enkle, kreves det likevel omfattende biologiske kunnskaper for å forstå evolusjonens vei fram til de handlingene vi studerer. Å finne de mest sannsynlige forklaringene på forskjellige atferdstrekk, er ofte vanskelig. For å komme fram til riktig svar på spørsmål av typen hvorfor ekornet er flinkere til å finne veien til maten enn hunden, er det nyttig med bred biologisk kompetanse og gode detaljkunnskaper, både om dyreartene og den type atferd det er snakk om.

Den viktigste grunnen til at man i human atferdsbiologi ønsker å forstå evolusjonen av atferdstrekk, er at den gir nyttig informasjon for å beskrive hvordan genene påvirker oss.

Evolusjonen leder artene mot en tilpasning til miljøet, men evolusjonen er ingen perfektjonist. De enkelte arter er som regel ikke optimalt tilpasset sin nisje. Målet på biologisk suksess er overlevelse og formering, ikke perfektjonisme. Vår ryggstøyle er neppe optimalt konstruert, og vi går rundt med en blindtarm som ikke er til glede for andre enn kirurger. Både ryggstøyle og blindtarmen er konsekvenser av menneskets evolusjon. Virveldyrene startet sin utvikling med en ryggrad som hadde den relativt enkle oppgaven å stive av kroppen til fisk. Neste skritt var en horisontal rygg støttet opp av fire bein. Oppreist gange er stort sett beholdt



mennesket. Sett i lys av utviklingshistorien har evolusjonen gjort en bra innsats med menneskets rygg, og blindtarmen forårsaker sjelden problemer. Likevel, hadde naturen brukt kakerlakker som utgangspunkt for evolusjonen av mennesket, hadde vi sluppet både isjias og blindtarmbetennelse (men antakelig slitt med helt andre problemer!).

Flere forhold er med på å skape begrensninger for hva evolusjonen er i stand til å framskaffe. Enhver utvikling bygger nødvendigvis på artens allerede eksisterende gener. Forandringer må dessuten skje gradvis og følge genetikkens lover.

Flaggermusens forfedre var små dyr som gjorde lange, glidende hopp fra tre til tre. De utviklet evnen til å fly fordi luften gav rikere tilgang på føde i form av insekter, og større sikkerhet mot rovdyr. Hadde ikke utgangspunktet vært et lite og lett dyr med hud spent ut mellom fingrene for glideflukt, ville ikke evolusjonen ha klart å få fram et flyvende pattedyr. Du vil ikke få se en flyvende elefant utenfor tegneseriene, om det er aldri så mye elefantføde i de øvre luftlag. Kløften mellom dagens elefanter og flyvende utgaver er for dyp til at evolusjonen kan klare å finne en vei over.

Ofte er genenes påvirkning knyttet til økt fitness på en indirekte måte.

Fugleforeldre mater ikke ungene sine fordi de innser at barna er nye innpakninger av deres egne gener. Det er synet av et gap og lyden av tilhørende skrik som stimulerer fuglehjernen til å stappe mat ned i ungens munn. Mange fugleforeldre skiller ikke engang mellom egne og andres unger. Kommer det en gjøkunge inn i redet, blir den føret med samme iver, selv om det skjer på bekostning av vertsfuglens avkom og gener. Poenget er at fuglemoren behøver verken vite noe om gener eller kjenne igjen ungene sine. Under normale forhold er alt som skal til for å føre genene videre at den skaffer mat som reaksjon på gapende munn.

Tilsvarende har mennesket stor glede av sitt seksualliv også når vi lurert genene ved å ta på kondom, altså selv om atferden ikke engang er ment å skulle føre til formering. Det som av praktiske

grunner er nedlagt i genene våre, er en seksualdrift rettet mot samleie, ikke en trang til å befrukte kvinnens egg.

Folk flest synes å godta evolusjonens lek med andre arter, men mange misliker å bli plassert i samme bås som dyrene. Likheten mellom mennesker og dyr er kanskje større enn du aner. Dukket det opp en biolog fra en fremmed planet for å studere livet på jorden, ville han nok i en tidlig fase av studiet vurdere mennesket som vesensforskjellig fra alle andre. Våre kulturelle trekk skiller oss ut. Men etter hvert som han fikk bedre kunnskaper, ville han skjønne at mennesket egentlig er i nær slekt med sjimpanser og gorillaer. Vi behøver ikke gå mer enn 5–6 millioner år tilbake for å finne felles forfedre. Våre gener er dessuten bare 2 % forskjellige fra sjimpansens. Forskjellen mellom hest og esel, eller geit og sau, er trolig vel så stor.

Kanskje er det mulig å pare et menneske med en sjimpanse. Eventuelle barn av en slik krysning ville antakelig være ufruktbare. Dette har sammenheng med at sjimpansen har ett par kromosomer mer enn oss. Muldyret, som er en krysning av esel og hest, er ufruktbart som følge av en tilsvarende forskjell i antall kromosomer. Det dukker av og til opp rykter om barn som er halvt menneske og halvt ape, men ingen seriøse tidsskrifter har bekreftet slike påstander.

Fossilfunn viser at virveldyrene startet sin utvikling for 500–600 millioner år siden. Pattedyrene skilte lag med de andre virveldyrene rundt 300 millioner år senere. Det som har skjedd med menneskets arvelige egenskaper de siste 5–6 millioner år, er bare en begrenset overbygning som har kommet oppå alt vi har felles med virveldyr, pattedyr og aper. Det å forstå dyrene og den evolusjon som førte videre til mennesket, gir nyttig innsikt for å forklare våre handlemåter og følelser.

## Kort resymé av siste akt

For 60 millioner år siden var Afrika et øykontinent, skilt fra Europa og Asia av Tethyshavet. Dinsaurenes storhetstid var over og pattedyrene begynte for alvor å boltre seg. Fossilfunn viser at mye av den imponerende evolusjonen som fører fram til dagens pattedyr, foregikk i Afrika, særlig innen gruppen **primater** (en fellesbetegnelse for aper og mennesker).

De første primatene var tilpasset et liv i trær. De utviklet derfor god balanse- og koordinasjonsevne, fleksible bein med utmerket gripeevne, og et skarpt syn med mulighet for avstandsbedømmelse. Våre nærmeste slektninger i dyreriket, menneskeapene, oppstod for 30–40 millioner år siden. For drøyt 5 millioner år siden skilte våre forfedre lag med dem.

Helt til de siste 100 000 år foregikk mesteparten av menneskets evolusjon i Afrika. De fleste spor etter mennesker er funnet i de østre og sørlige delene av kontinentet. Riktignok er det funnet opptil to millioner år gamle menneskefossiler i Asia, men det er grunn til å tro at utviklingen foregikk i Afrika, og at de beinrester som er funnet andre steder skyldes utvandring.

De første primatene var forholdsvis små dyr. Typiske eksemplarer så antakelig ut som en mellomting mellom mus og ekorn. Det er vanlig at evolusjonen går i retning av økt kroppsstørrelse. Store individer har en tendens til å utkonkurrere små.

Her hadde primatene et problem. Deres levesett begrenset en slik utvikling. Dyr som skal balansere på tynne greiner og hoppe fra tre til tre, får problemer når de blir for tunge. Evolusjonen fant to strategier for å omgå begrensningen.



Den ene strategien gikk på at dyrene beveger seg i trærne ved å henge etter armene og svinge fra grein til grein. Et slikt levesett tillater at man legger på seg noen kilo, men krever til gjengjeld mer av armer og hender i form av styrke, fleksibilitet og følsomhet. Menneskeapene, inkludert våre fjerne forfedre, utviklet den strategien. To av våre slektninger, gibbonen og orangutangen, er i dag de gjenlevende spesialistene på slik bevegelse.

Den andre muligheten er å gi opp trærne til fordel for et liv på bakken. Der klarer selv flodhester og elefanter seg bra. Muligheten ble benyttet minst to ganger i primatenes evolusjon, bavianene kom ned fra trærne, og våre forfedre. De to mest kjente menneskeapene, sjimpansen og gorillaen, oppholder seg mye på bakken, men når de beveger seg i trærne, henger de gjerne etter armene.

Antakelig er det flere grunner til at våre forfedre gradvis gav opp et liv i trærne. I likhet med bavianene flyttet de fra tett jungel til mer åpne, savanneliknende landskap. Kanskje forandret klimaet seg slik at jungelen svant hen, eller savannelivet bød på fordeler, for eksempel mindre konkurranse om føden. Uansett grunn, livet på bakken var trolig hardt, men det gav mulighet for enda større individer.

Mens bavianene stammer fra små primater som balanserte på greinene med fire bein, hadde våre forfedre først utviklet evnen til å henge etter armene. Menneskets utgangspunkt var derfor mye gunstigere med tanke på å benytte armene til forskjellige formål. Evolusjonen sørget for en liten genistrek. Menneskets forløpere gikk gradvis over til å gå på to. Hendene ble frigjort til bruk av våpen og redskap. Dette fikk drastiske konsekvenser for menneskets videre evolusjon. Det ble et kraftig seleksjonspress i retning av å utnytte muligheten til å lage og manipulere gjenstander. For å dra maksimal nytte av hendene var det nødvendig at våre forfedre utviklet hjernen. Oppreist gange var således med på å dra i gang evolusjonen av de to viktigste menneskelige egenskapene: avansert bruk av hender og fingre, og intellektuell kapasitet.

Det er lett for nervesystemet til et virveldyr å ha kontroll over alt som tilhører kroppen. Selv firfislen har utmerket koordinering

av sine fire bein. Redskaper er vanskeligere å kontrollere. Bein og armer har sensorer som gir hjernen kontinuerlig beskjed om hvor de befinner seg og hvordan de beveger seg. Bevegelsen til en stein-øks må hjernen finne ut av på annen måte. Et spyd eller en stein som armen kaster for å treffe noe, byr på et enda mer komplisert problem. I tillegg til å vurdere bevegelsen til det legeme som hånden er i kontakt med, må hjernen beregne hvordan man skal kaste for å treffe et mål. Sjimpanseens bruk av redskap begrenser seg stort sett til ting de holder i hånden, for eksempel pinner som de stikker inn i maurtuer for å samle maur, og «svamper» laget av blader som de bruker for å drikke. Også gorillaer og sjimpanser hiver til tider gjenstander, men er forholdsvis klønete og lite treffsikre.

Evnen til å håndtere redskap kan ha vært en nødvendig forutsetning for utviklingen av språk. Sjimpanseene har et repertoar på rundt tre dusin lyder. Hver lyd overbringer som regel én mening. De kan gjenta og øke styrken på lyden for å understreke, men lager ikke kombinasjoner av lyder for å få fram et nytt meningsinnhold. Mennesket har omtrent like mange typer lyder som sjimpansen, men hver for seg betyr de sjelden noe. Det geniale i vårt språk er at vi knytter lydene sammen til ord og setninger. Vi har utviklet *syntaks*. Både en toåring og en sjimpanse kan lære å forstå enkle lydrekkefølger, eller «setninger», der meningen er en sum av delene. Men sjimpansens muligheter stopper her. Bare mennesker lærer å forstå kompliserte setninger og kan konstruere slike selv. Genene har programmert barn i alderen 2–5 år til å lære å benytte de forskjellige lydene for å bygge opp ord og setninger.

Og så til den observasjon som knytter bruk av redskap til språkutvikling: Disse to funksjonene synes å være styrt fra samme området i hjernen. En rimelig forklaring er at de to oppgavene har felles trekk og benytter noen av de samme nevrologiske oppbygningene. Det som er «felles» er trolig at begge funksjonene er basert på å analysere en komplisert sekvens hendelser, henholdsvis redskapens bevegelse som konsekvens av egen muskelkraft, og tolkningen av en serie lyder.

For å få opp et hus trenger du et fundament. Det samme trenger

evolusjonen for å få fram nye egenskaper. For å utvikle et språk der rekkefølgen på lydene er avgjørende for meningsinnholdet, var det nødvendig at hjernen allerede hadde evnen til å analysere kompliserte årsaksrekkefølger. Før språket utviklet seg hadde antakelig hjernen et senter for slik analyse, knyttet til bruken av redskap. Ut fra en slik teori fikk vi altså språket som en «premie» fordi vi ble så flinke til å kaste.

Skjeletter av våre forfedre som levde for 2–5 millioner år siden, *Australopithecus*, antyder som ventet at tobeinhet kom før intelligens. Disse individene hadde omtrent samme oppreiste figur som oss, men en hjerne på størrelse med gorillaens. *Australopithecus* var nok i stand til å bruke redskap, men repertoaret var neppe vesentlig mer imponerende enn hva sjimpanser klarer. Først for 2–3 millioner år siden dukket det opp en ny type individer med større hjernevolum. Det er de første vi har gitt æren av å bære navnet *Homo*, menneske. Man antar at utviklingen av menneskehjernens spesielle egenskaper faller sammen med utviklingen av *Homo*, og således har foregått i et par millioner år.

De eldste funn av steinredskap er også fra den tiden. Funnene faller sammen med forandringer i hånden som peker i retning av bedret gripeevne. Avansert språk kom trolig enda senere. I utgravningene finner vi stadig mer komplisert redskap etter som vi nærmer oss vår tid. Etter hvert dukker det også opp tegn på kjennskap til ild og antydninger om kulturelle aktiviteter som begravelsesritualer og, enda senere, hulemalerier.

Et par millioner år høres lenge ut, men i biologisk sammenheng er det en kort periode. Livet på jorden har tross alt eksistert i minst 3000 millioner år. Vår hjerne utviklet seg bemerkelsesverdig fort. Folk flest anser neppe giraffens hals som en like stor landevinning, og utviklingen av den tok ti ganger så lang tid. Hvordan klarte evolusjonen å trylle fram en intelligent ape?

For det første skjer evolusjon ofte rykkvis. Noen organismer er fortsatt omtrent slik de var for 100 millioner år siden, men det fins



mange eksempler på raske forandringer. Bjørkemåleren er et typisk eksempel på rask evolusjon.

På bjørketrærne rundt storbyene i England lever en art sommerfugler, bjørkemåleren, som for hundre år siden hadde hvite vinger med svarte flekker. Den gang gav vingene god kamuflasje og gjorde at insektene unngikk nebbet til sultne fugler. Men så kom den industrielle revolusjon og satte sitt gråpreg på landet. Laven på trærne døde, den hvite barken ble sotete, og de hvite sommerfuglene ble et lett måltid for skarpsynte fugler. Takket være rask evolusjon overlevde arten. I dag er de fleste individene like grå som trærne.

Evolusjonsprosessen har sin spesielle dynamikk. To forhold er nødvendige for å få rask evolusjon. Det ene er at genene må inneholde en mulighet til å få fram bedre tilpassete organismer ved hjelp av små, trinnvise forandringer. Det andre at det må være en sterk seleksjon. Det siste innebærer at det må være vanskelig å overleve eller formere seg uten forbedringer. Hvis begge forutsetningene er til stede, vil tilfeldige mutasjoner gjøre noen individer bedre egnet, og disse formerer seg raskt.

Bjørkemåleren hadde allerede gener for produksjon av mørkt pigment. Det som krevdes var bare mindre forandringer i de genene som styrer produksjonen og plasseringen av det mørke pigmentet. Ved at sommerfuglene med de hviteste vingene ble spist, oppstod det en kraftig seleksjon i retning av økt pigmentering.

For 3 millioner år siden hadde våre forfedre en hjerne som neppe klarte de helt store matematiske utfordringer, men hjernens struktur var likevel bygd opp slik at den ved gradvise forandringer kunne utvikle et enormt potensiale. De tidlige menneskene hadde dessuten nylig beveget seg over i en ny nisje, savannelandskapet, der utvikling av nye egenskaper måtte til for å overleve. Forholdene lå med andre ord til rette for rask evolusjon.

Jeg har allerede vært inne på én faktor som påskyndet utviklingen av hjernen: frigjøring av hendene til å manipulere gjenstander. Bruk av redskap gav store fordeler. Folk lagde kurver til å sanke frukt og sopp, klubber til å drepe små dyr, eller skarpe steiner til å

ordne en pels for å overleve i kalde strøk. Individer med de beste hjernene formerte seg mest.

Kostholdet er også interessant. De tidlige menneskene var antakelig forholdsvis altetende. Både insekter, frukt, frø og kjøtt stod på menyen. Det er særlig to grunner til at en slik diett peker i retning av økt hjernekapasitet. Et variert kosthold innebærer at mange forskjellige kunnskaper er av betydning for å utnytte naturen optimalt, og den viktigste begrensningen i slik kost er proteiner. Jo mer kjøtt våre forfedre fikk tak i, jo flere barn klarte å vokse opp. Det tobeinte mennesket hadde ikke kattedyrenes hurtighet og farlige kjeiver. Vår sjanse til å få del i de proteinene som holdt til på savannene lå i fornuftig jakt, helst flere i lag, og gjerne utstyrt med våpen. Det å jage i lag krever minst tre tanke-intensive egenskaper: strategi, organisering av gruppen, og kommunikasjon.

Våre barn er blant pattedyrenes mest hjelpeløse avkom. De krever omsorg og pass over svært lang tid. For at noen skulle kunne dra ut på jakt, kanskje over flere dager i strekk, var det viktig at andre passet barna. Jakt har trolig alltid vært (og er fortsatt, jamfør kjønnsfordelingen på listene over innbetalt jakttrygd) en typisk mannsgeskjeft. For at barna skulle bli tatt hånd om var det viktig at hele *stammen* ble knyttet sammen i en sosial struktur. Uten sosiale bånd ville det vært svært vanskelig å få til arbeidsfordeling og samarbeid.

Jakt og arbeidsfordeling er bare en av fordelene ved å leve i en godt organisert gruppe. En flokk forsvarer seg mer effektivt mot rovdyr enn et enkelt individ, og flere par øyne oppdager raskere en fiende som sniker seg innpå. Trolig var allerede *Australopithecus* et sosialt dyr, men for *Homo* ble stammen en enda viktigere og mer sammenknyttet enhet. Språket gjorde det etter hvert lettere å koordinere aktiviteter. Utvikling av fellesskapsfølelse gjorde individene villige til å jobbe for stammens beste. Fordelene ved å leve i en godt organisert stamme gav enda et moment til utviklingen av språk og intelligens. Dessuten gav språk og intelligens oss en mulighet til å overføre kunnskaper og evner fra foreldre til barn på en langt mer effektiv måte enn ved genetisk arv. Vi kaller det *kulturell* arv.



Selv fugler er i stand til kulturell arv. For eksempel har kunnskaper om hvordan man hakker hull i folien på melkeflasker spredd seg i enkelte fuglesamfunn. Men hos ingen annen art er evnen til å arve informasjon og lærdom uten at det nedlegges i genene, så viktig som hos mennesket. Vår evne til kulturell arv har nok vært av stor betydning for å selektere fram intellektuell kapasitet. En stamme som utviklet fornuftige tradisjoner og klarte å overføre viktige kunnskaper fra generasjon til generasjon, var en særdeles sterk enhet.

Våre forfedres stammer økte trolig i størrelse etter hvert som vi ble flinkere til å organisere samlivet. Jeg ser for meg at typiske grupper i tiden før vi ble fastboende talte fra 50 til 100 individer. Stammene utviklet ganske sikkert en følelse av eiendomsrett over sitt område. Slik *territorialitet* er vanlig hos høyerestående dyr.

Hos mange pattedyr som lever i grupper, oppstår det *hierarkier*. Særlig hos dyr der det er utpreget konkurranse om ressursene, synes det vanskelig å bygge opp en stabil flokk uten rangstiger. Hierarkiet minsker faren for alvorlige konflikter fordi det enkelte individ vet hvor det står. Dessuten blir flokken bedre egnet til å takle problemer ved at det fins ledere som tar avgjørelser. Den *status* det enkelte individ har, bestemmer plasseringen på rangstigen.

Vekten vi legger på slektskap er en konsekvens av vår evne til samarbeid. Det er en tendens som går igjen i alle kulturer, selv om ikke alle bryr seg like mye om de samme kategorier av slektninger. Også enkelte dyr viser tegn på å kjenne igjen familie, men for ingen andre betyr slekt så mye som for oss. Dessuten, andre arter verdsetter som regel ikke slekt som de ikke har felles gener med. Hos oss kan svigerfamilien få en nesten like sentral plass som vår egentlige familie. Slektskaps-bevisstheten må ha vært viktig både for samholdet innen en stamme og for samarbeidet mellom stammer.

Det er på tide å oppsummere svaret på spørsmålet om hvorfor evolusjonen i løpet av relativt kort tid klarte å frambringe «det tenkende dyret». Fem faktorer har vært spesielt viktige: kostholdet

og konsekvensene av det, bruken av hendene til å manipulere gjenstander, utviklingen av språk, betydningen av sosial struktur og evnen til kulturell overføring av informasjon. Alle faktorene har vært med på å føre menneskets evolusjon inn i en spiral rettet mot høyere intelligens.

Jeg har prøvd å forklare hvordan vi fikk vår enestående intelligens. Det er nå på tide å minne om at vår atferd ikke alltid er preget av den. De fleste har trolig merket seg manglende logikk i andres meninger og handlinger, men det er ikke alltid like lett å godta at egne meninger er påvirket av følelser. Det er de. Vi har alle medfødte tendenser som ofte overstyrer den forstand vi er så stolte av.

Biologen David Barash, en av de som har markert seg sterkest i forståelsen av human atferdsbiologi, kalte genenes forsøk på å styre vår atferd «hviskingen innenfra». Mange av beskjedene fra vår indre guru likner de instinktive tendensene som styrer dyrs atferd. Men hver dyreart, også mennesket, har sine særegne meldinger. *Den viktigste forskjellen mellom dyr og mennesker er at vi i større grad har muligheten til å ignorere disse meldingene.* Det har vært med på å gjøre oss mindre flinke til å høre etter. Vi likner ellers mer på dyrene enn mange av oss liker å tro.

Alle pattedyr har et variert følelsesregister. De viktigste hovedtypene av følelser, for eksempel sult og seksualdrift, er felles for alle. Andre typer følelser, som sinne og parbinding, er ganske vanlige. Det er likevel ikke sikkert vi kjenner dem igjen hos dyrene, forskjellige arter signaliserer sine følelser på ulike måter. Og genene utstyrer ikke nødvendigvis en art med evnen til å vise alle følelser. Du synes kanskje det er vanskelig å forstå din ektemake, men å forstå din hund eller sau er vesentlig verre. Bor du lenge sammen med et dyr, og bruker det biologien vet om atferden til denne arten, er det likevel mulig å lære å tolke mye av dyrets følelsesliv.

Jeg har så langt prøvd å få fram noe av den evolusjonshistoriske bakgrunnen for menneskets spesielle egenskaper. Vi skal nå se på de siste 200 000 år av vår historie. Det er viktig å merke seg at det

aller meste av våre arvelige egenskaper var til stede allerede før denne tid. De genetiske forandringene som har skjedd i løpet av de siste par hundre tusen år er av mer «kosmetisk» natur, men det gjør ikke denne perioden uinteressant.

For å vise evolusjonen fram til nålevende arter er det vanlig å tegne et evolusjonstre. Det likner på de slektstrærne folk med gode aner liker å henge på veggen. Noen skudd dør, andre blir til tykke hovedgreiner. *Australopithecus* døde for eksempel ut for 1 million år siden, etter å ha levd samtidig med *Homo* i 2 millioner år. Neandertalerne, som levde i perioden 100 000 til 35 000 år før vår tid, var antakelig heller ikke direkte forløpere for dagens mennesker, men eksisterte samtidig med våre forfedre. I begge tilfellene har den linjen som leder fram til oss vært overlegen, trolig som følge av økt hjernekapasitet.

I de drøyt 5 millioner år som har gått siden vi skilte lag med sjimpansene, har det helt sikkert skutt ut mange greiner på vårt stamtre. De eneste skuddene som har overlevd konkurransen, er selvsagt de folkeslag som befolker jorden i dag. Også i vår tid fins det greiner som er i ferd med å dø ut. Den siste tasmanier døde i 1876.

Vi møter stadig oftere folk som ser annerledes ut, mennesker som tilhører andre raser. Men er de virkelig så forskjellige fra oss som vi synes å tro?

Kroppen vår er bygd opp av et enormt antall celler. Hver celle inneholder ett sett gener pakket i kromosomer. Noen få gener hører ikke til kromosomene. De inngår isteden i en komponent i cellen som heter *mitokondrier*. De mitokondrielle genene er spesielt interessante for studiet av menneskets evolusjon fordi de nedarves direkte fra mor til barn. Faren bidrar ikke med slike gener. Ved å analysere dem er det mulig å si noe om utviklingen av menneskeslekten i senere tid. Blant annet antyder en slik analyse at alle nålevende mennesker har en felles «stammor», døpt Eva selvsagt, som levde for om lag 200 000 år siden. Videre konkluderer man ikke uventet med at Eva levde i Afrika.

Dette arbeidet har vært mye omtalt, og ofte mistolket. Stammor



Eva var ikke den første kvinne, og for 200 000 år siden ei heller den eneste kvinne. Det interessante ved analysen er at den antyder at alle nålevende raser stammer fra én gruppe mennesker som levde på denne tiden. Dessuten gjør slike analyser det mulig å tegne et tre som viser hvordan dagens mennesker er i slekt med hverandre.

Ved hjelp av genetiske analyser er det til og med mulig å anslå at våre forfedre den gangen ikke talte mer enn 10 000–20 000 individer. Den gruppen som har gitt opphav til dagens mennesker, var med andre ord ikke stort større enn at vi i dag ville plassert den på listen over utrydningstruede arter. For rundt 200 000 år siden var det en flaskehals i vår evolusjon. Antakelig var antallet forfedre større både før og etter.

Det første skillet på veien mot dagens folkeslag var mellom sør-afrikanske og nord-afrikanske menneskegrupper en gang for rundt 100 000 år siden. De fleste nålevende raser er etterkommere av den nord-afrikanske typen, ettersom dette folket spredde seg nordover i Europa og østover i Asia. Blant dem som dro østover, klarte noen å komme seg over til Australia. Andre kom via Alaska til Amerika. Antakelig har det i de siste 2 millioner år vært mange slike bølger av utvandring fra Afrika. Hver bølge fortrengte mer eller mindre effektivt tidligere utvandrere. Selv om de nye folkegruppene fikk overtaket, skjedde det ganske sikkert en viss grad av genetisk blanding mellom nykommere og tidligere beboere.

Mennesket har hatt en hang til å spre seg. Antakelig oppstod det ofte konflikter mellom ulike folkegrupper. Den korte delen av vår historie som er nedtegnet skriftlig, bugner av folkemord. Israelittene for eksempel, under ledelse av Moses og Josva, var dyktige folkemordere, mer effektive enn Hitler, skal man tro Bibelen. I de fleste tilfellene ble alle mennesker drept for å sikre mot «forurensning» av israelittene, men i ett tilfelle valgte de å gjøre unntak, ikke helt overraskende, for jomfruelige kvinner.

Utviklingen av mennesket har dessverre ikke pekt i retning av fredselskere. I konfliktsituasjoner gjaldt den sterkeste rett. Likevel har det sikkert forekommet blanding av gener mellom ulike folketyper, frivillig eller ufrivillig.

De fleste av dagens folkegrupper skilte lag for mindre enn 50 000 år siden. De anatomiske forskjellene vi observerer er først og fremst en konsekvens av at mennesket lærte å overleve under forskjellige klimaforhold. I varme strøk er det en fordel å ha mørk hud. I kalde strøk er det best å ha korte, lubne fingre og små neser, som hos eskimoene, fordi jo større overflate kroppen har, jo vanskeligere er det å opprettholde kroppstemperaturen. Det kan ha oppstått genetiske forskjeller i atferdsmessige tendenser, følelseliv og evnen til å løse oppgaver, men slike avvik er eventuelt små og vanskelige å måle, og om de kan måles, trer de fram som gjennomsnittlige forskjeller. Hvis man for eksempel kunne målt medfødte anlegg til forskjellige former for intelligens, ville man finne at variasjonen innen ett folkeslag var mye større enn eventuelle forskjeller i gjennomsnittsverdien mellom to ulike folkeslag. Man ville også finne at mens den ene folkegruppen var bedre utrustet for noen oppgaver, var den andre gruppen bedre på andre felter.

Hvis vi sammenlikner genene til ulike menneskeraser, finner vi mindre variasjon enn hva man kanskje skulle forvente ut fra hvor forskjellige individene virker. Man har anslått at minst 99 % av arvematerialet er likt hos alle mennesker. Grunnen til at arvematerialet er så likt, er nettopp at folkegruppene skilte lag såpass nylig, etter den flaskehalsen menneskeslekten passerte for omtrent 200 000 år siden.

Det er også påfallende at hvis vi ser på den ene prosenten av arvematerialet vårt som varierer mellom individene, er rundt 85 % av variantene til stede i alle befolkningsgrupper. Hvis to raser hadde ligget an til å skille lag og forme hver sin art, hadde variasjonen mellom rasene vært mye større enn variasjonen innen hver rase. Vi ser kanskje forskjellige ut, men inni er vi ganske like.

Forskjellene i atferd som vi observerer mellom folkegrupper skyldes mest kulturelle forhold. Vår felles arv kommer blant annet fram ved at folk lett tolker følelsene i ansiktet til et menneske med annen kulturell bakgrunn. Men om uttrykksformene er like, er det større forskjell i hva som skal til for at følelser kommer til uttrykk. Situasjonene når vi viser følelser er i større grad kulturelt betinget enn måten vi viser dem. Poenget er at *genetisk sett er mennesket*



*en homogen art der individene lett burde kunne blandes sammen.* Kulturelle forskjeller skaper problemer for slik sammenblanding. Dessverre korrelerer ofte kulturtrekk med forskjeller i utseendet.

Om det ikke har oppstått vesentlige genetiske forandringer hos mennesket i senere tid, har det til gjengjeld skjedd ganske dramatiske *kulturelle revolusjoner*. Den første, og kanskje den viktigste, var utviklingen av jordbruk. Den åpnet for statsdannelse og arbeidsfordeling.

Jordbruket utviklet seg trolig i tre områder uavhengig av hverandre: Midt-Østen, Asia og Sentral-Amerika. Alle stedene fantes det naturlig forekommende planter som egnet seg for dyrkning, henholdsvis bygg og hvete, ris og mais. Utnyttelsen av plantene var det første skritt på en lang og vanskelig vei. Forløperne for husdyr, det vil si ville sauer, geiter, storf og svin, trakk trolig inn mot åkerlappene for å finne mat. Etter hvert forstod menneskene at det passet ganske godt å ha disse dyrene i nærheten. Dyr som spiser korn, er stort sett gode å spise.

I dag er minst 95 % av jordens befolkning etterkommere etter tidlige jordbrukere. Litt overraskende er det kanskje at de første, primitive jordbruksformer neppe gav menneskene noe lettere liv. Folk som levde av jakt og sanking hadde antakelig mer fritid enn de som begynte å dyrke jorden. Det jordbruket gav var muligheten til å øke befolkningstettheten. Økt befolkningstetthet gav sterkere grupper som var i stand til å fortrenge de mindre jeger- og sankergruppene.

Ansamlingen av mange mennesker gjorde det dessuten mulig å spesialisere seg i yrker. Alle behøvde ikke lenger kunne alt. Stammen rådde dermed over mye større kompetanse enn hva et enkelt individ kunne sitte med. De første større samfunn opererte trolig med fire kategorier av spesialister: prester og andre ledere, bønder, håndverkere, og krigere. Noen hevder at prostitusjon er verdens eldste yrke, soldatyrket kan ha vært en god nummer to.

Jordbrukskulturene gav også sine medlemmer tryggere oppvekstkår. De befolkningene som i dag dominerer jorden, har således opplevd lite seleksjonstrykk i løpet av de siste 10 000 år. Det har i

stedet vært en stadig økning i antallet mennesker. Jorden har riktig nok sett noen store tilbakeslag i befolkningsmengde, for eksempel under svartedauden, men slike katastrofer fører ikke til vesentlige forandringer i sammensetningen av menneskeslektens gener.

Før jeg forlater evolusjonshistorien, er det fristende å komme med noen bemerkninger om hvordan vi ser på vår rolle i naturens teater.

Menneskets ego har måttet tåle et par sviende nederlag som følge av vitenskapen. Kopernicus lærte oss at vår klode ikke er universets navle, men bare et tilfeldig og forholdsvis kjølig himmellegeme blant milliarder mye større og mer energirike objekter. Darwin lærte oss at mennesket bare er en innbilske ape som har mistet pelsen, ikke en livsform høyt hevet over andre dyr. Fortsatt beroliger folk seg med at vi tross alt er evolusjonens største suksess og mest spektakulære hendelse. Man ser for seg en evolusjon som målbevisst streber mot økende kompleksitet. Vi er prikken over i-en. Dessverre er nok også den tanken et produkt av vårt innbilske ego.

Det er bare én type organisme, altså én form for anatomi, som har hatt suksess siden livets begynnelse. Den livsformen har overlevd alle jordens katastrofer og omveltninger. Hvis mennesket virkelig skulle utløse all sin ødeleggelseskraft, er det kun disse organismene som står i minimal fare for å dø ut. Vi er ikke evolusjonens største suksess, bakteriene tar den prisen. Du alene har flere bakterier i tarmene dine enn antallet mennesker som har levd.

Jeg har flere dårlige nyheter. De siste millioner års utvikling av mennesket er ikke engang den mest dramatiske episoden i livets historie. I alle fall ikke målt ved biologiske kriterier. Den kroppskonstruksjonen, eller anatomien, som vi bygger våre liv på, har eksistert i over 500 millioner år. Veien fra fisk til amfibier, krypdyr, pattedyr, og videre til aper, menneskeaper og oss, er bare en serie justeringer. I forhold til evolusjonens to virkelig store bedrifter var disse endringene barnemat.

Jordkloden ble til for 4–5 milliarder år siden. Kanskje rundt 1 milliard år senere skjedde det første miraklet. Det oppstod levende celler med arvestoff som gjorde cellene i stand til å formere seg. I

2 milliarder år hersket disse bakterieliknende encellede organismene over jorden nærmest alene. Den siste tiden riktignok i selskap med litt mer avanserte, men fortsatt stort sett encellede organismer. Først for rundt 1 milliard år siden begynte det langsomt å utvikle seg mer avanserte livsformer.

Plutselig begynte det å skje ting. Evolusjonens andre mirakel fant sted for rundt 530 millioner år siden. I løpet av relativt få millioner år oppstod omtrent alle hovedtyper av flercellede dyr, inkludert mange snodige former for liv som for lengst har dødd ut. Det var da det skjedde. Alt siden, i alle fall i dyreverdenen, har vært relativt kjedelig. Om noe i evolusjonen tyder på en guddommelig skapende hånd, var det i de to situasjonene at hånden virkelig gjorde noe stort.

Vurdert ut ifra biologiske kvalitetskriterier som oppfinnsomhet i livsstrategier og anatomisk mangfold, er altså menneskets tilblivelse ikke spesielt imponerende. Vi er bare en intellektuelt utspikket ape.

For 300 millioner år siden var det ingenting som pekte i retning av mennesker. Dinosaurer hadde vunnet kampen om landjorden. Pattedyrene eksisterte sammen med dem i 100 millioner år som små museliknende kryp, uten mulighet til å overta tronen. Men så, for rundt 65 millioner år siden, skjedde det noe som helt tilfeldig kan ha gitt pattedyrene en gratis sjanse. En asteroide traff jorden utenfor Yucatan. Mange tror konsekvensene av kollisjonen var den viktigste årsaken til at nettopp de små uanselige pattedyrene overlevde, mens de store og avanserte krypdyrene, altså dinosaurer, døde ut. Store dyr er gjerne mer sårbare for slike hendelser enn små dyr. Først da dinosaurer var ryddet av banen, blomstret pattedyrene. Uten asteroiden ville vi antakelig fortsatt gnagd røtter og gjemt oss under steiner av frykt for de farlige krypdyrene.

Livsløgnen er blant våre mest kjærkomne egenskaper. Det er like godt å fortsette å skryte av vårt intellekt. Så mye annet har vi ikke å skryte av.



I løpet av de siste 2 millioner år har evolusjonsprosessen altså skapt et vesen med en besynderlig evne til selvstendig tenkning. Det er likevel viktig å huske at den egenskapen bare er en del av pakkelsen vi omtaler som hjernen. Hodet inneholder ikke en logisk tenkende datamaskin, men påvirkes av drifter og medfødte tendenser som evolusjonen har funnet det hensiktsmessig å legge inn i genene.

Hjernen er utformet slik at menneskeslekten overlevde under de omgivelsene våre forfedre befant seg i, men den er ikke nødvendigvis noen ideell ballast i dagens samfunn. Våre gener reflekterer den biologiske utviklingen fram til et intelligent stammedyr med språk og evne til avansert kulturell overføring. Menneskets voldige ekspansjon de siste årtusener har ikke medført vesentlige endringer i arvede egenskaper. Det har heller ikke den industrielle revolusjon eller alle andre revolusjoner som i vår tid er i ferd med å snu opp ned på jordkloden. Det er derfor et kolossalt sprang fra det liv vi er biologisk tilpasset, til hvordan vi (de fleste av oss) lever i dag. Vi har å gjøre med et steinaldersinn sluppet ned i en teknologisk jetalder.

Ved siden av hjernen har vi én ting til å skryte av. Dagens 5 milliarder mennesker har oppnådd mer biomasse, anslagsvis 200 milliarder kilo, enn noen dyreart før oss. Dessuten har aldri så mye innflytelse over livets teater vært samlet hos en enkelt aktør.

Det ville sikkert gledet vår 200 000 år gamle stammor å få høre dette. Ettersom hun nok var en rimelig intelligent kvinne, går jeg ut fra at situasjonen også ville bekymret henne. Tegner du en kurve over befolkningsutviklingen fra hennes tid på et vanlig A4-ark, med tiden på den eneaksen og antall mennesker på den andre, blir det knapt noen kurve. Du får en horisontal strek fram til vår tid, og så en strek som skyter rett mot himmelen.

Du behøver verken være biolog eller matematiker for å skjønne at denne utviklingen ikke kan fortsette evig. Det er riktignok teoretisk mulig å brødfø noen milliarder til, men konsekvensene av befolkningsutviklingen er likevel skremmende. Et gammelt ordtak sier at det som går fort opp faller fort ned.



## Når teppet går ned

Livet på jorden har vært sammenliknet med livet til en soldat, lange perioder med kjedsommelighet avbrutt av korte perioder med intens terror. I løpet av de siste 600 millioner år har det vært fem slike perioder med terror, eller sceneskifter. Jeg liker analogien med teater bedre enn krig. Ved hvert sceneskifte har et større antall arter dødd ut omtrent samtidig. Det mest omtalte sceneskiftet var da dinosaurene forsvant og pattedyrene overtok. Det mest dramatiske har nettopp begynt. Neppe noen gang tidligere har så mange arter dødd ut på så kort tid som i løpet av de siste par hundre år. En art har spredt seg på bekostning av alle disse artene: mennesket.

Om noen millioner år kommer man kanskje til å snakke om menneske-epoken som etterfulgte pattedyr-epoken, og som så kanskje måtte gi tapt for insektperioden med forvokste kakerlakker som ledende art. Forutsatt at det fortsatt fins organismer som kan snakke.

Finn Gustavsen skal ha uttalt: «Er man tykkhudet nok, kan man stå oppreist uten skjelett.» Kakerlakkene passer godt til den beskrivelsen.

Mennesket kan vise seg å bli teaterets mest briljante, men også mest kortlivete superstjerne. For forestillingen her på jorden er det neppe noen katastrofe, snarere tvert imot. Jeg tror alle teaterkritikere vil være enige i at vår rolle var et høydepunkt. Våre medspillere vil være enige i at det var en velsignelse at vi forsvant.

Vi har alle vokst opp med dommedagsprofeter. Noen legger vekt på økologiske kriser, andre ser for seg en atomkrig eller et

annet ragnarokk framkalt av menneskenes kollektive ondskap. Å utrydde menneskeheten er ikke umulig, men ingen lett oppgave. Skal derimot selve livspotensialet på jorden ødelegges, må det skje noe mer alvorlig enn bare menneskets pøbelstreker. Når solen har est ut så mye at den sluker jorden, er det slutt. Slik jordkloden ser ut i dag, holder evolusjonsprosessen et jerngrep om den.

Dessverre for andre arter ligger det ikke an til at vi skal utrydde menneskeheten med det første. Det vi derimot ligger godt an til, er å senke vår livskvalitet. Over store deler av jorden er dårlig livskvalitet allerede en smertelig realitet. Slumbeboerne i Mexico City og Calcutta har rett til å hevde at menneskets glansperiode for lengst er over.

Av de mange gode forsøk på å beskrive scenen som fører til menneskehetens fall, skal jeg likevel diskutere ett. Det hører ikke med til de moteriktige dommedagsprofetier, men er tatt med her fordi det passer med bokens ønske om å gi innsikt i evolusjonsprosessen. Problemet er langsiktig, men denne boken diskuterer nettopp menneskets rolle på jorden over tid.

Bare én art, mennesket, har noensinne hatt muligheten til bevisst å styre evolusjonen. Vi kan styre utviklingen både av egen art og andre arter. Når det gjelder andre arter, som husdyrene våre, gjør vi det med rimelig hell målt ut fra de ønsker vi har hatt. Formålet med avl av kuer har vært å øke melkeproduksjonen. Dagens kuer gir oss minst dobbelt så mye melk som kuer for bare hundre år siden. Mye av suksessen skyldes en rask og menneskestyrt evolusjon. Vi har valgt ut de oksene som viser seg å få døtre med høy melkeproduksjon, og latt dem pare seg med gode melkekyr. Det er vanskelig å vite hva kua synes om utviklingen, men kuas gener har foreløpig ingen grunn til å klage. Antallet kuer har økt dramatisk som følge av våre forfedres valg av husdyr.

Når det derimot gjelder evolusjonen av vår egen art, er det ikke gitt av vi fortjener applaus. Også menneskenes gensammensetning forandrer seg stadig. Evolusjon er en prosess som ikke stopper opp. Poenget er at i dag foregår ikke evolusjonen av mennesket

etter de retningslinjer som alt liv er tilpasset. Ubevisst påvirker vi evolusjonen i retninger som neppe er ønskelige. I en slik situasjon er evolusjonsprosessen en tyrann. Vi bør stille følgende spørsmål: Hvor går menneskets evolusjon hvis vi ikke gjør noe bevisst for å påvirke den? Hvor ønsker vi at den skal gå, og er det mulig å nå det målet vi setter oss?

Det skjer stadig mutasjoner, altså forandringer, i genene våre. Noen av forandringene oppdages av et reparasjonssystem inne i cellen og blir rettet opp, men en del slipper igjennom og følger cellen videre. Mutasjoner som oppstår i *kjønnscellene* kan gå i arv til neste generasjon. Mutasjoner i andre celler har ingen betydning for evolusjonen, men kan forårsake sykdommer som for eksempel kreft.

Det er mulig å begrense antallet mutasjoner ved å unngå faktorer som fører til mutasjoner. Det er to hovedtyper av slike faktorer, skadelig stråling og forskjellige kjemikalier. De fleste mutasjonene er det likevel umulig å stoppe. Da det er snakk om tilfeldige forandringer som rammer kompliserte konstruksjoner, er mutasjonene som regel enten uheldige eller nøytrale. Det oppstår sjelden forandringer som gjør genene bedre. De fleste mutasjoner betyr riktignok lite fordi bare en liten del av arvemassen vår er særlig sårbar for forandringer.

Situasjonen kan sammenliknes med maskinskriving. Slår en finger feil, og feilen ikke oppdages, er det lite sannsynlig, men ikke utenkelig, at teksten blir bedre. Som regel vil teksten fortsatt være leselig, men av og til oppstår det feil som gjør meningen uforståelig eller misvisende.

Mutasjoner er en viktig kilde til variasjon, og således nødvendig smøring for at evolusjonsprosessen skal gå videre. Men hadde det ikke vært for det andre hovedprinsippet i evolusjonen, seleksjon, ville alle arter gradvis blitt mindre egnet til å overleve og derfor ha dødd ut. Ved hjelp av seleksjon oppnår arten ikke bare å holde unna for skadelige mutasjoner, men den kan utvikle seg videre i positiv retning. En slik utvikling er viktig fordi omgivelsene en art lever i, forandrer seg. Å overleve krever stadig tilpasning.



Vi har begynt å innrette oss slik at vi omgår den normale biologiske seleksjon. Det er ikke lenger så strenge krav til sunnhet og «gode» gener for å få barn, slik som i dyreriket for øvrig. Ordet *gode* er satt i anførselstegn, ettersom det i biologien ikke er opplagt hva som er bra. Når det gjelder kua, er det greit. Den kua som produserer mest melk, er best. Men når det gjelder mennesker, er det ikke gitt at vi er enige om hvilke egenskaper som er å foretrekke. Antakelig får folk med høy intelligens relativt få barn. Dette gir eventuelt en evolusjon rettet mot gjennomsnittlig lavere intelligens, men om dette er gunstig eller ugunstig er et etisk og politisk spørsmål som egentlig ikke angår biologien. Flertallet er nok likevel enige om hva som er ønskelig når det gjelder mange av de egenskapene evolusjonen påvirker. For eksempel ønsker nok de fleste at framtidens mennesker skal ha gener som gjør dem så sunne og friske som mulig.

Mesteparten av våre rundt 100 000 gener er på en eller annen måte med på å påvirke helsetilstanden. Fordi så mange gener er involvert, er helsen særlig utsatt for forringelse. Vi klarer ikke å unngå at det av og til oppstår skadelige mutasjoner. Med mindre det skjer en seleksjon for god helse, vil derfor menneskene bli gradvis mindre sunne. Et viktig spørsmål er i hvilken grad det skjer en slik seleksjon.

I såkalte primitive samfunn foregår fortsatt seleksjonen etter omtrent de samme retningslinjer som før. Folk med god helse, intelligens og høy sosial status får flest barn. I vår del av verden har den medisinske utviklingen gjort at man overlever og formerer seg trass i de fleste skavanker. Vår livsstil innebærer at helse ikke lenger betyr så mye. Vi slipper å flykte for ville dyr midt på natten, og formerer oss greit uten noensinne å ty til alvorligere anstrengelser enn de som foregår i sengen. Det betyr også at dagens mennesker antakelig legger mindre vekt på helse ved valg av ektemake enn våre forfedre gjorde. Selv nærsynte astmatikere med anlegg for depresjoner kan oppnå full uttelling på diskotekene, og på fødestuene. Sunnhet betyr altså mindre for vårt formeringspotensial enn det gjorde før. Vi sender i større grad usunne gener videre til



neste generasjon. Tendensen startet allerede ved utviklingen av jordbrukssamfunn. Legevitenskapen fører til at forfallet øker.

Genene det er snakk om, kan være direkte årsak til konkrete sykdommer, for eksempel blødersyken eller fargeblindhet. Det er viktig å understreke at slike arvelige sykdommer bare er toppen av isfjellet. De kjente mutasjonene som gir arvelige sykdommer utgjør bare en liten andel av levedyktige, ugunstige mutasjoner. Hovedtyngden av de helsemessig uheldige genene forårsaker ikke sykdom direkte, men svekker kroppen på forskjellige måter og gir økt sannsynlighet for alle slags helseplager, fra dårlig syn til infeksjoner.

Det er vanskelig å argumentere mot at menneskets arveanlegg er inne i en slik utvikling, men vi mangler dessverre tilstrekkelige kunnskaper for å vurdere hvor stort problemet er. Det er ingen grunn til å bekymre seg for de nærmeste generasjoner; virkningen kommer langsomt. Hadde det derimot vært mulig å sammenlikne den genetiske helsestatus nå og om 500, eller kanskje 5000 år, ville jeg vente å finne merkbare forskjeller.

Legevitenskapen gjør det riktignok stadig lettere å leve med dårlig helse. Men hvis antallet syke går opp, og stadig flere blir avhengig av briller, antibiotika eller andre medisinske «krykker», innebærer det en senkning av livskvaliteten og en økonomisk og sosial belastning som kan destabilisere samfunnet. I Norge har vi foreløpig råd til å gi handikappede individer akseptable levekår. I land med mindre ressurser må de stort sett klare seg selv. Hvis dobbelt så stor andel av befolkningen i Norge må leve på syketrygd om et par tusen år, spørs det om de får like gode kår som i dag.

Jeg skal bruke kroppens forsvar mot bakterieinfeksjoner som et hypotetisk regneeksempel. Som et opplyst, om enn nokså usikkert anslag, la oss anta at 1000 gener er involvert i dette forsvaret, og at det dukker opp én uheldig mutasjon for hver 50. generasjon. La oss videre anta at det som følge av antibiotikabruk og annen legebehandling ikke er noen seleksjon mot disse mutasjonene. Om 100 generasjoner, altså rundt 2000 år, vil da den gjennomsnittlige

innbygger bære på ytterligere to ugunstige mutasjoner. Kombinert med vanskelighetene vi har med å finne nye antibiotika etter hvert som bakteriene blir motstandsdyktige mot kjent medisin, kan dette vise seg å bli en alvorlig belastning.

Synet er et annet eksempel. Synsorganet har hatt stor betydning for overlevelsesevnen. Det har foregått en sterk seleksjon for godt syn fra langt tilbake i virveldyrenes historie. Resultatet er et komplekst system som er avhengig av mange gener. En eneste uheldig mutasjon i ett av disse genene kan forringe synsevnen. I vårt samfunn er det ikke lenger sterk seleksjon for å opprettholde denne egenskapen, svaksynte og fargeblinde får antakelig like mange barn som de med perfekt syn.

Når det gjelder de fleste egenskaper er vi tilsynelatende konstruert med et slags «reservehjul». Noen uheldige mutasjoner gjør som regel lite ugagn, dels fordi vi alle har to utgaver av genene, og dels fordi det ofte synes å eksistere uavhengige reservesystemer som trer i kraft om vi ødelegger ett gen. Men som for en bilist som kjører rundt på øde veier med ett reservedekk, situasjonen blir ubehagelig andre gangen han punkterer.

Helse er bare ett eksempel på en kvalitet som kan bli forringet som følge av evolusjonen slik den i dag opererer på mennesket. Man bør være klar over at også de fleste mer atferdsrettede egenskapene våre, for eksempel tendens til aggressivitet, og bindingen mellom foreldre og barn, er genetisk basert og åpne for forandringer. En forskningsrapport hevder at dagens høner ikke lenger har lyst til å ruge på eggene. Muligens holder dette atferdstrekket på å forsvinne fordi man i moderne hønsehold bruker rugemaskiner og ikke selekterer for å opprettholde ruging.

I forhold til andre langt mer akutte problemer er det fristende å vurdere genforringelse som en unødvendig bekymring. Folk flest er flinke til å overse farer som ligger få år fram i tiden, så hvorfor bekymre seg for mennesker som skal leve i år 3000? Dessuten er det vanskelig å løse problemet genforringelse. Det gjør det enda mer nærliggende å stikke hodet i sanden.

Man bør være oppmerksom på at jo lenger en uheldig evolusjon får gå, dess verre blir det å nå tilbake til utgangspunktet. Jo flere uheldige mutasjoner som hoper seg opp i genene, jo hardere tiltak må til for å få fram sunne gener. Dette poenget burde være god nok grunn til å utrede både farene og eventuelle tiltak.

Som nevnt har de som driver med husdyravl vist at det er mulig å gjøre drastiske forandringer i gensammensetningen i løpet av relativt kort tid. Det viktigste virkemiddelet i slikt avlsarbeid er å velge ut de hanner man ønsker skal formere seg, fortrinnsvis ved å opprette sædbanker. De hannene som selv har gunstige egenskaper, og som dessuten viser seg å gi avkom med ønskete egenskaper, blir foretrukket. I overskuelig framtid synes det vanskelig å se andre alternativer til å påvirke evolusjonen av mennesket enn kunstig befruktning ved hjelp av sædbanker, eventuelt eggbanker.

Når det gjelder kjente arvelige sykdommer, fins det et alternativ. De fleste genene knyttet til slike tilstander gir sykdom bare når det er feil på begge de to utgavene vi har av hvert gen. Mor og far har da gjerne både et sykt og et friskt gen hver, men er selv friske. Statistisk sett vil hvert fjerde barn de får motta to syke gener. Det er mulig å undersøke fosteret og anbefale abort hvis det har tapt dette lotteriet, og det er mulig å undersøke begge foreldre og anbefale at de ikke parer seg hvis begge er bærere av samme sykdoms-gen. På Malta er en slik sykdom, thalassemi, spesielt hyppig. De har der valgt å gjøre tiltak i denne retning. Også i Kina har en tilsvarende politikk nylig trådt i kraft.

Ved slike virkemidler er det mulig å få ned antall mennesker som lider av en arvelig sykdom, men tiltakene forandrer i liten grad frekvensen av syke gener i befolkningen (fordi de fleste syke genene fins hos friske bærere). At tiltakene har minimal innflytelse på vår evolusjon, spiller kanskje mindre rolle så lenge man senker antallet syke. Man antar at folk flest går rundt med flere gener som i dobbel dose gir alvorlig sykdom, men å prøve å utrydde alle slike gener er for ambisiøst.

Humane sædbanker eksisterer allerede. Teknisk sett er det ikke noe problem å bruke dem i forsøk på å dirigere evolusjonen. Skulle



det gi noen effekt måtte en stor andel, helst flertallet av befruktninger skje via sædbanken. I vår kultur synes et slikt tiltak nok så utelukket, men kulturer kan forandre seg.

Diskusjonen omkring menneskets genetiske kvalitet er dessverre sterkt preget av det dårlige ryktet dette temaet fikk blant annet som følge av Hitlers bruk av genetisk argumentasjon. Hitler var ingen genetiker. Han hevdet blant annet at den ariske rase har de sunneste genene. Det er fristende å nevne at ettersom folk fra den tredje verden har vært utsatt for mindre legevitenskap enn oss, er det rimelig å anta at deres gener er sunnere enn våre.

Det er for tidlig å anbefale tiltak for å gjøre noe med menneskets evolusjon, men det er på tide å utrede situasjonen.

Våre intellektuelle evner har gjort oss i stand til å ta opp og eventuelt påvirke spørsmål om hvor vi vil evolusjonen skal føre vår egen art. Det gir oss en unik mulighet. Samtidig har vi havnet i omstendigheter der evolusjonen ikke lenger følger normale retningslinjer. At vi potensielt er i stand til å gjøre noe med det, betyr ikke nødvendigvis at vi kommer til å gjøre noe. Den evolusjon som har brakt oss dit vi nå står, har ikke forberedt oss på situasjonen.

Trolig kommer vi i liten grad til bevisst å styre vår evolusjon, men heller la utviklingen seile sin egen sjø. Viljen til å gjøre noe, og evnen til å samarbeide om tiltak, er neppe stor nok. På lang sikt kan legevitenskap og teknologiske framskritt være farligere for *Homo sapiens* enn atombomber.

Paradoksalt nok gir befolkningsutviklingen et lite lyspunkt. De rike forfaller genetisk. De fattige dør som fluer, men styrker dermed sin genetiske sunnhet. Kanskje er det de fattige som skal arve jorden.



## Gjennomsnittsmennesket

For å forstå human atferdsbiologi er det viktig med kunnskaper om evolusjon generelt og menneskets evolusjon spesielt. De tre foregående kapitlene handlet om det. I de neste to skal jeg utvide grunnlaget for innsikt ved å diskutere argumenter og tenkemåter som ligger bak utsagn om medfødte tendenser.

Tradisjonelt har studiet av menneskelig atferd vært knyttet til samfunnsvitenskapelige fag som psykologi, sosiologi og antropologi. Jeg tror disse fagene burde dra mer nytte av vår viten om human atferdsbiologi. Biologisk innsikt er nødvendig for å forstå et vesentlig aspekt ved vår atferd: hvordan genene påvirker den. Ved hjelp av biologi er det mulig å bygge opp en ramme for forståelsen av mennesket. Rammen kan anvendes som et organiserende prinsipp for å systematisere samfunnsvitenskapelige kunnskaper. Genene er tross alt en fellesnevner for alle mennesker. Miljø og kultur varierer.

Har du gledet deg over synet av Mona Lisa? Evnen til estetisk nytelse er genetisk betinget. Akkurat hva den enkelte kultur eller det enkelte individ vurderer som stygt eller pent, varierer likevel mye og er i begrenset grad avhengig av genetisk arv. Men i den grad det fins bakenforliggende, mer universelle estetiske regler, springer de ut ifra genene. Selv om interessen ligger i å studere stilretninger, er det derfor nyttig å forstå estetikkenes biologi. Den danner et skjelett der det er mulig å henge opp informasjon om individuelle og kulturelle særtrekk.

Det sentrale punkt når man skal vurdere hvor relevant biologi er for samfunnsvitere, er i hvilken grad arv eller miljø bestemmer atferd, altså genenes betydning i forhold til kultur og oppdragelse.

Det er eller burde være opplagt at alle sider ved mennesket er påvirket av både arv og miljø. Det enkelte individ er i stand til å løsrive seg fra selv de mest basale former for medfødte tendenser, men man er likevel ikke døv for guruens hvising.

Mennesket har et stort potensial for å lære, men genene ligger bak og påvirker hvilke kunnskaper, evner og følelser vi ender opp med. Du kan lære deg å like spesielle musikalske stilretninger, men det er genene som har gitt oss evnen til å nyte lyd med «musikalske» kvaliteter og skille den fra støy.

Mens samfunnsviterne har konsentrert seg om å se på forskjellige mellom ulike samfunn og individer, ser biologene på de felles kvaliteter som er med på å definere mennesket i forhold til andre dyr. Biologiens rolle avhenger av i hvilken grad de aspektene man interesserer seg for er allmennmenneskelige eller preget av kulturelle, eventuelt individuelle, særtrekk.

Den relative betydningen av arv ved forskjellige atferdstrekk varierer fra nesten null til bortimot hundre prosent. Hvorvidt vi spiser med kniv og gaffel eller pinner er først og fremst kulturelt betinget. Likevel kommer genene inn. Spiseredskapenes utforming er en konsekvens av hendenes egenskaper.

Trangen til å spise når vi blir sultne er en av de mest grunnleggende medfødte tendenser. Likevel er det noen mennesker som fortrenger selv denne tendensen og blir spisevegrere. Reflekser, som det at du sparker med foten når noen slår deg lett under kneet, er en form for genetisk styrt atferdsmekanisme vi har felles med laverestående dyr. Selv slike reflekser er ikke immune mot miljøpåvirkning. De kan forsvinne som følge av sykdom.

Genene påvirker atferden gjennom medfødte tilbøyeligheter eller tendenser, og ved å sette grenser for vår yteevne. Det er ikke mulig for et menneske å fly som en fugl eller følge et luktespor som en hund. Vi «bestemmer» derimot selv om vi skal besøke svigermor i helgen. Men i likhet med andre beslutninger påvirkes slike valg av medfødte tendenser, blant annet en tendens til å forsøke å blidgjøre dem man står nær. Vi er utstyrt med en god porsjon fleksibilitet. Vi kaller den gjerne for fri vilje.

Det er vanskelig å lage kvantitative mål for genenes innflytelse. Det biologen prøver er å gi et bilde av hvordan genene påvirker oss, altså antyde hva gurun hvisker.

Et menneske det er nyttig å bli kjent med for å forstå denne boken, er *gjennomsnittsmennesket*.

I biologien skiller vi mellom **genotype** og **fenotype**. Genotypen er dine gener. Fenotypen derimot er dine faktiske egenskaper, hvordan kroppen din ser ut, vaner du har anlagt, hvordan følelseslivet ditt arter seg, og så videre. Fenotypen formes av genotypen, altså arven, og av miljøet. Studerer du atferden til et enkelt individ, er det stort sett fenotypen du får vite noe om. Bare i forbindelse med spesielle arvelige sykdommer, for eksempel mongolisme, blir det opplagt at genene påvirker på en bestemt måte.

Ettersom mennesket i stor grad er preget av miljøet, har kunnskaper om arvelige anlegg begrenset verdi når det gjelder å forutsi atferden til det enkelte individ. Det er ingen medfødte tendenser som garantert fører til en bestemt type handling hos *alle* individer. Genene har for eksempel lagt inn en rutine for å registrere når magen er tom og blodsukkeret lavt. Denne informasjonen blir sendt til hjernen og skaper en trang til å finne noe spiselig å stappe i munnen. Men selv en slik enkel atferdstendens blir altså kortsluttet hos noen. Du er i stand til å si til deg selv at «nå vil jeg slanke meg og ikke spise selv om jeg blir sulten», men det betyr ikke at du er fri for genenes påvirkning.

Atferden til folk flest reflekterer genenes påvirkning. Vi finner fram mat når vi er sultne. Genene som påvirker atferd er riktignok ikke like hos alle. For noen typer atferd er det en betydelig variasjon fra individ til individ, men det er dessverre vanskelig å finne ut hvordan genene til ett gitt individ virker forskjellig i forhold til andres gener. Om for eksempel en person er mer enn vanlig aggressiv, er det vanskelig å si i hvilken grad det skyldes at genene hans peker i den retningen, eller om det er miljøet som har formet ham slik. Men den genetiske variasjonen mellom individer er som regel av kvantitativ og ikke kvalitativ art.



Det atferdsbiologien er best egnet til å si noe om, er hvordan den typiske genotype påvirker mennesker. Påvirkningen reflekteres i atferden til gjennomsnittsmennesket.

Et par eksempler er egnet til å belyse temaet variasjon og gjennomsnitt.

Det er grunnlag for å hevde at menns gener påvirker dem i retning av å være mer *promiskuøse* enn kvinner.

Promiskuitet betyr trang til å ha mange forskjellige seksualpartnere. At menn er mer promiskuøse innebærer ikke nødvendigvis at de har en sterkere seksualappetitt (selv om det nok også er tilfelle). Jeg skal i neste kapittel gi argumentene bak utsagnet om promiskuitet, her er eksemplet tatt med for å utdype begrepet gjennomsnittsmennesket.

Noen vil hevde: «Det kan ikke stemme, for jeg kjenner en kvinne som gjerne går til sengs med både den ene og den andre.» Når jeg likevel sier at menn er mer promiskuøse, betyr det bare at gjennomsnittsmannen er mer promiskuøs enn gjennomsnittskvinnen. Variasjonen innen hvert kjønn følger normalfordelingskurver, og kurven for menn overlapper kurven for kvinner. Forskjellene innen et kjønn kommer dels av at genene som påvirker seksualatferd ikke er like, dels av at folk har forskjellig bakgrunn. Antakelig er alle kvinner genotypisk sett mindre promiskuøse enn menn. Når kurvene overlapper, er det fordi miljøet har relativt stor innvirkning på denne atferden. Fordi miljøet virker inn på fenotypen, er det teoretisk mulig at kvinnene gjennomsnittlig faktisk er mer promiskuøse enn menn i en gitt kultur. Selv om genene tilsier det motsatte.

En annen mulig innvending er: «Kvinner må få lov til å være like promiskuøse som menn.» Dette burde være en selvfølge. Biologien legger verken moralske eller verdimeslige holdninger i utsagnet om promiskuitet. En annen måte å formulere innvendingen på er å hevde at utsagnet om promiskuitet påvirker folks moralholdninger på en uheldig måte. For å minske uønsket påvirkning bør biologen skille mellom hva som er forsøk på objektiv vitenskap,



og eventuelle subjektive råd man ønsker å komme med. Det står ikke skrevet i noen naturlov at det som er naturlig, altså biologisk betinget, nødvendigvis er å foretrekke. Poliomyelitt er en naturlig følge av smitte med polioviruset, poliovaksine er ikke naturlig.

Poengene blir kanskje klarere ved et annet eksempel.

Hvis jeg sier at menn er høyere enn kvinner, forstår de fleste umiddelbart hva det innebærer, selv om vi alle kjenner kvinner som er høyere enn mange menn, og selv om det kan tenkes å eksistere en kultur der kvinnene faktisk *er* høyere enn mennene. Kroppshøyden blir bestemt blant annet av kosthold. Det er derfor teoretisk mulig å fordele maten så ulikt at kvinnene blir mer langbeinte, selv om genene disponerer dem til å være lavere. De færreste tolker inn moralske eller verdimessige vurderinger i et utsagn om høyde.

Det er ikke lett å forandre høyden til folk som allerede er voksne. Hvis kvinner er høyere enn menn fordi de har fått mer mat, kan gjennomsnittet reflektere genene bare ved å forandre kulturen slik at vekstvilkårene for de to kjønnene blir like. (Hvorvidt dette er ønskelig er selvsagt irrelevant i denne sammenhengen.) Genenes påvirkning kan med andre ord være irreversibelt undertrykt av miljøet.

De fleste variable størrelsene som atferdsbiologien interesserer seg for, er tilnærmet normalfordelt. En normalfordeling innebærer at variasjonen sprer seg symmetrisk om et gjennomsnitt («klokkkurven»). Som antydnet er det ikke gitt at det fenotypiske gjennomsnittet reflekterer det genotypiske snittet innen en gitt kultur. Måler vi derimot den aktuelle størrelsen på mange mennesker fra forskjellige kulturer, venter jeg at det snittet vi finner, reflekterer vår genetiske disposisjon. *Gjennomsnittsmennesket i en gjennomsnittskultur reflekterer altså menneskets genotype.*

Den franske filosofen Rousseau skal ha sagt: «Den som vil forstå et menneske, må gå nærmere; den som vil forstå menneskeheten, må gå unna.»

Skal vi forstå menneskets atferdsbiologi må vi fjerne oss fra våre tilvante holdninger og undre oss over alle våre egenskaper.

## Hvordan vi vet hva vi tror

Som biolog uttaler jeg meg om hvordan medfødte tendenser påvirker gjennomsnittsmennesket. Jeg skal i dette kapitlet antyde hvordan forskjellige fagområder er med på å bygge opp den innsikt som gir grunnlag for slike meninger. Dessuten skal jeg bruke et eksempel på biologisk argumentasjon for å illustrere bredden i den informasjon som er relevant.

Jeg har alt understreket hvorfor *evolusjonslæren* er så viktig for atferdsbiologien. Det å forstå evolusjonsprosessen står sentralt i all biologisk viten.

Evolusjonslæren bygger i stor grad på *genetikk*. Genetikken setter rammene for evolusjonen. Genetiske studier av atferd er et raskt voksende fag. Hos laverestående dyr er det mulig å kartlegge hvordan enkelte gener påvirker handling. Hos høyerestående dyr er det mer komplisert, her bidrar mange gener til å påvirke atferden ved hjelp av et svært komplisert nevrologisk nettverk.

Bananfluen er en yndet organisme for dem som studerer genenes påvirkning av atferd. Disse insektene er tilstrekkelig høyerestående til å vise forholdsvis innviklet atferd, særlig i forbindelse med paring, samtidig som de har et relativt enkelt nervesystem. Vi kjenner blant annet noen av de genene bananfluen trenger for å kunne lære. Tilsvarende gener fins også hos oss, så læring skjer antakelig ved beslektede prosesser hos mennesker og insekter.

Et morsomt eksempel på læring er knyttet til hannens paringsatferd. Hannen er i utgangspunktet lite selektiv, den starter gjerne forførelsesritualer med en hvilken som helst hunn. Men normale

hanner er i stand til å lære. Ved hjelp av luktsignaler lærer de for eksempel at en hunn ikke er jomfru. Oppdagelsen får hannen til å konkludere at hun neppe er verd bryet, han avbryter kurtisen og svirrer rundt en stund for å komme til nye og bedre jaktmarker før han forsøker seg igjen. Det er mulig å få fram bananfluer der et av genene som trengs for læring er ødelagt. Slike hannfluer mangler ganske riktig evnen til å ta lærdom fra bortkastete framstøt. De fortsetter (det er fristende å antyde i likhet med enkelte menn) sin kurtise uten å ense de signaler hunnen sender ut.

*Etologi* er læren om dyrenes atferd. Ofte legger man til «i deres naturlige omgivelser». Etologien er egnet til å gi innsikt i vår atferd der det er likhetstrekk mellom mennesker og dyr. Graden av likhet avhenger av hvor nært vårt slektskap med dyret er; det vil grovt sett si hvor lenge det er siden vi hadde felles forfedre.

Et annet kriterium er hvorvidt dyret lever i et tilsvarende forhold til sine omgivelser (tilsvarende nisje i økosystemet) som mennesket gjorde under sin evolusjon. For eksempel er jakt i grupper av relativt liten betydning for aper og menneskeaper, mens man antar at slik jakt var viktig for mennesket de siste par millioner år. Det åpner for en sammenlikning med ulver, idet de lever av organisert jakt. Ulvens atferd er altså en kilde til innsikt i våre medfødte tendenser, selv om ulven er en relativt fjern slektning av mennesket.

Det er likevel mest å hente ved å studere våre nærmeste slektninger i dyreriket: sjimpansen og gorillaen. Hver av de har minst to underarter med forskjellige atferdsmessige særtrekk. Den kanskje minst kjente underarten er den mest interessante.

Bonobo-sjimpansen oppfører seg nokså forskjellig fra den vanlige sjimpansen, blant annet når det gjelder seksualitet. De er spennende å studere, ikke minst fordi de i dag lever under tilsvarende forhold som våre felles forfedre levde i for 5–10 millioner år siden. Lenge etter at mennesket og den vanlige sjimpansen flyttet over til tørrere og mer åpent landskap, bor bonoboene fortsatt i fuktig, tett skog. Mennesket, sjimpansene og gorillaene har utviklet sin atferd i forskjellige retninger. Kanskje er bonoboene den av artene som har beholdt flest av de opprinnelige atferdstrekkene.



Dyr kan gi oss verdifulle kunnskaper utover de typiske etologiske studiene av ville dyr, ved at man kan gjøre laboratorieforsøk som er utenkelige med mennesket. Pavlovs studier av hvordan læring foregår ved betinging, det vil si at vi ubevisst knytter et signal til noe vi venter skal skje, er et klassisk eksempel.

Et annet illustrerende forsøk går ut på å selektere fram atferdstrekk. Ved for eksempel å skille de mest og de minst nysgjerrige rottene, og la dem pare seg innen sin egen gruppe, får man etter en del generasjoner fram to grupper dyr som er henholdsvis mye og lite nysgjerrige. Slike forsøk gir informasjon om i hvilken grad atferden er påvirket av miljø eller arv. Jevnt over vil genene spille mindre rolle hos mennesker enn hos dyr. For eksempel er den variasjon vi finner i rottenes evne til å løse bestemte oppgaver 80 % betinget av genene og 20 % av miljø. Hos mennesket er det vanlig å anslå at genene forklarer rundt halvparten av variasjonen i evnen til å løse intellektuelle oppgaver.

*Sosiobiologi* er den delen av etologien som omhandler sosial atferd. Et av de mest interessante aspektene ved sosial atferd er evnen til å være «snille» mot hverandre, også kalt *altruisme*. For folk flest er det kanskje en opplagt egenskap, men for biologene er det en kilde til stor undring. Evolusjonsteorien gir tilsynelatende dårlig grunnlag for å forstå hvorfor noen dyr er uegennyttig snille mot andre enn egne barn. Likevel er det mange eksempler i dyreriket på hjelpsomhet som går på bekostning av egen overlevelsesmulighet.

Blant annet takket være dyr som står svært langt fra mennesket, sosiale insekter som maur og bier, har vi funnet fram til en fornuftig forklaring. Noe forenklet er vi snille mot individer vi har felles gener med (altså blodsslektninger), fordi det er i våre felles geners interesse. Brorparten av individene i en maurtue sliter livet ut for å tjene sin dronning, uten en gang å være potensielt i stand til å formere seg. Forklaringen ligger i at de samme genene også fins hos dronningen.

Et individ hjelper et annet fordi genene ikke bare bryr seg om overlevelse og formering hos det individ de befinner seg i. For



genene, og det er de som «eier» deg, er det for eksempel like nyttig å hjelpe to nevøer til å overleve som å hjelpe en sønn. Hver nevø bærer på en fjerdedel av dine gener, en sønn har halvparten. De to nevøene har med andre ord tilsammen like mye av dine gener som sønnen. Det som betyr noe for genet er hvor mange genkopier som når fram til neste generasjon. Hos maur er arbeiderne gjerne søsken med 75 % felles gener. Dessuten er de ikke i stand til selv å få barn. Det beste for genene til arbeiderne er derfor at de går sammen om å hjelpe slektninger som er utvalgt til å formere seg.

Som den britiske biologen Richard Dawkins har påpekt, genene er «selviske». De er så selviske at mesteparten av det arvematerialet vi går rundt med, neppe har noen funksjon for vår overlevelse, men gjemmer seg i kromosomene våre som molekylære snyltere. Altruisme illustrerer hvor viktig det er å forstå at det er genene det hele dreier seg om. Du og din kropp er bare et midlertidig byggverk genene har satt opp for å formere seg.

*Økologi* er læren om forholdet mellom organismene og deres omgivelser. For forståelsen av mennesket er det spesielt viktig å vite noe om omgivelsene til våre forfedre i den tiden genene våre ble formet. Slike kunnskaper hjelper oss å rekonstruere menneskets evolusjon.

Vi har detaljerte kunnskaper om hvordan nervecellene kommuniserer. Likevel har spranget fra *nevrobiologisk* innsikt til forståelsen av de mest interessante konsekvensene av nervesystemet, evnen til å tenke og føle, vært plagsomt stort. Det er ikke så rart tatt i betraktning kompleksiteten i det nettverket nervecellene bygger; den er nesten ufattelig. Hjernen inneholder mer enn 10 milliarder nerveceller. Hver celle kan ha mange tusen utbuktninger som binder dem sammen i et tredimensjonalt nettverk.

Genene har lekt seg med systemet i flere hundre millioner år. Resultatet er at alle pattedyr har fått en velutviklet hjerne som passer på kroppen og sørger for at individet jobber effektivt for genenes videreføring. Genene har hatt behov for mer enn en data-

maskin for formålet, de har konstruert en hjerne med omhyggelig inngraverte følelser. *Hjernen har som oppgave å produsere følelser beregnet på å styre din atferd.*

På enkelte områder har vi begynt å få en mer detaljert forståelse av det som foregår i nervesystemet. Det gjelder særlig de prosessene som ligger bak læring og hukommelse.

Vår tenkeevne er avhengig av hukommelse, ellers hadde vi ikke hatt noe å tenke på. Og vår hukommelse er igjen avhengig av læring, ellers hadde vi ikke hatt noe å huske. Det er ikke så rart at evolusjonen har utviklet evnen til å lære og huske, slike egenskaper er svært nyttige. De nevrologiske mekanismene som ligger bak disse egenskapene går derfor langt tilbake i dyrenes utvikling. Det forklarer hvorfor vi vet såvidt mye om læringsprosessen, at en prosess også fins hos laverestående dyr gjør det mye lettere å studere den. Som jeg var inne på i forbindelse med genetikk, vet vi en del om hva som skjer i nervecellene når vi lagrer nye kunnskaper, og når vi graver fram gamle.

Et annet interessant forskningsfelt knyttet til nevrobiologi er kartlegging av hvordan forskjellige oppgaver er fordelt i hjernen. For eksempel innebærer det å iakttå et ansikt to funksjoner. Anatomiske særtrekk gjør det mulig å kjenne igjen andre individer. Det er dessuten viktig å tolke ansiktets mimikk i forbindelse med kommunikasjon av følelser. De to oppgavene dekker to forskjellige behov. Det viser seg da også at funksjonene er knyttet til atskilte områder i hjernen. Evolusjonen har utviklet evnen til å kjenne igjen andre uavhengig av evnen til å lese ansikter, en egenskap som er knyttet til andre nervebaner.

Mennesket fikk etter hvert behov for å kommunisere mer nyanseerte følelser enn andre arter. For det formålet utviklet vi et komplisert muskelsystem i ansiktet. Videre utviklet vi både evnen til å styre disse musklene slik at de reflekterer sinnstilstanden, og evnen til å tolke andres mimikk.

Selv om det i beskjeden grad er mulig å forklare atferd direkte ved hjelp av nevrobiologiske kunnskaper, er det viktig å ha innsikt i hvordan nervesystemet opererer. De kjemiske og fysiologiske

prosessen i hjernen bestemmer rammene for alle tanker, følelser og handlinger.

Kunnskaper om hvordan *hormonene* fungerer er også av stor betydning for å forstå atferd. Vi kjenner mange eksempler på at hormoner har konkret og beskrivelig innflytelse på atferd. Når du blir redd eller på annen måte stresser deg opp, sender binyremargen ut hormonet *adrenalin*. Et annet eksempel er følelser som dukker opp i forbindelse med puberteten, og som skyldes forandringer i kroppens produksjon av kjønnshormoner.

Ikke bare biologiske fag, men også samfunnsvitenskap er selv sagt av interesse for å forstå human atferdsbiologi. Noen studier av samfunnsvitenskapelig karakter er spesielt nyttige for å vurdere betydningen av arv i forhold til miljø.

Ved *krysskulturelle sammenlikninger* kan vi finne ut om et atferdstrekk er felles for mange kulturer. Slike kunnskaper antyder hvorvidt genene påvirker atferden. De fleste kulturer har for eksempel en eller annen form for religion, noe som peker i retning av en medfødt tendens til religiøsitet.

Ved hjelp av *slektskapsstudier* er det i prinsippet mulig å komme fram til et mål for graden av arvelighet. Vi kan ikke gjøre seleksjonsforsøk på mennesker, men vi kan høste informasjon fra de paringer mennesket gjør frivillig. Søsken får tildelt en tilfeldig halvpart av genene fra hver av sine felles foreldre. Halvparten av genene til et søskenpar blir dermed de samme. Hos eneggede tvillinger er alle genene like. Det genetiske slektskapet gjør søsken, og spesielt eneggede tvillinger, interessante i utforskningen av arvets betydning for atferd. Typiske studier går ut på å anslå hvor like eneggede tvillinger som har vokst opp sammen er i forhold til tvillinger som har vokst opp i hvert sitt miljø. Forskjellene mellom gruppene reflekterer miljøets påvirkning.

Slike studier konkluderer gjerne med at mellom 20 % og 50 % av den totale variasjonen i typiske atferdstrekk og egenskaper bunner i genetiske forskjeller. Aktuelle egenskaper kan for eksempel være anlegg for aggressivitet eller evnen til å takle forskjellige oppgaver.



De medfødte forskjeller mellom menn og kvinner åpner også for innsikt i genes betydning. Problemet med å studere *kjønnsforskjeller* er at de to kjønnene nesten alltid blir påvirket forskjellig av miljøet. Noen ganger ordner riktignok naturen selv de forsøkene en biolog ikke får lov til å gjøre, men det skal jeg komme tilbake til.

Ved å studere *spedbarn*, som jo i liten grad er påvirket av miljøet, er det også mulig å få informasjon om hvordan genene påvirker atferd. For eksempel er smil og skrik i tidlig alder genetisk styrt.

Meningen med denne oppramsingen har vært å gi innsikt i hva slags kunnskaper biologiske forklaringer for atferd bygger på. For de medfødte tendenser som jeg diskuterer senere i boken, er det ikke mulig å trekke fram all informasjon som er av betydning for å vurdere arvelighet. For å antyde hvordan en biolog tenker, skal jeg komme med en omfattende diskusjon av ett spesielt eksempel. Det gjelder den postulerte forskjellen mellom menn og kvinner i medfødt tendens til promiskuitet. I forrige kapittel lovet jeg å sannsynliggjøre denne påstanden. Her følger et dusin punkter av betydning for spørsmålet om genes rolle:

1. Det eksisterer en genetisk forskjell mellom kjønnene. Vi vet at fysiologiske og anatomiske kjønnsforskjeller forbundet med forplantning er genetisk betinget. Det synes klart at det eksisterer medfødte tendenser til seksuell atferd, og det er rimelig å forvente at de medfødte tendensene er forskjellige for de to kjønnene.

2. Vi vet at seksualdrift påvirkes av kjønnshormoner, og at de aktuelle hormonene er svært ulikt fordelt mellom menn og kvinner.

3. Hanndyr, mennesket inkludert, «investerer» mindre i et barn enn hunndyr (graviditet og amming). Det biologiske mål er å bringe flest mulig gener over i neste generasjon. Hanndyret har derfor fordel av å pare seg med mange hunndyr, mens hunndyret har fordel av å velge partner med omhu. Hos de fleste dyrearter fører det til at hannene er mer promiskuøse.

4. Siden kvinner ikke kan bli befruktet i de ni månedene gravidi-



teten varer, og heller ikke sent i livet, har menn mulighet til å produsere langt flere barn enn kvinner. Mannens gener har altså stor fordel av at mannen er promiskuøs. For kvinnens gener spiller det mindre rolle.

5. Krysskulturelle undersøkelser viser at *polygyni* (en mann har flere koner) er godkjent i et stort antall kulturer, mens *polyandri* (en kvinne har flere menn) er meget sjeldent. Før kristendommen spredde sine meninger rundt jorden, var polygyni akseptert i rundt 70 % av kulturene. Riktignok var det vanlig med regler som satte grenser for hvor mange koner en mann kunne ha. Koranen foreskriver maksimum fire (rike og smarte muslimer vet å utvide kvoten med konkubiner). Kongen av Ashanti i Vest-Afrika måtte visstnok klare seg med 3333. (Kongens gener stortrivdes helt sikkert, det er mer usikkert om kongen gjorde det.)

I de sjeldne tilfellene der polyandri forekommer, er det gjerne brødre som gifter seg med samme kvinne. Eventuelle barn er dermed i slekt med alle mennene. Det er interessant å merke seg at i det eneste kjente tilfellet av stabilt polyandri i dyreriket, den tasmanske høne, er det også snakk om brødre som deler kone. Hos disse fuglene synes tilstedeværelsen av to haner å øke sjansen for at barna vokser opp. Også den hanen som ikke befrukter høna, har felles gener og dermed felles interesser med avkommet.

6. Det er langt vanligere med salg av sex (prostitusjon og pornografi) til mannen enn til kvinnen. I de fleste kulturer synes menn å være mer pågående mot kvinner, og (nesten?) alle seksualforbrytere, mennesker som tiltvinger seg sex med andre, er menn.

7. Hos de mest monogame pattedyrene er det liten eller ingen forskjell i kroppsstørrelse mellom kjønnene. Derimot hos arter der hannen parer seg med flere hunndyr er en slik forskjell vanlig. Menn er større enn kvinner.

8. Hos polygyne dyrearter er det en tendens til at hunnen blir raskere kjønnsmoden enn hannen. Jenter blir som kjent kjønnsmodne før gutter.

9. Innen primatene påstås det å være en korrelasjon mellom penisstørrelse og grad av promiskuitet. Mannens penis er relativt

stor. (Hvis du tviler, prøv å undersøke utstyret til de relativt monogame gorillaene.)

10. Hos dyr preget av hanndyrets promiskuitet har hannen et større, men mer varierende, formeringspotensial enn hunnen. Hos slike arter er det en tendens til at foreldrene gir mer av sine ressurser til guttebarn. Mennesket legger under svangerskapet mer ressurser i en sønn (de fødes større). I mange kulturer er det dessuten vanlig at sønner blir tatt bedre hånd om enn døtre.

11. Om seksuallivet til heteroseksuelle er preget av menns promiskuitet og kvinners forsøk på å holde igjen, vil man forvente at seksuallivet til dem som søker partner av samme kjønn arter seg nokså forskjellig. Dette er også hva man observerer, homoseksuelle menn er gjerne veldig promiskuøse, mens lesbiske kvinner er forsiktige med sitt seksualliv.

12. Fantasiene antyder våre egentlige ønsker. Menn har langt oftere enn kvinner fantasier om sex med tilfeldige fremmede.

Opplysningene peker klart i retning av at menn har en medfødt tendens til å være mer promiskuøse enn kvinner. Det viktigste poenget med eksemplet er å vise at det fins mye og variert informasjon av betydning for spørsmål om genenes rolle. Målet for atferdsbiologen er å sette sammen slik informasjon til et mest mulig sannsynlig bilde av hva genene (guruen) hvisker.

Som alle seriøse fenomener har også dette fått et navn, «Coolidge-effekten». Den Coolidge som har fått navnet sitt udødeliggjort, var amerikansk president. Æren skyldes en episode en gang han og kona var på omvisning på en bondegård. De ble tatt med rundt hver for seg av gårdsgutten. Da kona kom til hønsegården, lot hun seg imponere av den enslige hanen og bad gårdsgutten antyde for mannen at her var det en hane som fikk det til mange ganger hver dag. Da presidenten fikk høre det, svarte han: «Det er da ikke noe å skryte av, den får jo en ny høne hver gang.»

## Hvorfor lytte til gurun

Vitenskap er rettet mot å forstå fenomener. I utgangspunktet har vitenskapen ingenting med å bedømme om noe er bra eller dårlig. For å benytte våre kunnskaper i rådgivning må vi først bestemme hvilke mål vi ønsker å jobbe mot. Politikerne kan for eksempel bestemme at bjørnen ikke bør dø ut i Norge. Biologene kan med utgangspunkt i en slik verdinorm gi råd om hvordan vi best unngår at så skjer.

Human atferdsbiologi handler om å forstå hvordan genene påvirker oss. Det er guruens hvisking. Jeg anbefaler folk å finne sin guru og lytte, fordi jeg tror det gir bedre livskvalitet. Men det er ingenting i biologien som tilsier at økt livskvalitet er noe mål i seg selv. Genene påvirker deg for å trygge sin framtid, og det viktigste målet for genenes suksess er biomasse. Om biomassen består av glade eller sure individer er biologisk sett av betydning bare i den grad humøret påvirker biomassen i neste generasjon. Men, med fare for å fornærme de tykke, biomasse er uegnet som mål for livskvalitet.

Ved å bestemme at det er livskvalitet og ikke spredning av gener som betyr noe, har jeg allerede antydnet et mål. I løpet av kapitlet skal jeg si hva jeg mener med livskvalitet. Beskrivelsen av begrepet er med på å gjøre bokens målsetning klarere.

Det viktigste med kapitlet er likevel å få fram hvordan gurun kan bidra til å øke livskvaliteten.

«Du skal gjøre mot din neste som du vil din neste skal gjøre mot deg,» står det i Bibelen. Langt på vei er dette fornuftig. Det er ikke alltid det

samme som skal til for å gjøre forskjellige mennesker lykkelige, men mye er likt. Det følger av at vi har felles medfødte tendenser som er med på å bestemme hva som gjør oss glade og triste.

Bibelens læresetning passer dårligere overfor dyr. Har du noen gang sett et barn prøve å mate en sau med sukkertøy? Det ender gjerne med skuffelse for begge parter. Hvorfor er vi tiltrukket av sukker mens sauen foretrekker salt?

Svaret ligger i at frukt var en viktig bestanddel i dietten til våre forfedre. Moden frukt er mer næringsrik og dermed sunnere å spise enn umoden frukt. Kjennetegnet på moden frukt er at den inneholder mye sukker. I mennesket har evolusjonen utviklet en intelligent art. Genene stoler likevel ikke på at vi er intelligente nok til å handle fornuftig om atferden ble styrt av intelligens alene. Genene har derfor lagt inn mekanismer som stimulerer oss til å handle fornuftig. For å sikre at våre forfedre valgte riktig ble sukkersmaken knyttet til en behagelig følelse. Søt frukt inngår ikke i sauens normale diett. Sauene har derimot ofte problem med å få nok salt. Sauens gener har lagt inn en tilsvarende nytelse for å stimulere dyret til å benytte sjansen når det dukker opp noe salt.

Genene har altså sørget for å bygge inn følelser i hjernen som styrer atferden mot de biologisk sett mest fornuftige valg. Biologisk fornuftig betyr omtrent det samme som «hva genene er best tjent med». Grovt sett er det atferd rettet mot overlevelse og forplantning. Det å kople atferd med følelser av typen belønning eller straff er felles for alle høyerestående dyr. Positiv stimulering forbinder vi med lykke, nytelse og annet velbehag. Negative stimuli innebærer smerte og ubehag.

De følelser og medfødte tendenser genene har utstyrt oss med gir et utgangspunkt for å definere livskvalitet. Følgende to faktorer står sentralt:

- Det er naturlig å søke positive stimuli og unngå de negative.
- Våre medfødte tendenser bør få være med på å styre følelser og handlinger også der genene ikke har lagt inn tydelig belønning eller straff.



*Livskvalitet er et uttrykk for hvor godt man mestrer disse oppgavene.* Definisjonen er ikke ment å passe for alle formål, men den er hensiktsmessig her. Den gir et grunnlag for å si noe om hvordan innsikt i human atferdsbiologi kan gjøre livet bedre. Jeg skal bruke resten av kapitlet til å komme med utdypninger og eksempler.

Som regel vil genene være enige i konsekvensene av å søke økt livskvalitet, men i noen tilfeller stemmer det ikke. Det som til syvende og sist betyr noe for genene er antall kopier som går videre til neste generasjon. For livskvaliteten kan for eksempel en orgasme med kondom være like bra som en uten. For genene dine er dette et udugelig alternativ. Grunnen til at en orgasme med kondom gir glede er at genene styrer deg i retning av samleie. De har ikke rukket å tilpasse seg at mennesket oppfant preventiver.

Vi har et stort repertoar av følelser. De fleste er ikke så klart gode som de søtsmaken frambringer eller så vonde som de et skrubbsår forårsaker. Det er likevel rimelig lett å klassifisere mye av det vi føler som positivt eller negativt, men egentlig er ikke slik klassifisering så viktig. Ut ifra definisjonen av livskvalitet er det fornuftig å lytte til guruen selv om rådene ikke innebærer aktive- ring av lykkesentre i hjernen slik orgasmen gjør.

Selv typisk «vonde» følelser kan være «gode». Hvis du mister en som står deg nær, er sorgen naturlig. Forsøker du å fortrenge sorgen for å unngå minuspoeng på livskvalitetsregnskapet, har du misforstått. Det gjør vondt når en ektefelle dør, fordi vi er knyttet til hverandre, men har det først skjedd, er det naturlig og dermed best å føle og vise sorg.

Det fins flere gode bøker om fjøsdrift. Den viktigste forskjellen på dem og den boken du nå leser er at bonden har valgt en annen målsetning. Han ønsker ikke primært at kuene skal være lykkelige eller at genene deres skal spres. Hans mål er ganske enkelt å få kuene til å produsere mest mulig melk. En del av fjøsboken går likevel ut på å forklare hva som får kuene til å trives, fordi det er viktig for melkeproduksjonen. Det blir lagt vekt på at kuene bør få levevilkår som passer med både fysiologiske behov og atferds-

messige tendenser. All erfaring med dyr peker mot en klar sammenheng mellom trivsel og det å tilpasse livet etter genene.

Selv om vi vet mye mer om mennesket enn kua, virker det umiddelbart enklere å skrive en lærebok i fjøsdrift enn en om menneskedrift. Mennesket har et mer komplekst følelsesliv enn kua. Den mest påtrengende forskjellen er nok likevel at kuas følelsesliv er et langt mindre følelsesladet tema for oss mennesker.

Det er ikke fornuftig å følge medfødte tendenser for enhver pris. Vårt industrialiserte samfunn er svært forskjellig fra forholdene som formet våre gener. Å bo i dagens verden innebærer derfor å inngå nødvendige kompromisser med vår biologiske arv. Vi kan ikke gå rundt nakne om vinteren, og det er vanskelig å unngå at en kontorjobb innebærer mye sitting. Poenget er at det er lurt å akseptere genenes hvisking som et gyldig argument når det gjelder spørsmål om hvordan man skal leve.

Eksemplet med kua tar opp den viktigste innfallsvinkelen til hvordan å utnytte våre kunnskaper om menneskenes medfødte tendenser. Bonden ønsker å tilpasse driften til kuas atferdsbiologi i den grad det er praktisk mulig. Vi bør tilpasse våre livsvilkår til menneskets biologi. Det gjelder både våre fysiske omgivelser og vår opptreden i hverdagen. Det er gunstig å leve i pakt med medfødte tendenser, å gå imot dem er uheldig.

I stedet for uttrykk som «uheldig» er det nyttig å innføre begrepet *stress*.

Den egentlige stressreaksjon er en fysiologisk respons på en farlig situasjon, som at det plutselig står en sint løve i stuen din eller at læreren snur seg idet du drar fram jukselappen. Reaksjonen gjør kroppen klar til å flykte eller slåss ved at hormonet adrenalin blir sendt ut i blodet. I dagligtale bruker vi ordet stress i en bredere betydning. Vi snakker om stress i situasjoner som innebærer følelser beslektet med, men ikke nødvendigvis lik den klassiske «flykt eller slåss»-responsen. Når jeg sier at det gir stress å gå imot genene, bruker jeg det utvidete begrepet.

For eksempel er vi tilpasset et liv der man bare sjelden står

overfor nye ansikter. Nå har vi en nysgjerrighet som gjør at noen nye fjes av og til er positivt, men det stadig å måtte omgås et stort antall nye individer (en kassadames hverdag) er for mange forbundet med stress. Vi er riktignok tilpasningsdyktige, og vi er forskjellige. Noen takler slike jobber lett, andre finner det stressende og dermed ubehagelig og slitsomt.

For gjennomsnittsmennesket er det moderne samfunnet forbundet med mange stressfaktorer. Man er ikke nødvendigvis bevisst slikt stress. Like fullt kan det gi uheldige konsekvenser som depresjoner, muskelsmerter, hodepine, nedsatt immunforsvar, eller aggressivitet og annen sosial mistilpasning.

Ugunstig stimulering av våre sanser er altså stressende. Enhver fornuftig stimulering av evner, medfødte tendenser og drifter er derimot i prinsippet positiv. Det er mange eksempler på slik gunstig stimulering: samleier, å gå på do, eller å benytte hjernen til en komplisert oppgave. Det gir økt livskvalitet å bruke seg selv til det man er konstruert for. Det gir også økt livskvalitet å la naturlige følelser komme til sin rett. Som jeg har nevnt er ikke smerte og sorg følelser man skal lukke ute. Slike følelser er lagt inn i hjernen for å få oss til å unngå de stimuli som utløser dem. Det skal gjøre vondt å brenne seg i fingeren, fordi det er ugunstig for genene dine å få svidd av en finger, men har du først brent deg, er det naturlig (og dermed fornuftig) å skrike.

Aper som lever i flokk tilbringer en stor del av sin fritid med *lysking*, de renser hverandres pels for parasitter og annet rusk. Lysking er egnet som et eksempel på sammenhengen mellom atferd og livskvalitet.

Det er vist at lysking stimulerer produksjonen av opiumliknende kjemikalier i hjernen. Slike stoffer inngår i en av de mange prosesser hjernen benytter for å knytte positive signaler, altså lykkefølelse, til ønsket atferd.

Lyskingen har en viss hygienisk betydning, men en viktigere grunn til at genene har koplet denne atferden til lykkefølelse er nok at den bidrar til å utvikle sosiale bånd i apeflokken. For flokken



er det en fordel at apene lysker hverandre fordi det bedrer forholdet mellom individene. For genene er det en fordel fordi en godt samkjørt flokk gir bedre overlevelsesmuligheter. Hvis apene skulle velge den målsetning jeg har foreslått, ville de se det som en fordel for individet å delta fordi det gir et positivt bidrag til livskvaliteten.

Mennesket utviklet seg fra sosiale aper. Det ville være rart om ikke tilsvarende gener også påvirker oss. Vi har riktignok mistet mesteparten av pelsen. Leting etter parasitter i det lille som er igjen ville bli nokså kjedelig. Men vi kan stille hverandres hår, rense huden for kviser og gi hverandre massasje. For mange er trolig slik «lysking» undervurdert som metode for å utnytte belønningsmekanismene i hjernen. Neste gang noen klipper håret ditt, ikke tenk på det som et nødvendig, tidkrevende onde, men som en kilde til økt livskvalitet. Helst skal oppgaven bli utført av en person man føler seg knyttet til, men det er ingenting i veien for å ha et nært forhold til sin frisør.

Det er påfallende populært å klemme ut kviser. Folk gjør det på seg selv, men det er kanskje enda mer tiltrekkende å behandle kjæresten. Det er også påtakelig at kvisene gjerne sitter på ryggen eller i ansiktet. De sitter med andre ord steder der de er vanskelige å oppdage på egen hånd uten moderne oppfinnelser som speil. Man kan lure på om menneskehuden utviklet en tilbøyelighet til å få kviser fordi de gav den pelsløse apen en etterlengtet mulighet for lysking.

Vi har også fått et annet alternativ til pels. Vi har en særdeles velutviklet stemme. Det har gitt oss en annen mulig «lyske»-atferd. Neste gang du setter deg ned med kollegaer og dere bøyer hodene sammen for å høre de siste nyhetene om hvem som skal ha barn og hvem dere antar er faren, tenk på det som muntlig lysking! I tillegg til å stimulere belønningsmekanismer i hjernen bidrar slikt snakk til utvikling av sosiale bånd. Det knytter folk sammen på samme måte som lyskingen hos aper, og informasjonen som overbringes er nyttig ved at den gjør det lettere å forholde seg til hverandre. Alle bedrifter bør sørge for at de ansatte har tid til lunsj, og at spiserommet er hyggelig og fremmer samvær.



Stimulering av sanser og bruk av evner kan altså både stresse og gi kjærkomment tilskudd til livskvaliteten. Det fins ingen allmenngyldig fasit for hva som er fornuftig stimulering og hva som er ugunstig. Atferdsbiologien gir ikke klare svar, bare hjelp til vurdering. Ofte kan en situasjon ha både positive og negative elementer. Vi er for eksempel utstyrt med en evne til å løpe fordi hurtighet er viktig i forbindelse med jakt og flukt. Det er gunstig av og til å bevege seg forttere og lenger enn fra kjøleskapet til spisebordet, både ved nytelsen det gir å bruke kroppen og ved den helsebringende virkningen. Å utvikle evnen med tanke på å bli verdensmester i sprint, er derimot ikke fornuftig anvendelse av løping for løpingens skyld. Vi er ikke tilpasset den dosen trening det krever. En annen sak er at den status og glede som følger av å vinne en konkurranse har verdi fordi den passer inn i andre medfødte tendenser.

Du kan leve et godt liv om du ikke interesserer deg for muntlig lysking eller aldri løfter så mye som en fot. Mennesket er heldigvis rikt utstyrt med egenskaper som kan bidra til positiv belønning. Noen utnytter sine intellektuelle evner ved å studere naturvitenskap. Andre oppfyller behovet for å være sammen med andre ved å tilbringe tid på en barkrakk. Det er nok å velge mellom. En viss allsidighet er en fordel, men det betyr ikke at man må benytte seg av alle mulighetene.

Våre kunnskaper om medfødte tendenser er dessverre langt fra fullstendige. Dessuten, selv om vi satt med komplette kunnskaper om gjennomsnittsmennesket, ville vi ikke nødvendigvis ha grunnlag for de beste råd til det enkelte individ. Miljøets påvirkning kan innebære at medfødte tendenser overbygges, slik at guruens hvisking får liten verdi. Man er for eksempel født med anlegg for å nyte musikk. Mange har stor glede av denne egenskapen, mens andre mer eller mindre har mistet evnen.

Konsekvensene av miljøets påvirkning er noen ganger reversible, andre ganger nærmest irreversible. Selv i de tilfeller der det er mulig å gjøre om påvirkningen, er det ikke nødvendigvis fornuftig å prøve. Det å gå imot kulturarv og personlige atferdstendenser er

også forbundet med stress. Atferdsbiologien kommer med argumenter, men de bør alltid veies mot andre forhold.

Alle høyerestående dyr har mekanismer som kopler belønning til den atferd som er fordelaktig for genene, men en vesentlig forskjell mellom oss og dyrene er at dyrene ikke evner å skjønne hva det hele dreier seg om. De har dermed ikke mulighet til bevisst å utnytte belønningsmekanismene. Vår innsikt i hvordan å oppnå nytelse er en av evolusjonens gaver til menneskeheten. Dessverre innebærer den også fare.

Hos både mennesker og dyr ble belønningsmekanismene i hjernen utviklet under forhold som gav små muligheter for misbruk. Hadde misbruk vært et problem, ville evolusjonen sørget for at genene som styrte belønningen forandret seg. De fleste dyr lever fortsatt under de samme forholdene som styrte utviklingen av genene deres. Belønningsmekanismene fungerer derfor etter hensikten. Problemene dukker opp når livsvilkårene forandrer seg brått.

Vi lever i en fremmed verden. For eksempel har det kommersielle mennesket for lengst skjönt at sukker er søtt, og kombinert innsikten med produksjon og markedsføring i et omfang som er best egnet til å glede tannleger. Ettersom gjennomsnittsmennesket ikke er tannlege, blir den alminnelige konsekvens råtne tenner og usunt kosthold. For dyr som lever vilt krever det å skaffe mat så mye slit at nytelsen forbundet med matinntak sjelden fører til overdreven spising.

Det at nytelsesstimuli er viktig for livskvaliteten, betyr ikke at rikelig tilgang på slike stimuli alltid er et gode. Selv de mest hårdnakkede hedonister har innsett at så enkelt er det ikke. Muligheten til å fråse i piker, vin og sang garanterer ikke evig lykke.

Tendensen til å misbruke nytelse er ikke forbeholdt menneskene. Gir du en gjennomsnittshund så mye pølser den klarer å spise, ender den opp med mageproblemer og en kropp den knapt løfter fra bakken. Mennesket har havnet i en livssituasjon der misbruk er enkelt. Heldigvis har vi også en hjerne som åpner for fornuftig

styring av atferd. Disse to forholdene gir en slags balanse, om enn en balanse som er ganske sårbar.

Vi har adgang til solide overdoser av omtrent alle nytelser på menneskets repertoar, fra sukkertøy og såpeoperaer til pornografi og intellektuelle utfordringer. Finner du fram til et produkt som stimulerer de rette sentre i hjernen, har du en kommersiell gullgruve. Slike produkter er med på å gjøre livet både bedre og verre. De fleste nytelsesmidler gir ulemper ved overdreven bruk. Noen mennesker blir alkoholikere og får skrumplever. Andre spiser for mye kaker og dør tannløse av hjerteinfarkt. Andre igjen er seksuelt superaktive og ender opp uten annet som står dem nær enn et assortement av kjønnsinfeksjoner.

I en del situasjoner vil dessuten den enes lykke være den andres sorg. En voldtekt kan gi utøveren en god orgasme, men ikke offeret. Heldigvis blir slike konflikter dempet ikke bare av trussel om straff, men også av menneskets behov for sosial tilhørighet. De som gjør for mye ugagn for sin egen nytelses skyld, blir lite populære, og det går ut over livskvaliteten.

Det er ikke lett å balansere mellom å utnytte potensialet i nytelsesstimuli og unngå misbruk. Det viktigste er kanskje å fange opp de naturlige stimuli vi får servert i dagliglivet. Man bør forsøke å nyte en mest mulig variert bukett av dem. Ta deg tid til å høre på musikk, gled deg når noen smiler til deg, og er du passe sulten, nyter du brødskiven i matpakken selv om brødet er tørt og pålegget har falt av.

Å jakte for innbitt på stimuli er ugunstig. Overdreven bruk er ikke bare skadelig for helsen, men vi er innrettet slik at de fleste nytelser taper seg ved store doser.

Kunnskaper om human atferdsbiologi har også verdi fordi vi lærer å kjenne oss selv. Slik erkjennelse gjør det for eksempel lettere å forstå og leve med medfødte tilbøyeligheter. Sinne er naturlig. Vi kan prøve å unngå at vårt raseri går ut over andre, men vi behøver ikke gå rundt med dårlig samvittighet fordi vi blir sinte.

Kunnskapene gir også innsikt i medmennesker. Vi er alle preget



av mange felles medfødte tendenser, selv om de i varierende grad kommer til uttrykk. Det å forstå våre medmennesker hjelper oss å skape gode forbindelser.

Nytten av å kjenne til genenes påvirkning kommer kanskje best fram i vårt forhold til små barn. Spedbarn er sterkere preget av genene enn voksne fordi spedbarn ikke er formet av omgivelsene. For foreldre er det viktig å vite noe om hvilke faktorer som får barnet til å skrike eller smile, samt om barnets utvikling, omtrent når det er i stand til å rulle rundt, holde hodet selv, og så videre.

Hittil har jeg konsentrert meg om individets muligheter til å øke sin personlige livskvalitet. Ettersom våre medfødte tendenser først og fremst gjelder gjennomsnittsmennesker, burde de som styrer samfunnet, mer enn en tilfeldig person, ha nytte av kunnskaper om vår biologi. Den enkelte kan gjøre et fornuftig valg ved å leve «ubiologisk». Samfunnet derimot bør ta hensyn til gjennomsnittsmenneskets atferdstendenser.

Samfunnet trenger en overordnet målsetning. Det bør ikke lenger være noe mål å få flest mulig kopier av menneskegener. Kloden har nok av dem. Videre er det uaktuelt å benytte mennesket som husdyr i produksjonen av melk eller kjøtt. Vi eigner oss for dårlig. Det å søke å maksimere livskvaliteten er derimot en naturlig ambisjon. Ikke bare individet, men også samfunnet kan ha det som mål.

De som styrer bør vurdere følgende tre prinsipper:

De bør legge forholdene til rette slik at menneskene får leve mest mulig i pakt med sine medfødte tendenser, det vil si minimere den totale stresspåvirkningen. Dagens samfunn er svært sårbart for forstyrrelser fra enkeltindivider. Vi har forholdsvis liten sosial kontroll over mennesker. Samtidig er det lett å skaffe våpen. Det skal ikke så mange mistilpassede personer til for å gjøre livet surt for store grupper. Våre storbyer er som dyrehager, og dyr i zoologiske hager er sjelden veltilpasset.

Det andre prinsippet går ut på å styre folks drifter og trang til nytelse på en slik måte at det kommer samfunnet til gode. Det er



for eksempel bedre at folk bruker sine ambisjoner i idrett enn til å lede forbryterbander (ambisjon er en medfødt tendens, og det å oppnå et mål stimulerer lykkefølelsen). Aller helst skulle kanskje ambisjonene vært rettet mot prestisje og popularitet som belønning for å drive samfunnsoppbyggende virksomhet.

Det tredje prinsippet er at samfunnet bør ha regler som sørger for at folks egen livskvalitet lider hvis de velger atferd som går utover andres livskvalitet. Alle storsamfunn har skjönt nødvendigheten av å lage lover. Man bør også tenke på å sikre framtidige generasjoner like gode muligheter.

Menneskenes lodd har lenge vært å prøve å bote på de uheldige konsekvensene av samfunnsutviklingen. Vi lager renseanlegg for å minske industriforurensning og kunstige søtningsstoffer for å bedre kostholdet, og gjør mosjon til et statsanliggende for å opprettholde helsen. Ved å benytte humanbiologisk innsikt er det mulig å unngå, eller i verste fall bote på, de «ubiologiske» sidene ved dagens samfunn. Når man forstår medfødte tendenser, er det mulig å utnytte disse til å lede folks atferd i konstruktive retninger. Jo bedre vi kjenner mennesket, jo lettere er det å styre samfunnet. *En mennesketilpasset utvikling av vår livsstil er minst like viktig som en bærekraftig utvikling av industrien.*

Human atferdsbiologi kan altså bidra til å bedre livskvaliteten ved at vi setter fokus på følgende:

- Vi bør tilpasse livet til medfødte tendenser for å unngå stress.
- Vi bør søke fornuftig stimulering av lykkefølelsen.

Det er en flytende overgang mellom disse to punktene. Ved å tilpasse atferden i den retning hjernen din prøver å styre deg, unngår du ikke bare å bli unødig stresset, men du stimulerer også i varierende grad belønningsmekanismer. Det er likevel naturlig å skille punktene fordi noen typer atferd er spesielt knyttet til belønning.

- Det er nyttig å forstå seg selv og sine medmennesker.
- Samfunnsplanleggere bør ta hensyn til medfødte tendenser for å øke livskvaliteten til gjennomsnittsborgeren.

Alle høyerestående dyr er rettet mot å skaffe informasjon om forhold som betyr noe for overlevelse. For mennesker er det spesielt viktig å ha kunnskaper om hverandre, det er derfor knyttet belønning til å samle slike kunnskaper. Det er ikke uten grunn at ukeblader selger så godt. Les gjerne «Se og Hør», men fortsett også å lete etter din indre guru.

## Om det viktigste og vanskeligste vi gjør

Evolusjonens imponerende oppfinnsomhet kommer tydeligst fram i vår seksualatferd. Det er et paradoks at noe som teknisk sett er så enkelt, har blitt en del av et så intrikat og komplisert spill. Det gjelder ikke bare mennesker, men også andre virveldyr. Seksuallivet er atferdsbiologenes eldorado.

Paringen krever at en hann og en hunn samarbeider. Det er en liten hake ved det. De to individene, eller genene deres, har riktignok felles interesser, men interessene er ikke nødvendigvis sammenfallende. Det er ikke likegyldig hvem du parer deg med. Genene har funnet det fornuftig både å styre deg i retning av paringsakten, og sørge for at du velger partner med omhu. Det siste gjelder særlig hunnen. Et annet, men beslektet problem er at flere ofte slåss om samme partner.

Det er disse konfliktene som har gjort seksuell atferd så intrikat. Hver art har utviklet sitt spesielle kjønnsliv med et bredt spekter av følelser og handlinger. Atferden blir styrt eller i det minste sterkt påvirket av genene.

Sett fra genes side er det vel verd å investere tid og krefter på seksualitet. For genene er tross alt paring vår desidert viktigste aktivitet. Det er derfor også fornuftig å gi solid belønning for riktig atferd. Hva du ellers begjærer er kun midler for å nå fram til neste paring, eventuelt dine barns paring. Kjennskap til egen seksualitet er følgelig viktig for livskvaliteten. For å få det godt sammen er det dessuten lurt å vite litt om det motsatte kjønn.

Hos dyr som lever under naturlige forhold, fungerer atferdsmekanismene etter hensiktene. Det betyr ikke at atferdene er uten

konflikter; det hender at en orrfuglhann ligger død igjen på spillplassen, men destruktive handlinger er forholdsvis sjeldne. Hos dyr som lever under andre forhold enn hva genene er konstruert for, som i dyrehager og annen fangenskap, fungerer seksuallivet ofte dårlig. Komplexiteten og den følelsesmessige intensiteten i denne typen atferd gjør at den blir spesielt sårbar for forandringer i omgivelsene. Det skal mindre til for å forstyrre et samleie enn å forstyrre et måltid.

Mennesket synes å ha havnet i kategorien «dyr i fangenskap». Du har kanskje opplevd at en hund prøver å pare seg med beinet ditt, men bare mennesket prøver seg på alt fra småbarn til lik, fra sauer til kuer. Det er kanskje ikke så rart. For det første lever vi i en slags dyrehage, og for det andre er vårt seksualliv spesielt sterkt knyttet til følelser. Vi utvikler lett hemninger, skyldfølelser og avvikende drifter.

I tillegg er også mennesket nødt til å leve med de to hovedkonfliktene ved seksualitet: Kvinner har andre behov enn menn, og menn og kvinner står i innbyrdes konkurranse. Seksuallivet blir derfor aldri enkelt. Desto viktigere er det å unngå å gjøre situasjonen verre enn nødvendig. Vi har begrenset mulighet til å stikke av fra dyrehagen, men det er mulig å gjøre forholdene i samfunnet bedre tilpasset menneskets natur.

De fleste kulturer finner det ønskelig å styre folks seksualliv. Det er viktig for et samfunn å sørge for at barn kommer til verden under gunstige forhold. På grunn av konfliktene knyttet til seksualitet er det naturlig for samfunnet å blande seg inn. Vi gjør det ved å utvikle lover og moralske regler. Det er forståelig at samfunnet prøver å påvirke. Poenget er at kunnskapene om menneskets seksualbiologi gjør det mulig å styre påvirkningen i mest mulig konstruktive retninger.

I zoologiske hager har det vært en klar tendens mot å rette forholdene mer og mer etter dyrenes naturlige betingelser. Det har gitt dyrene økt trivsel og mer avkom. Samfunnsplanleggere burde lære av dyrehagene.

Vårt seksualliv er en brukbar indikator på hvor godt samfunnet



har tilpasset seg menneskets biologi. I den kristne kulturkrets er det rom for forbedringer.

Hvorfor så alt dette maset? Du har kanskje selv fundert over om seksuallivets gleder virkelig er verd bryet, men spørsmålet får en litt annen mening når det blir stilt til en biolog. For biologen er paring et paradoks. Reproduksjon skjer langt mer effektivt om man slipper å finne seg en partner først. Mange laverestående organismer har oppfattet det. Gjennom hele sommeren produserer jomfruelige bladlus barn som allerede ved fødselen er gravide. Når høsten kommer gir de plutselig opp denne produktive strategien og begynner å lete etter make. Hvorfor bry seg?

Svaret ligger i hvordan evolusjonen fungerer. En art der individene aldri tar seg tid til å utveksle arvemateriale, møter før eller siden alvorlige hindringer.

For det første er det fare for at skadelige mutasjoner får overtaket. Ved ukjønnnet formering går alle genene i arv til neste generasjon. Det hjelper lite å ha aldri så mange førsteklasses gener om det dukker opp én eneste dødelig mutasjon. Hvis du utveksler gener med artsfrender, kan de gode genene dine føres videre samtidig som skadelige gener lukes ut.

For det andre oppnår arten en mye større bredde i genetisk variasjon ved å utveksle gener mellom individene. Omgivelsene forandrer seg over tid. Stor genetisk variasjon gir økt sannsynlighet for at noen individer har de egenskaper som trengs for å overleve ved endrede forhold. Ved ukjønnnet formering satser genene alt på ett kort, ved kjønnnet formering forsøker de å helgardere.

Alle eller i det minste nesten alle organismer som lever i dag har mekanismer for utveksling av gener. Trolig har mange arter prøvd å overleve uten, og for noen har det gått bra lenge, men før eller siden har de fleste feilet og dødd ut. Det hjelper ikke en art å formere seg raskt når den i evolusjonens perspektiv står nesten stille i forhold til omgivelser som forandrer seg.

Det er altså ikke uten grunn at vi sliter med et seksualliv.

«Slite» burde naturligvis ikke være det rette ordet. Seksualitet er en skattkiste for livskvaliteten. Neppe noen annen atferd er koplet opp mot så saftige belønninger i hjernen. Dessuten er denne formen for genutveksling en genetisk styrt atferd. Å gå imot sine medfødte seksuelle tendenser er forbundet med stress, mens det altså er knyttet belønning til å føye dem.

Hjernen er heldigvis lettlurt. Det er nok å innbille den at det er reproduksjon du holder på med. Prevensjonsmidler er greit.

Skal vi forstå vår seksualitet, er det naturlig å ta utgangspunkt i hvordan medfødte tendenser påvirker gjennomsnittsmennesket. Det er best å skille mellom gjennomsnittsmannen og -kvinnen.

Den seksuelle drivkraften hos menn er rettet mot å forføre, etterfulgt av en trang til orgasme. Forførerdelen er ikke uvesentlig. Den gir kvinnen en liten smakebit av mannen og dermed grunnlag for egne meninger om poenget med å gå videre, og den synkroniserer atferden til de to kjønnene ved å gjøre begge klar til eventuelt samleie.

I prinsippet gjelder denne malen de fleste dyr. Hunndyr hos arter som ikke er pardannende, er gjerne mindre kresne, og det innebærer at forførerdelen blir mindre viktig. Uansett parforhold må de to kjønnene finne hverandre og utvikle interesse for paring. Naturen har utviklet et bredt spekter av strategier for det formålet. Noen dyr flagrer for eksempel med ørene, andre tisser hverandre i ansiktet. Kanskje ikke dine visjoner om en romantisk aften, men sikkert pirrende nok for dem det gjelder.

Seksuelt modne individer med et synlig preg av å være hunnkjønn er normalt tilstrekkelig for å utløse mannens initiativ. Alle kvinner virker selvsagt ikke like stimulerende. Yngre kvinner er oftest mer pirrende enn eldre. Mannens gener har størst håp om avkastning for den investerte energi hvis de retter seg mot yngre og fortrinnsvis jomfruelige objekter. De eldre utgavene mister etter hvert evnen til formering. Dessuten er oddsene for at det er nettopp dine sædceller som innkasserer gevinsten mye større hos en jomfru enn en som også har andre partnere. Gravide kvinner er logisk nok mindre seksuelt tiltrekkende.

Det fins arter der hannen foretrekker eldre, mer erfarne hunner, men slike dyr er ikke parbindende. Forklaringen er antakelig at det er best å finne en hunn som har erfaring med å ta seg av barn når hannen ikke har planer om å hjelpe til selv.

Menn liker rødmende kvinner. Rødming signaliserer blyghet og dermed jomfruelighet. Dessuten følger det ofte rødming med seksuell opphisselse. Kvinner liker kanskje ikke å rødme, men det er interessant å merke seg at de likevel sminker kinnene og leppene med rødfarge.

Gjennomsnittsmannen er altså tiltrukket av jomfruelighet. Det er ikke uten grunn at kvinner ønsker å se ungdommelige ut og ha bryster som virker «ubespiste». Ifølge undersøkelser synes idealkvinnen, nokså uavhengig av kultur, å ha en midje med en omkrets på ca. 70 % av omkretsen over rumpe og byste. Kvinneansiktet skal gjerne ha barnslige trekk, det vil si myke, runde kinn og store øyne. I motsetning til mannens ansikt, som skal avspeile modenhet, for eksempel med bestemt hake og markante kinnbein.

De eldste figurer vi har funnet som er laget av menneskehender, venusfigurene, forestiller riktignok kvinner som virker mer gravide enn skjønne. Våre forfedre produserte mange slike statuer, de eldste for minst 30 000 år siden. Det er grunn til å tro at de ble laget for tilbedelse av fruktbarhet, ikke for å være erotiske.

En del av kvinnens anatomi er spesielt interessant, brystene. De er til for å amme barn, men har også en annen funksjon, som nok alle menn og de fleste kvinner har forstått. Andre pattedyr har brystvorter eller spener med en fornuftig lengde som gjør dem egnet til å suge på. Hos mennesket har evolusjonen kommet med et heller overraskende påfunn. I stedet for å holde bordet dekket for spedbarn, har den pakket inn hele spiskammeret i fettvev. Våre barn finner ingen lang brystvorte. Det som står igjen er en flat vorte ytterst på et noe uformelig fleskeparti. Forskjellen blir påfallende når vi ser på tåtesmocker. De er formet som brystvortene hos andre pattedyr.

Evolusjonen ville aldri funnet på noe sånt uten en grunn. Brystene gir da også kvinnene gevinster. De tiltrekker menn, og de gjør seksuallivet mer stimulerende fordi de er erogene, det vil si særlig



følsomme for seksuell stimulans. Begge deler kunne vært oppnådd uten at det behøvde å gå ut over spedbarna. Så hvorfor bryster?

Den mest sannsynlige forklaringen er at brystenes historie er knyttet til menneskets overgang til oppreist gange. Hos mange aper (og antakelig våre fjerne forfedre) er baken et viktig seksuelt signal som blant annet viser om hunnen har eggøsning og dermed er mottakelig for sex. Rumpen passer til formålet for et firbeint vesen som praktiserer samleie bakfra. Den stikker ikke så godt ut på en oppreist kvinne med en skjede som peker slik at det er mer naturlig med samleie forfra. Hunnene hadde allerede to små bulker med melkekjertler på forsiden. De kvinnene som fikk plassert litt ekstra fettvev her, virket mer attraktive, og ble derfor foretrukket framfor de uten fettvev. Resten sørget evolusjonen for.

De fleste menn synes fortsatt at kvinnerumper er seksuelt stimulerende, og har heller ikke noe imot å praktisere samleie bakfra. Overgangen til forsiden er med andre ord ikke fullstendig. Noen menn synes faktisk å være mer opptatt av rumper enn bryster, men å beskyldte dem for å være primitive må anses som et slag under beltestedet.

Det er typisk for naturen at tilsynelatende uhensiktsmessige, men iøynefallende egenskaper, som påfuglens fjær og kvinnens bryster, er plassert der av evolusjonen i forbindelse med partnervalg og paring. Det understreker mer enn noe annet viktigheten av formering i forhold til all annen aktivitet.

Det er artig å merke seg at selv om kvinnens bryster er unike for mennesket, har en annen art funnet fram til en beslektet strategi. Brystet til geladabavian-hunnen har tegninger og folder som er påfallende lik kjønnsorganet hennes. I likhet med våre kvinner er hun i stand til å virke seksuelt tiltrekkende både forfra og bakfra.

For mange hanndyr virker synet av det kvinnelige kjønnsorgan, slik det ser ut bakfra når hunnen gjør det tilgjengelig, seksuelt stimulerende. Kvinnens kjønnsorgan kommer egentlig ikke så godt til sin rett forfra. For å gjøre det mer iøynefallende har mennesket beholdt litt krusehår på en ellers naken kropp.



Kvinnens kropp har altså flere seksuelt stimulerende anatomiske detaljer, men mannens seksuelle respons er ikke knyttet utelukkende til dem (selv om noen kvinner kanskje føler det sånn). For at kroppen skal virke opphissende, bør den også ha et tiltalende ansikt og personlighet. Det hadde vært mye lettere å produsere pornografi hvis det var nok å fotografere fra halsen og ned. Kvinnene slapp jo i så fall å bli gjenkjent. Blar du i typiske mannfolkblad, blir det fort klart at slik pornografi selger dårlig. Brystene trenger et ansikt. Og mannens interesse for brystene er muligens vel så avhengig av ansiktet som av brystenes størrelse og form.

Det å se på en naken kvinne er nok til å utløse belønningsmekanismer i mannens hjerne. Menn bør få utnytte denne muligheten til økt livskvalitet.

En del kvinner sier de nyter synet av velskapte menn. Likevel er det klart at mannens anatomi ikke er like seksuelt stimulerende. Psykologiske faktorer og sosiale forhold betyr desto mer. Det er hunnens strategi å være selektiv, mens hannen er mer promiskuous. Biologisk venter man at kvinnene ønsker å bli befruktet av en mann som sannsynligvis hjelper til med avkommet og som fysisk og psykisk er et prakteksemplar av arten, det vil si har gode gener og er høyt oppe i stammens rangstige, altså en lederhann. Penis er ikke spesielt viktig for å vurdere slike spørsmål. Pornografi for damer har da heller aldri blitt noen salgssuksess, mens derimot sosialpornografi, historier om leger og andre riddere med hvite frakker eller hvite hester, selger godt. Minst like godt som salg av nakne kvinner.

Enkelte katolikker hevder visstnok at sex uten formering som formål er dyrisk. Det er en artig påstand, men sannheten er nok heller det motsatte. Seksualitet løsrevet fra formering er typisk for mennesket. Dyr flest kaster ikke bort energi på sånt.

De fleste hunndyr synes nokså likegyldige til seksuell nytelse. En ku lar seg knapt forstyrre i drøvtyggingen fordi om oxen holder på for fullt. For genenes formering er det tilstrekkelig at det

ene kjønn, hannen, har en seksualdrift koplet til seksuell belønning i form av orgasme, og at hunnen er interessert nok til å stå stille.

Menneskehunnen derimot, og det er viktig for livskvaliteten, har fått bygd inn evnen til å nyte seksualitet. Dessverre ligger ikke nytelsen så oppe i dagen hos kvinner som hos menn. Kvinner trenger litt mer bruksanvisning for å kunne utnytte belønningsmekanismene. Dessuten er de i en mer utsatt posisjon seksuelt fordi de er utviklet til å være restriktive og tilbakeholdne. De har psykologiske mekanismer som gjør dem sårbare i situasjoner der seksualitet er pådyttet eller pålurt. Disse mekanismene er lagt der for at kvinnen skal unngå å bli gravid med feil mann til feil tid. Det hjelper lite at kvinnene i dag ved hjelp av prevensjon kan unngå graviditet, psykologien er den samme.

Kvinnen har altså anatomi og tilhørende hjernestrukturer utviklet for seksuell nytelse. Videre er det påfallende at eggløsningen, som avgjør når kvinnen er befruktningsdyktig, er skjult ikke bare for mannen, men også for de fleste kvinner. Det normale blant pattedyr er at hunnen sender ut signaler, som regel i form av lukt, men ofte også synlige signaler, som gjør at hannen merker brunst og blir seksuelt interessert. Seksuallivet blir konsentrert om disse korte periodene. Hos mennesket er både seksualsignalene og seksualdriften til stede hele tiden. Skal man tro katolikkene, er altså dyrene menneskelige og mennesket dyrisk. Forklaringen er at vårt seksualliv har mer enn én funksjon.

Zoologen John MacKinnon har gjort en interessant observasjon av orangutanger, en type menneskeaper. Dyrene på øya Sumatra har et lystigere seksualliv enn dyrene på naboøya Borneo. Sumatra har mange leoparder som angriper orangutangene, samt siamanger som er i nær slekt med orangutangene og konkurrerer med dem om maten. På Sumatra har derfor hunnen og barna fordel av at den større og sterkere hannen holder seg i nærheten. Det utstrakte seksuallivet synes å bidra til det, ettersom hannene på Sumatra er mer oppvartende enn fatterne på Borneo.

I forhold til et typisk menneske er likevel orangutangene på Sumatra nokså beskjedne. Så er da også våre barn langt mer

avhengig av mannens tilstedeværelse enn orangutangbarna. Seksuallivet er en viktig ingrediens i det limet evolusjonen har utviklet for å binde menn og kvinner sammen. For å sikre et utstrakt seksualliv har begge kjønn utviklet belønningsmekanismer. Dessuten må det mange samleier til for å sikre farskap. Tar mannen bare et raskt dykk og så stikker av, er sjansene store for at han skjøt bom på kvinnens månedlige kalender.

Det er også andre observasjoner som understreker seksuallivets spesielle rolle hos mennesket. Hos de fleste dyrearter har hannen et penisbein som gjør det lettere å trenge inn i hunnen. Det er påfallende at dette mangler hos mannen. I stedet er han avhengig av å bli opphisset for å få blodstrømningen til og fra penis regulert slik at lemmet reiser seg. Det gjør at menn ikke er fullt så raske når sjansen byr seg. Vi må først bruke tid på følelser knyttet til partneren, følelser som er med på å utvikle pardannelse.

Videre foretrekker vi samleie ansikt mot ansikt. Det er antakelig ikke bare anatomiske forhold knyttet til oppreist gange som ligger bak denne preferansen. «Misjonærstillingen» gir optimale forhold for psykisk kontakt mellom de to kjønnene. Også det bidrar til pardannelse.

Hos mennesket har altså seksualitet fått to funksjoner. Sex er nødvendig for formering, men hos oss er aktiviteten også viktig for pardannelse. Den doble funksjonen er med på å gjøre seksuallivet ekstra komplisert og konfliktfylt, men også ekstra verdifullt.

Dyreverdenen er mangfoldig. En art fortjener spesiell omtale her. Disse dyrene har flere egenskaper som vi lenge trodde var forbeholdt mennesket. Ikke bare synes bonobo-sjimpansen å ha seksuelt samvær enda oftere enn oss, men en tredjedel av samleiene foregår faktisk i «misjonærstillingen». I forrige århundre antok siviliserte mennesker i Europa at de primitive negrene fortsatt forplantet seg som dyr. Med det mente de samleie bakfra. Heldigvis for de «siviliserte» tok det lang tid før noen fant fram til bonoboene og oppdaget at i Afrika hadde selv apene lært seg «misjonærstillingen» lenge før misjonærene kom for å lære den bort.



Utgangspunktet for bonoboenes «menneskelige» seksualliv er at de i likhet med mennesket har gitt seksuallivet andre funksjoner enn paring. Hunnen er da også seksuelt mottakelig i mesteparten av syklusen, og får tilsynelatende orgasmeliknende opplevelser. Hun er alle fall i stand til å nyte sex. Begge kjønn deltar i et mangfold av seksuelle aktiviteter, med individer av samme kjønn, motsatt kjønn, og seg selv. En yndet sport for hannene er for eksempel å henge etter hendene i hver sin grein og drive med penisfekting, det vil si gni de erigerte penisene mot hverandre. Litt skuffende er det kanskje at et gjennomsnittlig bonobo-samleie bare tar 13 sekunder. Noe videre tid til oppvarming er det heller ikke snakk om. Til gjengjeld synes alle å gjøre det med alle.

Bonoboene er ikke parbindende. På det punktet er de forskjellige fra oss. En situasjon der alle har sex med alle er et dårlig utgangspunkt for pardannelse. Det er vanskelig å få en hann engasjert i barnepass og parbinding når det er umulig å vite om han er faren. Hvorfor bruker da bonoboene så mye tid og krefter på sex?

Seksualitet er knyttet til belønningsmekanismer. For evolusjonen er denne belønningen en ressurs som kan utnyttes til å styre annen atferd enn den som er knyttet til forplantning. Videre er seksualitet noe man fortrinnsvis bedriver sammen med et annet individ. Kombinasjonen av belønning og intimt samvær med andre gjør seksualitet til et nyttig redskap for å utvikle binding mellom individer. Hos mennesket har evolusjonen dratt nytte av dette for pardannelse, hos bonoboen for gode forhold innen hele gruppen.

Bonoboene lever i tette grupper, men er likevel svært fredsomme. Ved å delta i sex med hverandre demper de konflikter som ellers kunne virke ødeleggende. Hvis for eksempel to individer kommer over noe godt å spise, tar de gjerne en rask omgang sammen før de deler maten. Hos andre arter ville en slik situasjon føre til krangel. Det omfattende seksuallivet minsker motsetningene ved å knytte individene sammen og ved å avlede oppmerksomheten fra konflikter. Resultatet er tolerante individer som fungerer godt sammen. Bonoboene gir mening til hippietidens mest berømte slagord: «Make love not war».



Det passer her å diskutere et annet særtrekk ved mennesket. Fenomenet er interessant i seg selv, men er også egnet til å belyse vår seksuelle atferd:

*Homoseksualitet* er svært uvanlig for dyr som lever under naturlige betingelser, mens det er overraskende vanlig i alle våre kulturer. Jeg har nevnt at bonoboene ofte har sex med aper av samme kjønn, men det er en vesentlig forskjell mellom bonoboene og homoseksuelle mennesker. Bonoboene parer seg normalt med motsatt kjønn, men har sex som et sosialt middel med begge kjønn. De fleste homoseksuelle mennesker har liten interesse for det motsatte kjønn. I biologisk sammenheng er det siste det merkeligste.

Homoseksuelle mennesker merker gjerne sin tilbøyelighet allerede i puberteten. De beholder sin legning gjennom hele livet, trass i samfunnspress og ofte trass i eget ønske om å være normale. Det er publisert funn som antyder anatomiske forskjeller mellom homo- og heteroseksuelle menn i hjernesentre som styrer seksuell atferd. Det er også funnet genetiske forskjeller knyttet til homoseksualitet. Verken genene eller de anatomiske forskjellene er riktignok til stede alltid, de er bare vanligere hos homoseksuelle. Likevel antyder funnene at legningen er medfødt. Problemet er at en genetisk tendens til homoseksualitet er absurd i henhold til god biologisk folkeskikk. Sex mellom to menn, eller for den saks skyld to kvinner, blir ganske enkelt ingen suksess for genene. Det ville være synd om hele evolusjonslæren strandet på en feilplassert penis.

For å se mulige forklaringer er det nyttig med litt innsikt i hvordan vårt seksualliv blir formet. Både utviklingen av seksuelle organer og av de sentre i hjernen som påvirker seksuell atferd er styrt av hormoner. Mye av utviklingen foregår på fosterstadiet, men hormonene påvirker oss også senere både psykisk og anatomisk.

Det er interessant å merke seg at de mange elementer som gjør kjønnene forskjellige, utvikler seg til dels uavhengig av hverandre. Det gjelder både anatomiske elementer og de psykiske tilbøyeligheter som inngår i seksualatferd. Hos rhesusaper viser forskjellen på «gutter» og «jenter» seg blant annet ved at guttene oftere leker

røffe leker og oftere etterlikner samleie ved å klatre opp på hverandre. Det er mulig å få jenter med ett av disse atferdstrekkene, eller med begge, ved å injisere mannlige kjønnshormoner i hunnfostre på forskjellige tidspunkter under svangerskapet.

Jeg ser tre faktorer som kanskje kan bidra til å forklare homoseksualitetens utbredelse hos mennesket.

Den ene er at vår art er utsatt for hormonelle avvik under svangerskapet. Hvis nivået av det mannlige kjønnshormonet testosteron er lavt i en kritisk periode av fosterutviklingen, fører det til at et område i hjernen blir feminisert. Vi vet at stress senker produksjonen av testosteron. At moren blir stresset under svangerskapet er derfor en mulig forklaring for utviklingen av mannlig homoseksualitet. I forbindelse med krig blir det født flere homoseksuelle enn normalt.

En annen faktor har sammenheng med mulig påvirkning fra andre atferdssentre. Vi har utviklet gener som styrer oss i retning av et godt samarbeid innen kjønnene. Det er ikke utenkelig at slike «samarbeidsgener» sammen med vår intense seksualitet disponerer oss for å rette seksualdriften mot individer av samme kjønn. Bonoboene benytter sex for å få til samarbeid, kanskje har mennesket noe av den samme tendensen.

Egentlig seksuell omgang med individer av samme kjønn er svært sjelden hos dyrene. Enkelte aper blir likevel til tider mistenkt for å være homoseksuelle fordi det er vanlig å se en hann bestige en annen bakfra. Handlingen er ikke knyttet til noe seksuelt, men har som formål å stadfeste hierarkiet i flokken. Hannen viser sin villighet til underkastelse ved å late som han er en hunn. En tredje mulighet er at slik ritualisert bruk av en seksuell handling har disponert mennesket for sann homoseksualitet.

De faktorene jeg har nevnt kan forklare hvorfor homoseksualitet er såvidt vanlig, trass i at det vanskelig kan ha vært seleksjon for slik atferd. I tillegg kommer at folk flest lever i en «dyrehage». Selv hos dyr ser vi at seksualdriften lett påvirkes når levevilkårene ikke er tilpasset genene. Det er sannsynlig at menneskets spesielt sterke drift er særlig utsatt.

Trolig fins det gener som gjør at enkelte individer har større sannsynlighet for å bli homoseksuelle, for eksempel gener som påvirker hormonproduksjonen, men disse genene bestemmer ikke legningen. Blant genetisk helt like (eneggede) tvillinger kan godt den ene foretrekke menn, den andre kvinner. Og om en person blir født med homoseksuell legning, betyr ikke det nødvendigvis at legningen er medfødt i betydningen bestemt av genene. Den avgjørende faktor kan ha vært morens produksjon av hormoner under svangerskapet.

Det er «unormalt» å være homse. Men det er også unormalt å være over 1,85 meter høy eller å ha en IQ på mer enn 120. Unormalitet er ikke nødvendigvis negativt. Guruen sier at den viktigste ulempen for homoseksuelle er at de ikke er fruktbare. De går glipp av gledene knyttet til å ale opp barn. Når det gjelder seksuallivet, sier guruen at det viktigste er å ha et. Homosex stimulerer de samme belønningsmekanismer i hjernen som annen sex. Sett fra genenes synspunkt tilsvarende homosex et vanlig samleie med kondom.

Det største problemet for mange homoseksuelle er samfunnets holdning. En gang i fortiden var fordømmelsen forståelig (ikke nødvendigvis fornuftig) med tanke på behovet for å sikre befolkningsvekst. Med overbefolkning som et overordnet problem for menneskeheten, burde man heller prise de homoseksuelle.

Det er ikke bare mennesker som oppfører seg rart. Graver vi i dyrenes seksualliv, finner vi nok av atferd som tilsynelatende går imot all fornuft. Insekten med det fengende navnet *Xylocaris maculipennis* illustrerer evolusjonens lek og seksuallivets mangfold. Mens homosex er relativt sjeldent hos mennesket, er det vanlig hos disse krypene. Det er riktignok snakk om homoseksuell «voldtekt». Ved å sprøyte sin sæd inn i en annen hann oppnår voldtektsforbryteren å fylle offerets sædreservoar. Når offeret senere har normal paring, er det dermed den andres sæd som går videre!

Hos disse dyrene stemmer altså homoseksualitet med evolusjonskartet. Om kartet ikke stemmer helt når det gjelder vår



atferd, er det viktig å huske at evolusjonen er rettet mot overlevelse, ikke perfeksjonisme.

Guruen sier at mye sex gir store plusstall i livskvalitets-regnskapet. Noen konsekvenser av seksuelle handlinger er likevel negative. De vanligste problemene er vold og annen aktivitet som sårer følelser, overføring av smittsomme sykdommer, og produksjon av for mange barn, eller av barn som ikke blir tatt tilstrekkelig hånd om. Men de negative sidene er ikke nødvendige konsekvenser av seksualitet. Samfunnet bør derfor ikke bare satse på å minimere det negative, men også å maksimere det positive. Det innebærer blant annet å gjøre midler som hindrer mikrober og uønsket graviditet tilgjengelig. Det innebærer videre å mane til omtanke for medmennesker og motvirke skyldfølelse for naturlige drifter. Man bruker for eksempel gjerne det positivt ladete ordet erotisk for det en selv syns er pirrende, men henger ut andres preferanser som perverse og pornografiske. Vi bør unngå slike holdninger.

Fra guruens side virker det uforståelig at vi er mer opptatt av å fjerne erotiske bilder enn voldelige scener fra film og TV. Det er vanskelig å finne så mye positivt å si om vold, mens seksualitet har sine trivelige sider. Samfunnsfrykten for sex har kanskje likevel sin naturlige forklaring. Seksualdriften er vesentlig sterkere enn voldstendensen (heldigvis). De fleste samfunn har lært at løssluppen sex lett skaper hodebry, og de har lært at å styre seksualitet krever spesielt sterk innsats. Samfunnets redsel er trolig en overlevning fra tider da det var vanskeligere å unngå uønskete konsekvenser. I dag burde samfunnet heller sørge for opplæring i hva seksuallivet går ut på og hvordan man unngår uønskede barn, kjønns sykdommer og sårede følelser.

Ved aldring blir man gradvis mindre opptatt av sex, og mer opptatt av å ha ordnede forhold for å trygge alderdommen. I de fleste samfunn har de eldre brorparten av makten. For denne gruppen passer det fortsatt med en restriktiv holdning til seksualitet.

Omskjæring av kvinner er det klareste eksempel på hvordan man kan begrense seksuallivet ved å ødelegge for seksuell nytelse.



Operasjonen praktiseres fortsatt i enkelte afrikanske kulturer. Guruen og folk flest er enige i at skikken er ugunstig. I vår kultur har holdningene vært mer rettet mot å kastrere mannens seksuelle nytelse. Metodene har ikke vært fullt så håndfaste, men målet omtrent det samme.

Faren ved å la kvinner nyte sex, sett fra mannens side, er selvsagt utroskap. Problemet med mannens seksualitet er i tillegg til utroskap at atferden fysisk og psykisk kan såre kvinner. Menns seksualitet er rettet mot å skaffe adgang. Driften er sterk, og virkemidlene derfor mange. Menn forfører, lur, truer og bruker vold eller betaling. Hemningene mot asosial atferd er ikke alltid sterke nok til å stoppe en mann.

Voldtekt forekommer i liten grad blant dyr, og man har stilt spørsmål ved om det i det hele tatt er mulig for kvinner å voldta menn. Betyr det at menn er noen umoralske beist?

At voldtekt er sjeldent blant dyr, skyldes at dyrene mangler to gode armer og en intellektuell og språklig utrustning som muliggjør trusler. Å voldta en kvinne uten å bruke armene og uten å true henne er svært vanskelig. Genene «anbefaler» voldtekt, og historien viser at når menn kommer utenfor samfunnets modererende påvirkning, florerer voldtektene.

Beskyldningen mot genene er kanskje litt urettferdig. Noen gener styrer mannen mot voldtekt, mens andre gener legger vekt på at han skal være snill mot medlemmer av sin egen stamme, og gir ham følelser for den kvinnen han har sex med.

De fleste stimuli som treffer potente belønningscentre i hjernen fås i dag kjøpt i «fastfood»-utgaver. Kvinner (og menns) utnyttelse av mannens seksuelle tilbøyeligheter har utviklet seg fra natural-husholdnings-prostitusjon til storindustri. Sjimpansehunner har skjønt prinsippet og kommer gjerne med rumpen hvis hannen besitter noen appetittvekkende bananer. Sjimpansehannen er da også i likhet med menn langt mer sjenerøs mot hunner som er seksuelt interessante.

Omfanget av salget illustrerer seksuallivets sentrale stilling. Omsetningen av de forskjellige typer tjenester og varer gir dessuten et brukbart mål for hvor godt produktene treffer belønningsmekanismene. Er det noen grunn til ikke å nyte sex på denne måten?

De økonomiske tallene lyver ikke. Sextjenester og pornografi er brukbare produkter. Nytelse av pornografi, enten man onanerer eller bare ser på, gir verken uønskede mikrober eller uønskede barn. Heller ikke burde det være til vesentlig plage for noen. Den negative holdningen i mange samfunn er svakt fundert.

Likevel er det ikke udelte positivt å ta den seksuelle nytelse ut av sin naturlige sammenheng. En tilvenning til markedskreftenes versjon av sex kan føre til feilaktige holdninger til virkeligheten. Om du leter aldri så lenge, finner du neppe noen pike som er så nydelig dandert og tilklint som pikene i Playboy. Menn som har vent seg til pornografi kan få vanskeligheter med å utnytte mulighetene i det virkelige liv. Det er bedre med to bryster i hånden enn ti på papiret. Ved å leve på kjøpte stimuli unngår du enkelte uheldige konsekvenser, men går glipp av positive sider som parbinding og familieliv.

I dagens samfunn er det fristende å antyde en annen fordel med pornografi. Man deler flittig ut gratis kondomer for å bekjempe AIDS og befolkningsvekst uten at det har løst problemene. Kanskje hadde det vært nyttigere å dele ut mannfolklader. Onani er et godt surrogat.

Både menns pornografi og kvinners legeromaner utnytter belønningsmekanismer. Begge deler er således verdifulle, men også farlige fordi de fjerner mennesker fra å nyte virkeligheten. Jeg tror gurun anbefaler folk flest å konsentrere seg om naturlige stimuli og bruke surrogatene med måtehold.

Kjærlighet uten sex er som et dekket bord uten mat. Og sex uten kjærlighet er som å gripe en hamburger og stikke. Vårt seksualliv er sterkt knyttet til kjærlighet. Har vi problemer med det ene, er det vanskeligere å oppnå full nytelse av det andre. I neste kapittel skal jeg diskutere hvordan man dekker bordet.

## En mann og en kvinne

Vi er ikke alene om å danne par. Likevel er pardannelse et uvanlig trekk hos pattedyr, mens det er typisk for fugler. Kun en av 20 pattedyr-arter binder seg på denne måten. Rundt 90 prosent av fuglene danner par.

Et ekteskap blir ikke til bare ved at paret oppsøker en prest. Genene må ha forberedt muligheten. Hos fuglene er det forholdsvis enkelt. Fuglene følger sine gener i tykt og tynt, uten destruktiv hang til selvstendig tenkning og egenrådige valg. Sier genene «finn deg en partner», gjør fuglene det. Vi mennesker derimot har fått utdelt et tveegget sverd vi kaller fri vilje. Vi må ønske å inngå i par. For å få oss til å ønske en partner må genene lokke med belønninger i hjernen. Denne løsningen har gitt oss forelskelse og kjærlighet.

Menneskets arvemateriale er fordelt på 46 kromosomer. To av disse, X- og Y-kromosomet, avgjør kjønn. Mannen har et X- og et Y-kromosom, kvinnen har to X-kromosomer. Menn har altså et helt kromosom som kvinner mangler. Er det noe rart vi blir forskjellige?

Den genetiske forskjellen på menn og kvinner betyr egentlig lite. Hos mange fisk og krypdyr er både de anatomiske og atferdsmessige forskjellene på kjønnene vel så store som hos mennesket, trass i at de genetisk sett er like. Hos slike dyr er det miljøet, for eksempel temperaturen, som bestemmer om et befruktet egg skal utvikle seg til en hann eller en hunn. Miljøet gjør med andre ord det samme her som kjønnskromosomene gjør for oss. Hvordan klarer

naturen å få fram to typer individer uten å dele ut forskjellige gener? Forklaringen er at hormoner utgjør det sentrale ledd i utviklingen av kjønnsforskjeller. Hvorvidt det er temperatur eller Y-kromosom som sørger for produksjon av de riktige kjønns-hormonene spiller mindre rolle.

Hunkjønnnet er naturens «normaltype». Mange arter velger i perioder å klare seg med ett kjønn og heller ty til ukjønnnet formering. Da er hannen overflødig. Selv vår art ville ved hjelp av en sædbank overlevd bra med bare kvinner. (Jeg håper noen kvinner er uenige i det.)

Blant Y-kromosomets oppgaver er å stimulere dannelsen av mannlige kjønns-hormoner for å styre utviklingen vekk fra normal-produksjonen. Som en følge av disse hormonenes påvirkning dukker det opp en penis, og i denne sammenheng viktigere: atferdssentre i hjernen blir preget av at produktet skal bli en mann.

Y-kromosomet er likevel ingen garanti for at individet blir mann. Genetiske feil og forstyrrelser under svangerskapet kan endre virkningen av hormonene og forkludre prosessen. Resultatet blir da en mellomting mellom mann og kvinne, for eksempel et individ med mannlige kjønnsorganer, men grader av kvinnepreg i hjernen.

Naturen har gjort flere «forsøk» med mennesket i form av slike hormonforstyrrelser. Blant annet oppstod det i Vestindia for noen hundre år siden en mutasjon som forstyrrer kjønnsutviklingen. Bærere av mutasjonen er genetisk sett menn, men ser ut som kvinner helt til de kommer i puberteten. I løpet av kort tid utvikler de seg så til normale menn. Fram til puberteten blir de selvsagt behandlet som kvinner. Til overraskelse for forskere som mener at kjønnsroller er tillært, takler barna forholdsvis lett overgangen til nytt kjønn. Den genetiske feilen er av en slik art at hjernesentrene blir som hos normale menn selv om penisen først dukker opp i puberteten. Et par av barna fikk riktignok problemer. De hadde flyttet til USA, og her forkludret legene situasjonen ved å prøve å rette opp feilen ved hjelp av operasjoner og hormonbehandling.

Slike sykdommer, samt forsøk med aper og rotter, viser at det



er lettere å gjøre hannene kvinnelige enn å gjøre hunnene mannlige. Det er lettere å ødelegge den tilleggspåvirkningen de mannlige kjønns-hormonene gir, enn det er å gi riktig hormon til riktig tid og i riktig dose for å sette i gang utviklingen mot en hann. Enkelte kvinner bærer nok likevel preg av å være utsatt for mannlige kjønns-hormoner. Det gjelder for eksempel «tomboys», jenter med gutteaktig atferd. Blant menn er det likevel et større spekter av blandingskjønn.

Den biologiske definisjonen på en «hunn» er at hun investerer mer i avkommet enn hannen. Hos noen arter betyr ikke det annet enn at hunnen produserer større kjønns-celler. Definisjonen er ikke uten unntak. Det fins arter der atferdsmønstrene har blitt slik at hannen tar seg av barna og dermed investerer mest.

Sjøhesten er en liten rar fisk som burde egne seg som kjeledyr for feminister. Hunnfiskene har oppnådd maksimal frigjøring ved å plassere sine egg inni hannen. Han utvikler en slags morkake og tar seg av avkommet videre. Frigjøringen har gått enda lenger. Sjøhesthunnen er større enn hannen og den seksuelt pågående part. Hannen virker sjenert, flørtende og forsiktig med hvilke hunner han innlater seg med.

Mye er mulig i naturen, men det meste følger en logikk. Når havhestens hanner først har blitt det investerende kjønn i produksjonen av avkom, tar hannen også de atferdsmessige konsekvensene.

Det er ikke opplagt hvorfor evolusjonen laget kjønnsforskjeller. Den genetiske variasjon som oppnås ved hjelp av seksuell formering, ville vært ivaretatt om alle var like og paret seg med hverandre. Hos mange laverestående organismer er det da heller ikke noen synlige forskjeller mellom individene.

En art oppnår et par viktige fordeler ved å dele opp individene i kjønn. Forskjellene er et middel for å unngå selvbe-fruktning. Det er viktig å få blandet sammen gener fra to forskjellige foreldre. En annen fordel ligger i muligheten for arbeidsdeling. Uansett grunn har det vist seg å være et vellykket påfunn. Alle de planter og dyr som i dag preger jordkloden har to kjønn.

Løsningen er kanskje biologisk sett vellykket, men som mange har erfart, ikke nødvendigvis uproblematisk. Hos en perfekt art burde kjønnslivet flyte ubesværet, men gener, inkludert våre, er ikke utviklet til perfektjon. Dessuten er de ikke utviklet for et liv i dagens samfunn. Vi må lære å leve med at genene ikke har funnet fram til den optimale løsning når det gjelder paring. For å gjøre egne og andres tilbøyeligheter lettere å leve med er det en fordel å forstå de forskjellene i medfødte tendenser som preger kjønnene.

Det er snakk om forskjeller hos gjennomsnittskvinnen og – mannen. Ofte er det større variasjon innen et kjønn enn mellom kjønnene. Menn er mer promiskuøse enn kvinner, men variasjonen i promiskuitet blant menn er større enn forskjellen mellom de to gjennomsnittene.

Det som atferdsmessig skiller kjønnene er knyttet til to sider ved våre liv. Vi har forskjeller forbundet med seksualitet, paring og barnepass. For det andre har vi utviklet en arbeidsdeling knyttet til helt andre sider ved kampen for å overleve, som det å skaffe mat og beskytte mot fiender.

De mest typiske forskjellene mellom menn og kvinner finner vi i seksuallivet. Menn er mer promiskuøse fordi de investerer mindre i avkommet. En konsekvens av det er at menn retter sin energi mot å gjøre kvinner tilgjengelige. Kvinner sitter på gjerdet og gjør seg attraktive. De bruker sitt utseende som agn ved å framheve seksuelle kjennetegn og «slå ut håret». Mens mannen driver jakt på partnere, passer det bedre å kalle kvinnens aktivitet for fiske. Veien kan være målet. For menn er «erobringen», det å få en kvinne til å gå med på samleie, en viktig kilde til belønning i hjernen, uavhengig av eventuell påfølgende sex. På samme måte er det godt for kvinner å få menn til å «bite på». Ikke uventet er det vanligere å observere kvinner som rendyrker denne formen for sanking av nytelse, altså jakt eller fiske der fangsten blir kastet ut igjen. Menn er tross alt mindre kresne når det gjelder desserten.

Både mannen og kvinnen er sjalu, men sjalusien er ikke helt lik. Mennenes sjalusi har som utgangspunkt en bekymring for hvorvidt det barn de skal forsørge bærer deres gener. De passer på sine

kvinner med tanke på at et enkelt sidesprang kan være nok. Sjalousien går i retning av «forbrytelse mot min eiendom». Kvinnen derimot bekymrer seg over om den mann hun satser på som medforsørger skal forlate barna for å spre sine gener andre steder. Hennes sjalusi er mer av typen «han er ikke glad i meg lenger». Evolusjonen har hatt en hensikt med å gi oss sjalusi. Det å forstå hensikten, se at det er en naturlig, om ikke alltid like passende reaksjon, kan bidra til å gjøre det lettere å leve med naget. Om slik innsikt ikke løser alle sjalusiproblemer, burde den i det minste bidra til økt forståelse mellom kjønnene og heve terskelen for fordømmelse og skilsmisse.

Kjønnsforskjellene er ikke bare forbundet med seksualitet. Kunnskapene om menneskets evolusjon peker i retning av at menn har søkt seg ut. De er mer rettet mot å utforske omgivelsene. Utforskningen er kanskje spesielt knyttet til jakt, men den er også viktig for å lokalisere ressurser og passe et territorium. Kvinnens bidrag til husholdningen var trolig i større grad knyttet til sanking i nærmiljøet.

Menn har vært sterkere involvert i forsvar. De er mer aggressive. Det følger av oppgavene knyttet til beskyttelse og jakt, og av kampen for å nå opp i stammehierarkiet. Ikke uventet er menn fysisk sterkere enn kvinner. Kvinner har bedre finmotorikk. Å plukke bær krever fingerferdighet, å drepe krever styrke. Forskjellen i styrke har dessuten lært kvinner å bruke psykologi i stedet for fysisk makt for å oppnå noe. Når mennene kom hjem med bytte og alle var like sultne, nyttet det ikke for kvinnene å kaste seg over maten og rive til seg et lår. De kom lenger med list.

Kvinner har stått for mer barnepass, og er nok mer innstilt på å drive omsorg. Den kvinnelige intuisjon er ingen spøk. Både i forhold til barn og i forholdet til mannen er det viktig med gode sanser, evne til å lese ansikter og en intuitiv forståelse av andre. Kvinner er da også mer sensitive for lukt, smak og berøring, og flinkere til å kjenne igjen mennesker. De er mer opptatt av følelser. De er bedre med lyder, har bedre hørsel, er flinkere til å synge rent,



og har sterkere språkfølelse. Språkproblemer som dysleksi er mye vanligere hos menn.

Kvinner er mer forsiktige. Mannens gener er mer avhengige av å ta sjanser. Det antyder at kvinnene blir mer konforme, mens menn tenker selvstendig. Menn er flinkere med oppgaver som krever matematisk logikk, finne veien og se ting tredimensjonalt. Jakt og kamp krever dybdefølelse, og kanskje mer logisk tankegang enn barnepass og bærplukking.

Den gjennomsnittlige forskjellen mellom kjønnene forklarer neppe alene den store overvekten av menn blant dem som er spesielt matematisk begavet. Menn viser større variasjon i slike evner enn kvinner. Det betyr at normalfordelingskurven er bredere. Overrepresentasjonen av matematiske genier blir derfor større enn hva gjennomsnittsverdiene skulle tilsi.

Ut fra begrepet livskvalitet er det ingen grunn til at kvinner skal avstå fra matematikk og jakt. Det er derimot grunn til at både kvinner og menn skal avstå fra aggresjon. Kjønnforskjellene er et argument mot å kreve at halvparten av landets matematikere skal være kvinner, eller at halvparten av landets førskolelærere skal være menn. Både samfunnet og den enkelte er tjent med å være klar over at kjønnene ikke er like, på samme måte som skomakere er tjent med å innse at menn og kvinner ikke bruker samme skonommer. Forskjell står ikke i motsetning til likestilling. Likheter er å gi begge kjønn samme sjanse til å følge sine ambisjoner.

Noen ganger kan kunnskaper om forskjellene gi grunn til å gå imot det biologiske. Menn er ikke bare mer aggressive, men også sterkere og mer hierarkisk rettet. Antakelig har de stått mer sentralt i ledelsen av stammen. Følgelig kunne man argumentere for mannlige ledere. Men selv om genene en gang var best tjent med å la stammen bli styrt av menn, er ikke livskvaliteten for dagens mennesker nødvendigvis tjent med det samme. Kvinnelige ledere vil bedre kunne legge forholdene til rette for kvinners livskvalitet. I samfunn der voldsmidler er lett tilgjengelige kan det være en fordel å ha ledere som er lite aggressivt innstilt.



Mannlig dominans er langt fra opplagt. Hos våre nære slektninger bonoboene synes hunnene å dominere, trass i at de er vesentlig mindre enn hannene. Det klarer de ved å stå samlet. Når hunnene er så sterkt knyttet til hverandre, er det blant annet fordi de bruker sex seg imellom som bindemiddel.

Før vi går over til følelsene mellom kjønnene, skal vi se litt mer på hvorfor mennesket er *pardannende*.

I biologien snakker man om redebundne og redeflyktende arter ut ifra hvor avhengige barna er av hjelp fra foreldre. Mennesket er utpreget redebundet. Få barn er mer hjelpeløse enn våre. Det har flere årsaker. Genene har gjort oss avhengige av komplisert atferd som tar tid å lære. Dessuten, skulle vår hjerne vært like ferdigutviklet før fødselen som en sjimpansehjerne, ville den kjørt seg fast i åpningen på veien ut. Kvinnen har allerede fått et hofteparti med tvilsomme kvaliteter. For å få fram større hjerner var det nødvendig å la fødselen foregå med et mer uferdig produkt.

For at en hann og en hunn skal danne par må samlivet være et bedre valg for hannens gener enn «så mange som mulig»-strategien. Redebundne arter er som regel pardannende. For genene er én-natts affærer en dårlig investering hvis avkommet som affæren er ment å skulle resultere i ikke overlever som følge av manglende omsorg. Pardannelse sikrer at barnet har to voksne som er innstilt på å bruke tid og energi på å ta seg av det. Dessuten er det en fordel for mennesket å ha faste partnere fordi det sikrer menn som ikke er øverst i hierarkiet mulighet til å få barn. Dette åpner for et bedre samarbeid mellom mennene.

Skal det være noen vits i å danne par må hannen være i stand til å bidra. Det er ikke så mye en okse kan gjøre for sin kalv (annet enn å beskytte den mot rovdyr, men det er best ivaretatt i flokk, ikke i par). Bare moren har jur, og gress er enten tilgjengelig for alle eller ingen. En fuglepappa derimot bringer mat til moren mens hun ruger, og mat til ungene når de er klekket. Ungene har små sjanser uten hans hjelp. Menn er særdeles godt utstyrt for å hjelpe kvinner (selv om det kanskje ikke alltid virker sånn).

Sjimpansene lever i grupper uten tydelige par. Vår tendens til pardannelse har trolig oppstått etter at vi skilte lag med apene, altså forholdsvis nylig. Mennesket er da heller ikke verdensmestre i tosomhet. Flerkoneri er ikke tillatt i den kristne kulturkrets, men det har blitt svært så vanlig med «serie-monogami». Tendensen til å danne par overskygger ikke helt andre tendenser.

Mange fuglearter lever i tilsynelatende perfekte par. Det vil si, de krangler og kjefter ikke på hverandre til det ender med skilsmisse, men gjør du en genetisk undersøkelse av ungene, må du regne med å bli skuffet. De fleste slike studier konkluderer med at en stor andel av ungene har «feil» far. Selv hos dyr der tendensen til pardannelse synes sterkere enn hos oss, begrenser altså ikke seksualdriften seg til den ene utvalgte.

Logikken i menneskets paringsbiologi starter med en mann og en kvinne som er gjort litt forskjellige for dermed å utfylle hverandre. Rekkefølgen på de neste trinnene i prosessen er fra naturens side: sex, parbinding og barn. Den første tiltrekningen bygger på seksuell interesse eller forelskelse eller en blanding. Det å skape kontakt mellom kjønnene er viktig.

Den seksuelle tiltrekningen er urgammel, forelskelsen er derimot en nyere oppfinnelse. Det er ingen tvil om at også andre pardannende pattedyr har følelser for hverandre utover den seksuelle tiltrekningen. Disse følelsene har antakelig oppstått uavhengig av de tilsvarende følelsene hos mennesket. Det synes fornuftig å se på menneskets *kjærlighet* og *forelskelse* som to adskilte enheter i hjernen. Dyrenes følelser likner trolig mer på vår kjærlighet enn på vår forelskelse.

Forelskelse er det merkeligste fenomenet. Denne første sterke tiltrekningen er mer ukontrollert enn kjærligheten. Vi snakker gjerne om at forelskelse går over i kjærlighet. Kjærligheten er mer diffus og bygger på et bredere spekter av fornemmelser. Mens forelskelse er utviklet spesielt for det formål å dra i gang pardannelse, bygger kjærligheten trolig på de samme mekanismer som inngår i annen mellommenneskelig binding. Forelskelsen er ganske

«blind». Uansett hva den du er forelsket i gjør, er du like forelsket. Hvis du i utgangspunktet var for kritisk, ble det vanskelig å få i gang et forhold. Kjærligheten er mer objektiv og varierer derfor lettere i styrke. Under naturlige forhold, der alternative partnere er sjeldne og livets stress mindre, er kjærligheten tilstrekkelig sterk til å sikre at forholdet varer lenge nok til å ale opp barn. I moderne samfunn vet vi at styrken på kjærligheten lett nærmer seg null.

Dyr som lever i grupper har et særskilt problem, enten de er pardannende eller ikke. Det er mest lettvint å ha sex med individer i nærmiljøet, men det fører til innavl. En vanlig løsning er at det ene kjønn ved puberteten naturlig søker vekk fra sin opprinnelige gruppe. Mennesket utviklet en noe uvanlig samlivsform, vi kombinerte pardannelse med et liv i grupper. Vår strategi for å unngå innavl ble da også spesiell.

Utgangspunktet for pardannelse hos mennesket var en art bestående av hanner innstilt på sex med alle tilgjengelige hunndyr. Evolusjonen trengte en mekanisme som førte menn og kvinner fra forskjellige stammer sammen, menn og kvinner som bare traff hverandre sporadisk og tilfeldig. Menneskehjernen var for avansert og for preget av selvstendig tenkning til at det bare var å programmere inn pardannelse. Vi trengte en egnet belønningsmekanisme til å styre oss. Vi hadde allerede belønninger knyttet til vennskap og kjærlighet, men slike følelser tar tid å utvikle. Oppgaven krevde en sterk binding som oppstår raskt. Jeg tror forelskelse var evolusjonens løsning på problemet.

Det er derimot ikke evolusjonen som har funnet på «til døden skiller dere ad». For genene ville «til barna klarer seg selv» være godt nok, men før utviklingen av samfunn og legevitenenskap skjøt fart var de to tidsangivelsene nokså like. Genene trengte et lim for å sikre bindingen en rimelig varighet. Vi endte opp med et «trekomponent-lim» bestående av forelskelse, seksualitet og kjærlighet. Spesielt den siste komponenten har mange ingredienser som er med på å gi limet styrke, blant annet det å prate sammen, berøre hverandre, oppleve ting sammen, eller bare være til stede i hverandres nærhet.



En viktig komponent i kjærlighetslimet fortjener spesiell omtale. Hunder er svært liberale når det gjelder bruk av tungen, og enkelte aper er kjent for å smatte leppene mot hverandre, men bare to arter er kjent for å kline munn og tunge sammen over lengre tid, mennesket og selvsagt bonoboene. Sett fra dyreriket ellers fortøner det å tisse partneren i ansiktet seg som høyst naturlig i forhold. Urin er mindre smittsomt enn spytt. Hvordan fant vi på å kysse?

Hos mange dyr er det vanlig at foreldrene fører barna ved å overføre mat fra munn til munn. Hos maoriene på New Zealand har denne tradisjonen faktisk holdt seg fram til vår tid. Slik mating virker beroligende og er med på å binde foreldre og barn sammen. Det er nærliggende å tro vi her har opphavet til all kyssing. I dyreriket er det mange eksempler på at atferd som opprinnelig hadde en praktisk funksjon har utviklet seg til noe symbolsk. Etter som behovet for pardannelse meldte seg hos mennesket, og sameksistens hos bonoboene, trengte evolusjonen elementer som bidro til binding. Våre lepper og tungespiss er spesielt godt utstyrt med nervesceller. Knappt noen annen overflate på kroppen er så sensitiv. Ved å la genene kople litt om i hjernen ble det mulig å nyttiggjøre seg sensitiviteten til kjærlighetskyss.

En interessant teori går ut på at kysset overfører stoffer som har noe av samme virkningen som *feromoner* (lukstoffer som dyr bruker til kommunikasjon). Stoffet andostenon er en kandidat. Hos grisene er andostenon et feromon som får hunnen til å gjøre seg seksuelt tilgjengelig. Det er påfallende at stoffet fins i høyere konsentrasjon i mannens enn i kvinnens spytt. Der grisen kommuniserer via «luftpost», bruker vi altså munn-til-munn-metoden. Neste gang du kysser en mann, vær oppmerksom på at det er fort gjort å sitte fast i klisteret.

Folk nyter å kysse. Atferd som binder oss til en partner er selvsagt koplet til hjernens belønningsmekanismer. Har du ikke noe annet for hånden, så kyss gjerne hunden din. Men ha forståelse for at horer ikke liker å bli kysset.



Naturen har utviklet mange midler for å trekke kjønnene mot hverandre. Studier av små pattedyr har lært oss mer om mekanismene bak pardannelse og seksualitet.

Jordrotter som bor i sentrale deler av USA er tydelig monogame. Zoologene Sue Carter og Lowell Getz har vist at hunnens binding til hannen hos denne arten er avhengig av hormonet oxytocin (hos mennesket best kjent for evnen til å stimulere produksjonen av melk). Det signalet som stimulerer kjertlene til å sende hormonet ut i blodet og starte bindingsprosessen hos hunnen, er lukten av en egnet hann. I fravær av en slik aroma får ikke hunnen engang eggøsning.

En slektning av jordrotta, syriske hamstre, foretrekker derimot å leve alene. Hunnene er ganske bestemte på det punktet. Hvis hannen ikke fjerner seg raskt nok etter paring, ligger han an til å bli drept. Pardannelse er en genetisk tilpasning som passer for noen arter, men ikke for andre.

Hos muldvarp (en slektning av spissmusa) fører paring til produksjon av hormonet vasopressin. Hos den monogame prærieutgaven bidrar vasopressin til pardannelse. Det er det mulig å vise ved å injisere hormonet i blodet. Hos de nære slektningene som bor i fjellene oppnår man ikke den samme effekten. Fjellmuldvarpene er da heller ikke pardannende. Det er mulig å forklare hvorfor hormonet virker forskjellig ved å se hvor det fins molekyler som reagerer på vasopressin. Muldvarpene i fjellene mangler slike molekyler i områder av hjernen som har med pardannelse å gjøre.

Ikke bare seksualdriften, men også «kjærligheten» hos jordrotter og muldvarp er altså styrt av hormoner. Antakelig er også vår forelskelse og kjærlighet påvirket av at hormonliknende stoffer blir utskilt i hjernen som følge av egnede stimuli. For framtidens hekser gir det håp om at man en gang blir i stand til å brygge en ekte kjærlighetsdrikk. Noen hormondråper i morgenkaffen og kona stikker ikke av. Det er heller ikke utelukket at enkelte tradisjonelle «kjærlighetsbrygg» bygger på mer enn sterk tro. Noen forskere hevder at det i sjokolade fins et stoff som stimulerer

kjærligheten. Kanskje noe å tenke på neste gang du skal på besøk til kjæresten.

Det som utløser jordrottens «kjærlighet» er lukten av en hann. Hos de fleste pattedyr er lukt en viktig form for kommunikasjon. Mennesket er ikke akkurat kjent for sin nese, språket har gitt oss et mer effektivt kommunikasjonsmiddel. Likevel bruker vi mye penger på luktstoffer. Skal vi tro reklamen, kan luktstoffene utrette små mirakler. Og enten du tror på reklamen eller ikke, lukter du trolig mer enn du tror. Vi reagerer på luktstoffer uten at bevisstheten nødvendigvis er klar over det. Kvinner vet stort sett å dynke seg med et eller annet. Menn burde kanskje oftere bruke for eksempel musk, et luktstoff som anbefales av ni av ti hjortedyrhanner. Når menn først lukter så sterkt at alle merker odøren, er det ikke nødvendigvis den mest egnete duft som siver ut.

Menn ble i et forsøk bedt om å gå med samme trøye i noen døgn. Trøyene ble samlet sammen og forelagt en gruppe kvinner som fikk i oppgave å velge en mann ved å lukte på trøyene. Det viste seg at kvinnene foretrakk trøyer fra menn som var genetisk sett forskjellige fra dem selv. Forsøket antyder både at vi prøver å finne partnere som ikke er nære slektninger, og at lukt betyr mer enn vi tror.

Det er også verd å merke at hos prairie-muldvarpen er det selve seksualakten som stimulerer den hormondannelsen som igjen fører til parbinding. Av alle ingrediensene i limet som binder menn og kvinner sammen, er trolig seksuallivet den viktigste.

Kyniske mennesker har antydnet at mesteparten av vår paring skjer uten kjærlighet. Sant nok er det en del kulturer der slike følelser er gitt liten plass. I en sammenlikning av 166 kulturer fant antropologer tegn til forelskelse i bare 147. Noen steder blir kvinner sett på som en vare mannen må regne med å betale for, nokså fritt omsettelig i kuer eller geiter. I samfunn der pardannelsen skjer uavhengig av forelskelse, inngår lidenskap i beste fall som et element i det sosiale liv. Selve ekteskapet likner mer på sammenslåingen av to bedrifter.

Ved første øyekast er det litt overraskende at såvidt mange samfunn undertrykker den naturlige prosessen som fører menn og kvinner sammen. Det er viktig å merke seg at de kulturer det her er snakk om har en langt mer komplisert struktur enn de opprinnelige stammesamfunnene. Etter som det utviklet seg eiendomsforhold til dyrkbar mark og andre produksjonsfaktorer, ble det fort viktig å ha kontroll over familiens forplantning. Pardannelse ble et ledd i det å skape allianser. På steder med stor befolkningstetthet vil fri omgang mellom kjønnene dessuten lett resultere i mange barn uten kjente fedre. Under slike forhold er det ikke overraskende at tendensen til forelskelse og dermed pardannelse utenfor de eldres kontroll, blir forsøkt kneblet.

Nå er det ikke så lett å kneble følelsene mellom unge menn og kvinner. I mange kulturer der ekteskapet er dirigert av de eldre har forelskelse likevel en ganske sentral plass i det sosiale liv. Forskjellen er bare at slike følelser ikke leder mot ekteskap. Det illustrerer vår tendens til å høre på gurun og ikke på foreldrene. Vi finner fram til belønningen ved å elske, selv i samfunn som prøver å hindre oss.

Evolusjonen har knyttet sjenerøse belønningsmekanismer til alt som styrer oss mot formering. For både mennesker og dyr er dette det sentrale element i livet. I alle fall sett fra genenes synspunkt. En viktig forskjell på mennesker og dyr er at dyrene i større grad er programmert til å følge genene slavisk. De har derfor neppe fått utdelt så sterke belønningsmekanismer. Vi er heldige!

Forelskelse, sex og kjærlighet gir kanskje de viktigste bidragene til livskvaliteten. Mens sex gir forholdsvis kortvarig nytelse – selv de som skryter mest påstår ikke å holde det gående i mer enn en brøkdel av døgnet 24 timer – kan følelsene for den mann eller kvinne du er glad i prege mye av dagen. Det gjelder særlig ved forelskelse. Alle disse følelsene er så absolutt verd å utnytte. Dessverre er de ikke det enkleste nytelsesmiddel å håndtere.

Paring er vanskelig. Evolusjonen ender ofte med løsninger som innebærer konflikter eller halvgode kompromisser. Menn er dradd

mot å binde seg til én kvinne, men også mot å ha seksuell omgang med andre om sjansen byr seg. De to tendensene (og mange andre) trekker oss i motstridende retninger. Fikk jeg sjansen til å konstruere menneskets gener på nytt, ville det vært fristende å luke ut noen av de verste «feiltrinnene» i hjernen. (Jeg ville også fjernet blindtarmen og konstruert en ryggstøyle tilpasset stoler.) Men får du først denne delen av livet til å fungere, er du nærmest sikret god livskvalitet.

De enkelte elementer i paringsbiologien kan nytes uavhengig av hverandre. Det er derfor håp selv om det skjærer seg på noen fronter. Om intet annet fungerer, kan du selvsagt ty til blader, bøker og romantiske sanger. Det fins alltid et surrogat!

Nest etter sex og mat er antakelig forelskelse og kjærlighet de kraftigste kommersielle motorer vi kjenner. Verken ukeblad, sangere eller poeter ville klart seg om mennesket hadde manglet disse følelsene.



## Fra to til alle

Hvis kjærlighet mellom mann og kvinne var alt som holdt mennesker sammen, ville folketettheten i moderne samfunn gjort livet ulevelig. Heldigvis er vi sosiale dyr. Vi er utstyrt med en tendens til å danne bånd med mange mennesker samtidig.

Båndene innebærer uselviskheter. Vi hjelper ikke bare nære, genetiske slektninger, men også andre vi av en eller annen grunn knytter oss til. Det er nesten overraskende å se hvor lett vi viser solidaritet med folk vi ikke engang har truffet, kanskje bare lest om i avisen. Vår medfødte tendens til samarbeid er med andre ord sterk. Det er viktig å vurdere om samfunnet utnytter denne tendensen maksimalt, eller om det er mulig å stimulere til enda mer solidaritet og fellesskapsfølelse. Ideelt sett skulle hele jorden vært en stor familie. Det er et greit mål å jobbe mot, spørsmålet er hvor langt det er realistisk å nå.

De sterkeste båndene oppstår ikke mellom menn og kvinner, men mellom mødre og barn. Mange mødre er villige til å ofre det meste, inkludert mannen og kanskje seg selv også, for barnets ve og vel. Det å forstå bindingen til barn er nyttig for å forstå bindingen mellom voksne.

Mor-barn-forholdet er den bindingen som går igjen hos flest dyrearter. Biologisk er ikke det særlig overraskende, hele forplantningsprosessen blir nokså nytteløs hvis ikke barna overlever lenge nok til selv å forplante seg. De færreste barn av fugler og pattedyr klarer seg helt uten hjelp. Følelsene mellom mor og barn utviklet seg derfor før alle andre former for vennskap og kjærlighet. Barn

er søte av samme grunn som at sukker er søtt, det er best for genene våre at vi tar oss av dem. Foreldre ønsker samvær med barna, og barna med foreldre. Naturen har funnet fram til effektive signaler som bidrar til å bygge opp hengivenhet.

Mange av signalene som binder oss til barn, kjenner vi igjen på tvers av artsgrenser. Hundevalper er søtere enn voksne hunder fordi de har den samme avrundete hodeformen som vi ser hos våre babyer: høy panne, flat nese og runde kinn. Når valpen klynker, er det ikke bare hundemorens instinkt som våkner. Barnslige trekk forsvinner gjerne parallelt med utviklingen mot selvstendighet. Vi blir ikke bare kjønnsmodne i puberteten, vi mister også barndommens tiltrekning. Det vil si, enkelte hunderaser utgjør et interessant unntak. Rasene er alt fram for å være barnesurrogater, og beholder det barnslige utseendet i voksen alder.

Grunnen til at disse signalene er felles for pattedyr, er at evolusjonen allerede tidlig fant det hensiktsmessig å la barna ha behov for voksen hjelp den første tiden etter fødselen. For å sikre binding var det nødvendig å utvikle signaler som stimulerte de rette følelsene. For å sikre at følelsene fikk innflytelse på handling ble det innført belønningsmekanismer. Vi mennesker oppnår rikelig med belønning fra hjernen når vi tar oss av avkommet. Bruken av hunder og andre dyr som barnesurrogater understreker det.

Barnepass har altså å gjøre med å gjete genene. Nettopp derfor er vi ikke alltid like selvoppofrende. Mange har opplevd at hvis de glemmer å gi hamstrene sine mat, dreper foreldrene barna. Er situasjonen tilstrekkelig prekær, fortsetter de med å spise barna, tilsynelatende med utmerket appetitt. Hamsterens gener sier at det er dumt å skyte inn gode penger på en dårlig investering. Når barna likevel har små sjanser til å overleve, er det bedre å bruke det lille som er igjen av ressurser på egen overlevelse. Skulle moren dø, dør antakelig barna også. Når tidene blir bedre, kan moren igjen bli gravid, bare hun overlever. I noen situasjoner er det med andre ord god biologi å drepe sine barn.

Menneskene kan være tilsvarende «umenneskelige». Eller sagt på en annen måte, genene våre er tilsvarende fornuftige. Sosiobio-

logen Richard Alexander har påpekt at i mer enn halvparten av de 160 kulturene der det foreligger data, er barnedrap akseptert. Slike drap er særlig knyttet til tvillinger og barn som kommer for tett på hverandre. De skjer dessuten oftest i vanskelige tider. Barnedrap hos mennesker forekommer altså i situasjoner som tilsvarende som fører til barnedrap hos hamstere.

Med tanke på at det er genene som styrer, er det litt merkelig at vi godtar adopsjon. Et adoptivbarn bærer normalt ingen gener fra deg, men fra konkurrerende individer. Mange bruker likevel mye energi for å få lov til å ta seg av andres barn. Det er nyttig å se på et par eksempler fra dyreriket.

Det er lett å få en musemor til å akseptere en fremmed unge. Legges den sammen med hennes eget kull, vil hun passe den fremmede som om det var hennes egen. Musene mangler evnen til å skille sine barn fra andres barn. Hver musemor har sitt lille hi. Det er derfor liten fare for at fremmede unger blander seg inn, så lenge ingen nysgjerrig vitenskapsmann kommer forbi. Genene behøver ikke bekymre seg over at moren kaster bort energi på feil avkom, og evolusjonen har ikke funnet det nødvendig å legge inn mekanismer som gjør moren i stand til å kjenne igjen egne barn. Morsinstinktet er rettet mot alt i nærmiljøet som likner på en musebaby.

Sildemåken derimot legger reder i kolonier, ofte på åpne sletter. Ungene er i stand til å gå snart etter at de klekkes, og roter seg lett sammen med andre unger. Det er videre liten grunn til å tro at naboens unger er slektninger. For sildemåkemoren er det derfor viktig å holde tungen rett i munnen når barn skal mates, også nabobarna tar gjerne imot en fiskebit. Hun har utviklet evnen til å skille ut sine egne, og morsinstinktet er rettet mot dem. Andre tiggende unger får ingenting.

Mennesket utviklet seg i en situasjon der det var relativt liten fare for å forveksle barn. Vi kjenner igjen eget avkom, men morsinstinktet er også rettet mot barn generelt. Det var ikke nødvendig for evolusjonen å gjøre følelsene så ekskluderende som hos sildemåken. De fleste av stammens barn hadde tross alt felles gener.

Dessuten utviklet vi evnen til å hjelpe hverandre. Ved at mødre og fedre deltok kollektivt i ansvaret for barna, økte sjansen for at også deres barn skulle overleve. Foreldre flest synes derfor alle barn er søte, selv om egne barn selvsagt er søtest.

Forholdet til adoptivbarna kan bli like godt som til biologiske barn, selv om det kanskje er tyngre å dra i gang. Graviditet og fødsel er viktig for å forberede foreldre, spesielt mødre, i retning av å utvikle følelser for ungen. Ved adopsjon hopper man over et ledd. Likevel kommer følelsene for barnet etter hvert.

Det er altså mulig å «lure» genene våre ved å adopterte barn, på samme måte som vi kan lure genene ved å bruke kondom. Begge deler gir tilgang på belønninger i hjernen, selv om det du gjør egentlig ikke er i tråd med genes intensjoner for å dele ut belønning. Adopsjon er med andre ord en brukbar strategi for å utnytte slik påskjønnelse.

Evolusjonen trenger egnete strukturer å bygge på for å skape nye egenskaper. Forholdet mellom mor og barn er antakelig den eldste form for binding mellom to individer. Utviklingen av andre mellommenneskelige forhold kan ha skjedd ved å videreutvikle de hjernestrukturene som ligger bak morens binding til barnet. Evolusjonen kan altså ha «lånt» disse nerveoppbyggingene for å få fram pardannende og sosiale dyr.

Jeg tror forelskelsen står i en særstilling. Den er en forholdsvis ny oppfinnelse og trolig forbeholdt mennesket. Kjærligheten mellom mann og kvinne derimot har likhetstrekk med kjærligheten til barnet.

Slik kjærlighet er kanskje også beslektet med vanlig vennskap. Kjærligheten har nok noe i seg som vennskap normalt mangler, men i noen tilfeller utvikler vennskapet seg til å bli like sterkt som kjærlighet. Det er ikke usannsynlig at alle de grunnleggende båndene mellom individer benytter felles nervestrukturer.

Jeg har brukt en del plass til å diskutere forholdet til barna nettopp fordi mye av det som binder oss til barn også fungerer voksne imellom. Nesene våre har riktignok vokst litt, men smilet



er omtrent det samme. Tilknytningen til barna lærer oss noe om mellommenneskelige forhold.

Selskapslivet hadde blitt heller kjedelig om evolusjonen hadde stoppet etter å ha lagt inn følelser til barn og ektefeller. Heldigvis fortsatte utviklingen. Genene våre spesifiserer en utpreget sosial art. Adopsjon illustrerer at det er mulig å utløse medfølelse i sammenhenger der genene ikke legger opp til at det skal skje. Det er fornuftig å spørre hvordan vi kan utnytte vår sosiale tendens best mulig. Hvor langt kan vi strekke denne egenskapen?

Mennesket er langt fra den mest samfunnsorienterte dyrearten. Den prisen tar sosiale insekter som maur og bier. Den enkelte maur ofrer med største letthet livet til fordel for fellesskapet, japanske kamikazeflyvere er selviske i forhold. Mauren slipper enda lettere unna den frie vilje enn fuglene, atferden er direkte styrt av genene. Den kan ikke velge å tenke på seg selv. Grunnen til at genene gjør maurene så «hjelpsomme» er at alle individene i en tue er nære slektninger. De bærer med andre ord på de samme genene. For genene spiller det liten rolle om noen dør, så lenge tuen består.

Insektenes anatomi gjør det vanskelig å utvikle store dyr. Ved å gjøre individene ekstremt sosiale har evolusjonen omgått problemet. De enkelte dyrene i en maurtue eller bikube oppfører seg omtrent som om de til sammen utgjorde ett individ. Kroppen din er på tilsvarende måte bygd opp av celler. Enkelte celler velger til tider å gjøre «selvmord» til fordel for kroppens overlevelse.

Under evolusjonen av mennesket var det en fordel å leve i stammer. Den nisje mennesket disponerte ble bedre utnyttet når mange kom sammen og hjalp hverandre. Ettersom evolusjonen allerede hadde gitt mennesket en rimelig grad av fri vilje, var det ikke mulig å programmere hjelpsomhet direkte inn i genene på samme måte som hos insektene. I stedet måtte genene utvikle belønningsmekanismer som styrte individene i retning av medfølelse og vennskap. Evolusjonen klarte kanskje det ved å bygge videre på de belønningsmekanismene vi allerede hadde for å ta oss av barn.

Typiske samler-jeger-samfunn opererer gjerne med tre kategorier av medmennesker. Den minste gruppen, som nærmest tilsvarer det vi kan kalle stammen, er typisk på 30–80 individer. De overnatter samme sted og omgås daglig. Flere slike grupper er organisert i en «storstamme» der folk har regelmessig samkvem, men gjerne holder til i hvert sitt område. Medlemmene avorstammen hjelper hverandre i konflikter og kriser, og utveksler ektefeller (som regel kvinner). I tillegg til disse to grupperingene har individene ofte et spesielt forhold til sin klan. Klanen består av mennesker som er i slekt, men som ikke nødvendigvis lever sammen. Utveksling av ektefeller medfører at slektninger blir spredd. I større stammesamfunn er det ikke uvanlig at en person kan liste opp flere hundre individer som medlemmer av sin klan.

For genene er det to forhold som betyr noe. Det ene er at de du står nærmest, medlemmene av din egen stamme eller klan, ofte er slektninger med felles gener. Genene dine ønsker å hjelpe genkopier deponert i fettere og kusiner. Men genene våre kan også være tjent med at vi hjelper mennesker som ikke er blodsslektninger. Det gjelder når den hjelp vi gir koster mindre enn verdien av hjelp vi mottar. Hadde det ikke vært for dette forholdet, ville vi ikke hatt stammer, bare utvidete familiegrupper. Det er videre best for genene at stammen tar til seg individer som ikke er blodsslektninger, da det ellers oppstår problemer med innavl.

Resultatet er at vi har en tendens til å danne sosiale bånd. Vi er skapt for å utvikle og opprettholde vennskap. De fleste former for «positiv» omgang med medmennesker stimulerer dannelsen av slike bånd. Mange av ingrediensene i vennskapslimet er de samme som i kjærlighetslimet. To av komponentene er likevel forbeholdt kjærligheten, sex og dype munncyss. De er rettet for direkte mot pardannelse til å passe i andre sammenhenger.

Studier av apeunger og foreldreløse barn viser at nærkontakten med moren er svært viktig for barnets velvære. Uten fysisk kontakt opplever ikke barnet den nødvendige trygghet. Mangel på kroppskontakt i spedbarnsalderen gjør det vanskelig å utvikle vellykket

sosial atferd senere. Sykehusene har etter hvert blitt mer oppmerksomme på behovet for kroppskontakt hos de nyfødte, og har tilpasset rutinene deretter. I stedet for at personalet står for stellet, oppmuntres nå mødrene til å ha barnet mest mulig hos seg. I Russland har det vært tradisjon å gi spedbarnet et surrogat for nærhet. Barnet blir pakket stramt inn i mykt tøy, slik at det får en følelse av berøring. Forsøk med aper viser at slike surrogater er bedre enn ingenting, men en mor er selvsagt bedre enn et surrogat.

Berøring er også viktig for forholdet mellom voksne. De fleste kulturer har utviklet regler for fysisk kontakt, for eksempel i form av håndtrykk eller klapp på skulderen. Slike regler er nyttige fordi de øker antallet berøringer og dermed stimulerer utviklingen av vennskapsbånd, og fordi de gjør det lettere å praktisere berøring uten forstyrrende seksuell tolkning.

Den antropologiske litteraturen beskriver et rikt utvalg av ritualer utviklet for å stimulere sosiale sanser. Ved siden av spesifiserte former for fysisk kontakt er deling av mat, prat, kamprop, dans og musikk typiske komponenter. Bare det å oppholde seg i hverandres nærhet er nok til å utvikle fellesskapsfølelse.

I vår tid er det mulig å utløse følelsen av samhörighet uten engang å være i nærheten av andre. Vi prater sammen over telefon, dessuten ser vi på bilder av hverandre og leser om hverandre. Dette er viktig. Ved å bruke massemedia er det mulig å skape positive følelser for store folkemengder. For å oppnå internasjonal solidaritet er det urealistisk å satse på kontakt ansikt til ansikt, men det hjelper heldigvis å lese om medmennesker i avisen og se hverandre på film. Mediene er effektive hjelpemidler for å utvide størrelsen på «stammen». Det er mulig å framstille virkeligheten som om alle menneskene på jorden tilhører samme superstamme. Spørsmålet er hvor langt man klarer å få folk med seg.

Det er nok dessverre en grense for hvor mye av sosiale impulser vi er innstilt på å motta. Mennesker som daglig omgår mange andre får et behov for å unngå ytterligere signaler. I franske byer har for eksempel det å omfavne hverandre blitt mindre vanlig. At



omfavnelser etter hvert blir sjeldnere også på landet, har kanskje mer sammenheng med at folk her følger bymotene enn at de har bymenneskenes behov for å stenge ute sosiale stimuli. Det hadde vært nyttig å dele ut mest mulig internasjonalt solidariserende impulser før folk blir mettet av de signaler de mottar lokalt.

Footballspillere henger om halsen på hverandre nesten som kjæresten. Her godtar vi en form for berøring som ellers ikke blir akseptert. Det illustrerer hvilket sterkt virkemiddel berøring er når det gjelder å bygge opp sosiale bånd. Fotball er avhengig av en lagånd. Lag som klarer å utvikle et godt samarbeid fungerer best. Det har blitt en tradisjon for utvidet berøringskontakt i slike spill.

En grunn til at lagspill er så populære som fritidssysselet er nettopp at det sosiale ved spillet utløser belønninger i hjernen. Lagspill er altså fornuftig for livskvaliteten. Det er dessuten verdt å merke seg at de ingrediensene som fører til lagånd også kan anvendes utenfor banen. For eksempel kan man tenke seg å starte arbeidsdagen med at medarbeiderne gir hverandre en klem eller et skulderklapp. I det minste er det nyttig å stimulere til sosial omgang ved å sørge for at bedriften støtter opp om aktiviteter som bringer arbeiderne sammen. Røykepausene er gjerne korte sosiale stunder. Om de skader deltakerne, er de kanskje nyttige for trivsel på arbeidsplassen.

Bilder av lidende barn har blitt en standard ingrediens for inn-samlingsaksjoner. Grunnen til at de fungerer så godt er at vi har spesielt sterke følelser for barn, og at barn ikke er konkurrenter til oss voksne. Slike bilder er en effektiv måte å få vekket medfølelse for mennesker du aldri kommer i nærheten av, altså enda et eksempel på at det er mulig å utnytte menneskets sosiale instinkter i situasjoner der genene ikke har lagt opp til følelser. Vi har slike muligheter fordi genene heldigvis ikke har hatt behov for å finnstille vår sosiale tendens mot snevre signaler.

Teoretisk er det altså tenkelig å gjøre hele verden til én stor familie. Mekanismene for utvikling av bånd fungerer likevel best innen grupper som omgår hverandre regelmessig. Det er for den



situasjonen genene har utviklet mellommenneskelige følelser. Storsamfunn og nasjoner er vanskeligere, men dog ikke umulig.

Mennesket har vist at det kan utvikle solidaritet med folk med motsatt hudfarge, på motsatt side av kloden. Faktisk er det mulig å få fram slike følelser for det meste som lever, fra hval til orkideer. Det synes nesten lettere å dra i gang følelser for andre arter, i alle fall arter som vi ikke er i konflikt med. Ønsker vi solidaritet med noe som ikke lever, så «gir» vi det liv. La Vøringsfossen leve!

Verre er det med ulv og løvetann. Og her ligger problemet. Vår evne til medlidenhet er fleksibel fordi naturen har gitt oss andre følelser, sinne og *aggresjon*, som trer i kraft i de situasjonene der det er ugunstig for genene våre å være solidariske. Vi liker ikke mennesker, dyr eller planter som angriper oss eller plenene våre.

Konflikter, som når en løve ønsker å spise deg eller en fremmed prøver å pare seg med din kone, er innerst inne en kamp mellom gener. Kroppen din er bare den uheldige innpakningen som har havnet i skuddlinjen.

Det vil alltid være konflikter i naturen, både mellom arter og innen en art. Fiendtlige følelser er nødvendige for at genene dine skal overleve i en konfliktsituasjon. De vanligste konfliktene hos dyr er knyttet enten til krav om ressurser, for eksempel territorium eller paringspartnere, eller forsøk på å utfordre rangstigen. Mennesket er innstilt på å forsvare sitt område, og vi lever i hierarkiske stammer. Vi er således godt disponert for å slåss med hverandre. Dessuten har vi selvsagt i oss tendensen til *aggresjon* mot andre arter; vi er jegere og vi blir jaget. Men våre fjerne forfedre ble neppe sterkt plaget av løvetann, så også de negative følelsene er fleksible.

Sett fra samfunnets side er ukontrollert *aggresjon* en vederstyggelighet, men sett fra genenes side er stridslyst minst like fornuftig som solidaritet. Selvhevdelse når egne interesser står i konflikt med andres, er langt mer utbredt i dyreriket enn uselviskhet. Snille barn ber ikke om noe, og får ikke noe. Gener som er for snille overlever ikke.

Det største problemet er ikke det faktum at vi har en medfødt tendens til aggresjon. Problemet er at denne tendensen er tilpasset andre forhold enn dem vi lever under i dag. Normalt starter aggresjon mellom to individer med en tvist der de to partene står ansikt til ansikt. Begge parter viser muskler, knurrer og flekker tenner, men begge parter har også muligheten til å trekke seg. Ved å stå slik og stirre på hverandre er det mulig å vurdere motpartens følelser og styrke. Hvis den ene innser at sjansen til å vinne er liten, er det mulig å vise det og dermed unngå å bli såret. Hos de fleste arter er ingen av partene tjent med direkte kamp fordi individene er såvidt jevnbyrdige at selv den antatt sterkeste lett blir skadet. Er det en opplagt forskjell i styrkeforhold, for eksempel hvis det ene dyret er mye mindre, holder det med et stivt blikk. Hvis ingen gir seg uten kamp, er det mulig å slåss litt for å vurdere egne og motstanderens krefter. Som regel vil en av partene ganske fort skjønne hvor det bærer og kaste inn håndkleet. Alle arter har utviklet signaler som viser underdanighet. Sjimpanse vender for eksempel rumpen mot opponenten. Under naturlige forhold er det sjelden at trefninger fører til skade. Det holder å vise psykisk eller fysisk styrke og la den mest overbevisende få viljen sin.

Dyr som fra naturens side er utstyrt med farlige våpen, for eksempel løven, har gjerne de sterkeste hemninger mot å bruke dem mot artsfrender. Faren for alvorlige sår er størst der begge parter lett kan skade den andre. Løvene har i stedet blitt flinke til å brøle. Mennesket er fra naturens side ikke utrustet med farlige våpen. Dessverre er vi derfor heller ikke født med de sterkeste hemninger. Mange menn koser seg med å slå på hverandre, boksing er en populær sport. Vikingene drømte om å få leve i en evig slåsskamp i sitt paradis Valhall.

Desto farligere ble vi da vi utviklet våpen. Våpen gjør at selv de som psykisk og fysisk har lite å vise til kan drepe, og de gjør det mulig å skade andre uten selv å risikere sår. Den naturlige måten å løse konflikter på fungerte ikke lenger. Det var ikke eplet som førte oss vekk fra Guds hage, det var steinøksen.

Med dagens våpen har vi skapt en kruttønne. Lenge før vi som

eksempel på vår «genialitet» utviklet et destruksjonspotensiale tilstrekkelig til å drepe hele jordens befolkning tusenvis av ganger, herjet vi rundt som klodens mest aggressive art. Ingen andre arter kommer i nærheten av oss i antall drap på artsfrender. Likevel hever vi oss høyt over alle andre dyr, og vurderer dem med en blanding av forakt og overbærenhet som primitive.

Mennesket er ikke alene om vold. Vi finner for eksempel ganske sofistikert voldelighet hos maur. Noen arter har spesialisert seg på slaveri. De angriper tuene til nær beslektede arter og dreper alle som gjør motstand. Deretter tar de med seg eggene hjem. Maur som klekkes fra eggene blir slaver. Enkelte arter er helt avhengige av å ha slaver til å arbeide for seg, mellom røvertoktene gjør de lite annet enn å kose med hverandre og spise maten som slavene serverer.

Det høres unektelig ganske menneskelig ut, men det er viktig å merke seg at maurene som inngår som slaver er av en annen art enn slaveeierne. Slik atferd rettet mot individer av samme art synes forbeholdt mennesket.

Vi er også ganske alene om hevn. Andre arter slåss når situasjonen tilsier det, men kommer ikke tilbake for å hevne seg. En ulv som taper kampen med en lederhann, prøver seg kanskje igjen, ikke for å få revansj, men i håp om å snu om på hierarkiet ved neste korsvei. Vår tendens til å ønske gjengjeldelse hører til dette unikt menneskelige som vi er så stolte av. I så måte er vel også den tendensen noe en dannet person ifølge boken *Skikk og Bruk* bør ta med seg i selskapslivet.

Noen dyr har riktignok lært å bruke «straff» for å påvirke atferden til andre, men nytteverdien er i slike situasjoner ganske opplagt. Ulvemor kan for eksempel bite en valp som blir for krevende. Bare mennesket synes å glede seg over hevn for hevners egen skyld. Trolig er hevn en videreutvikling av tendensen til å straffe. Den krysskulturelle utbredelsen av hevn viser at den ikke bare er et kulturelt fenomen, men har en genetisk forankring. Jeg tror hevngjerrigheten dukket opp som en konsekvens av at en såvidt aggressiv og statusøkende art utviklet selvbevissthet.



Genene påvirker vår atferd blant annet ved å styre hva vi lærer. Lekeslissingen vi så ofte ser hos barn inngår i opplæringen til å takle farlige situasjoner. Gutter synes nærmest programmert til opplæring i kamp, mens jenter gjerne foretrekker mer fredelige former for lek. Dette er typisk for noen arter, blant annet mennesket, hos andre slåss barn av begge kjønn like mye.

Vold er spesielt knyttet til menn. Det er data som tyder på at det maskuline kjønnshormonet testosteron stimulerer aggressive tendenser. Samfunnet er tjent med å innse at menn er mer aggressive enn kvinner.

Volden hører ikke lenger hjemme bare i situasjoner der man står ansikt til ansikt med opponenten. Ved å drepe på avstand slipper vi å se motstanderen. Vi behøver ikke vurdere om vold er nødvendig, og gi ham en sjanse til å trekke seg. Vår organisering av offentlige henrettelser illustrerer de psykiske problemene knyttet til «ubiologisk vold». En person med hendene bundet på ryggen er lite truende, og burde derfor ifølge genene våre ikke skades. For å gjøre boddelsens psykiske byrde minst mulig plasserer vi en hette over hodet på offeret. Noen ganger lar vi fem menn skyte samtidig, en av dem med løspatron.

I vårt samfunn kan én person sitte på et kontor og bestemme drap på millioner av mennesker. Det skjer uten annen anstrengelse enn en lavmælt ordre eller et fingertrykk mot en knapp, uten videre risiko for egen helse og uten de psykiske belastningene knyttet til å se ofrene dø.

Vi beklager oss sterkt over voldsøkningen i byene de siste tiår. Hvert enkelt mord blir slått stort opp. Men antall dødsfall i slik privat vold er ubetydelig i forhold til det totale antall drap. Det er den kollektive volden som dominerer statistikken. De fleste samfunn går svært så helhjertet inn for å organisere og effektivisere drap. Å drepe mennesker i krig er helt vanlig. I hvert fall for dem som vinner krigen.

Klarer du å mane fram en god fiende, er det lett å appellere til gruppefølelse og lett å finne menn som gjerne trykker på avtrekke-



ren. Mønsteret går igjen i alt fra to femåringer som rotter seg sammen for å «ta» et annet barn, til verdensdeler i krig med hverandre. Vi sier at vold smitter. Det er lett å aktivere tendensen til å komme sammen om vold, og den er ikke særlig kresen når det gjelder krav til situasjon. Den brutalitet tegneserier, tv og film fører oss med må også være med og ta ansvaret for at aggresjonen sitter så like under huden. Vi lærer barna at det ikke «koster» noe å delta i kamp så lenge man er helten. Og det er vi jo alle sammen. Helten får i verste fall noen små uskyldige kulehull.

Stresset ved å leve i moderne storsamfunn gjør ikke situasjonen mindre eksplosiv. Selv ellers fredsommelige dyr dreper hverandre når de blir stresset i fangenskap.

For å finne Edens hage må vi nok tilbake til før steinoksen. I dag er vi så vant til vold at vi knapt tror idyll er mulig. Det er synd. De siste 2–3 millioner års evolusjon har kanskje forsterket vår tendens til aggresjon. Tilgang på våpen har selektert for voldelighet, en person som dreper får mer avkom enn en som blir drept. Den største forskjellen den gang og nå ligger likevel ikke i genene, men i våpnene. Genene koder trolig ikke for mer vold enn hva som burde vært mulig å temme, hadde det ikke vært for tilgangen på dødelig redskap. Teoretisk fins det en vei til fred og fordragelighet, men i dagens samfunn er den mildt sagt dårlig skiltet. Vi kan snakke nedrustning til alle er hese, men mennesket vil fortsatt besitte våpen.

Vår art har altså medfødte tendenser både til solidaritet og aggresjon. Begge deler er naturlig atferd. Hjernen belønner deg for å følge dem, og det kan være ubehagelig å gå imot. Ifølge hjernen er det riktig med aggresjon når en selv føler at situasjonen krever det. Under slike omstendigheter er det forbundet med stress å måtte avstå fra vold. Men naturlig vold er slik vi ser hos barn. Kanskje dytter de hverandre, deler ut et slag eller to, noen ganger litt knuffing, men det hele går ganske fort over, og som regel skjer det ingen vesentlig skade. Etterpå kan alle være venner.

Å vinne en konflikt føles godt, å tape desto verre. For samfunnets totale livskvalitet er det best om vi kan dempe volden, også de mer uskyldige nevekampene, og heller styre folk mot annen atferd.

Vi har funnet fram til et rikt utvalg av surrogater både for medmenneskelig kontakt og aggresjon. Som erstatning for kontakt har vi blant annet husdyr, bøker og film, puter å kose med, sigaretter å patte på, og profesjonelle kroppskontaktere som frisører og massører. Barna våre får kosedyr og suttekluter. Det er også mulig å ha glede av voldstendensen uten å ty til egentlig vold. Vi liker kampsport, og driver symbolsk slåssing i andre former for idrett. Film og litteratur appellerer ofte til våre aggressive tendenser.

Det er ett sentralt spørsmål når det gjelder bruken av slike surrogater: Stimulerer de deg til å søke mer ekte saker, eller demper de behovene dine? Blir folk mer voldelige av å se voldsfilm, eller gir filmene utløsning for innesperret aggresjon? Tilsvarende, blir kvinner mer kjærlige av å lese kjærlighetsromaner, eller bryr de seg etterpå mindre om menn? Svaret synes ganske klart. Surrogatene kan slå ut i begge retninger, men noen virker mer i den ene retningen enn den andre. Folk er forskjellige, og samme film eller bok kan godt ha motsatt virkning på to personer.

Så lenge jeg snakket om tendensen til vennskap syntes alt ganske rosenrødt med tanke på menneskets framtid. Mange organisasjoner, blant annet FN, jobber for å skape positive følelser mellom jordens beboere. Dessverre er det ikke nok å stimulere til vennskap, vi må også unngå at våre aggressive tendenser blir vekket. Det er en verre oppgave. Det er langt vanskeligere å unngå at folk gir hverandre uheldige signaler, enn det er for undervisningsanstalter og massemedia å føre folk med positive stimuli.

Ett av problemene er vår tendens til å male våre medmennesker i svart/hvitt. Vi liker å kategorisere folk som venner eller fiender, skurker eller helter. I vår stammefortid var det naturlig å vurdere fremmede som mulige fiender eller i beste fall som konkurrenter. Forholdene var ikke større enn at du kjente ansiktene rundt deg.

Det var tryggest å anta at et fremmed fjes representerte fare. Denne kategoriseringen er ingen heldig ballast i dag, vi treffer altfor mange ukjente mennesker.

En vanlig løsning er å overse dem, late som de ikke er der. Det er ikke naturlig. Genene er innstilt på at du i møte med både nye fjes og tidligere bekjente skal se på vedkommende og gjøre deg opp en mening. Ansiktet, spesielt øynene, gir deg svar: Er personen fiendtlig innstilt, eller ønsker han vennskap? Alle disse fjesene virker stressende fordi vår naturlige reaksjon ikke lenger passer. Resultatet blir noen stjalne blikk, øynene slås raskt ned for å unngå kontakt, personen vurderes uten at vedkommende merker det; vi bruker solbriller og slør.

Det er naturlig at skepsisen til fremmede blir forsterket hvis de ser annerledes ut eller oppfører seg rart. «Annerledes» mennesker kan jo umulig tilhøre din stamme. Genene deres er ikke i slekt med dine. Vi prioriterer omgang med likesinnede. Det er ikke uventet at det lett oppstår motsetninger når to raser, eller to kulturer, møtes.

Skal vi dempe volden er det viktig at vi kjenner til hvilke signaler som tjener minnelighet og hvilke som fører til aggresjon. Det er dessuten viktig å finne ut hvordan man bringer de positive signalene ut til folk, og hvordan man demper ugunstige signaler. Human atferdsbiologi er nyttig når man skal løse slike oppgaver.

To forhold gir den ideelle situasjon for å mane fram positive følelser mellom to individer eller to folkegrupper. De bør ikke være i konflikt med hverandre, og de bør ha en felles fiende. Vi er spesielt innstilt på å hjelpe hverandre i nærvær av felles farer. En konkret og truende fiende er best, men andre felles farer har også en viss verdi. Vi kan bli svært så solidariske med bjørka når det står en gravemaskin i nærheten, og vi går gjerne til samlet kamp mot maur og mygg. Det vi virkelig trenger er en fiende som samler alle mennesker. UFO-er er verd sin vekt i gull om bare noen klarer å overbevise folk om en nær forestående invasjon fra Mars. Miljøproblemer er et mulig alternativ. De utgjør en langt mer reell fiende enn UFO-er, men de er dessverre også mindre konkrete.

De gamle grekere personifiserte jordkloden som gudinnen *Gaia*. I vår tid har hun blitt vekket til live igjen i en teori som går ut på at hele jorden er én «organisme». Når vi plager naturen, lider Gaia. Gaia er intet dårlig konsept for å forene dyreverdenens farligste monstre, oss, og samtidig hjelpe en verden som er i ferd med å visne.

Er fred noe man i beste fall kan håpe på i himmelriket? Med mindre man går hardt inn for å avle fram mindre aggressive mennesketyper vil volden henge som en svøpe over menneskene. Det vil alltid dukke opp konflikter og situasjoner som aktiverer voldtendensen, og det vil alltid være våpen som gjør at vår aggresjon står i en særstilling. Det er likevel mulig å gjøre noe med hvor mye slåssing jorden skal oppleve. Det er fullt mulig å både dempe og aktivere vår medfødte tendens til å slåss. Men uansett hvor godt vi takler den oppgaven, vil det nok være nødvendig å skremme folk vekk fra vold, lokalt ved hjelp av politi og straff, og internasjonalt dessverre ved militærmakt.

Nest etter våpen er befolkningstettheten den viktigste drivkraften i retning av vold, både ved å påføre folk stress og ved å skape konflikter. På sikt er det selvsagt mulig at volden løser befolkningsproblemet, men tanken er ikke spesielt trivelig.



## II

# Japan – et biologisk eksempel

Yanomamene i Venezuela er kjent for å være krigerske. De slåss mot nabostammer og krangler seg imellom. Trobrianderne derimot, som bor på noen øyer utenfor New Guinea, er overraskende fredsommelige.

Antakelig er det ingen drastisk forskjell i medfødt tendens til aggressivitet hos disse to folkegruppene. Det er med andre ord mulig å påvirke i hvilke grad folk samarbeider eller krangler. Det er lettere å skape vennlighet i små samfunn, men også i storsamfunn er det mye som kan gjøres for å forandre holdninger.

Hvorfor er Japan vår tids økonomiske vidunderbarn? Landet er overbefolket og har lite naturressurser. Det startet århundret med begrenset industriell ekspertise, og fortsatte med å tape en stor krig. Noen få år senere var det likevel en ledende supermakt. Mange har forsøkt å finne årsaken til suksessen. Kanskje kan noe av forklaringen være at japanerne har vært flinkere til å følge guruens råd.

At jeg kaller Japan en suksess, betyr ikke at jeg nødvendigvis mener Japan er bedre enn andre samfunn. Rikdom er ikke ensbetydende med livskvalitet. Poenget er at landet har utrettet noe de fleste land streber etter, mange med mye bedre forutsetninger, men ingen med så gode resultater. Mitt spørsmål er derfor hvorfor dette landet fungerer så godt i henhold til målsetningene. Hvorfor får de til det de prøver på?

Jeg mener det er mulig å få et bedre samfunn ved å forme det etter våre medfødte tendenser. Jeg tror japanerne har an-

vendt denne spillereglene fornuftig (om ikke bevisst) på i alle fall ett område. Landets kultur er tilpasset en viktig side ved vår natur.

Et land som starter en krig og attpåtil taper, får ikke lett ord på seg for å være fredsommelig. Likevel er det klart at japanere i liten grad tyr til vold mot hverandre. New York og Tokyo er omtrent like store byer, men i forhold til gatevolden i USA er japanske byer så nær Edens hage som du kan regne med å komme i en millionby.

Japanere er dessuten feilaktig beryktet for å være følelsesløse. Utlendinger sitter igjen med inntrykk av et folkeslag med godt utviklete pokerfjes, bare brutt av mer eller mindre påtatte smil. Det betyr ikke at følelsene mangler. Det japanske samfunnet er faktisk i større grad enn andre land bygd opp rundt mellommenneskelige følelser av den typen jeg beskrev i forrige kapittel. Det sosiale lim som binder innbyggerne sammen til en enhet er spesielt sterkt.

Der vi har omfattende regler for å fortelle folk hva som er lov, eller helst ikke lov, kontrolleres oppførsel i Japan på en mye enklere måte. Det verste en japaner kan gjøre er å forårsake ulempe for andre, spesielt når det gjelder medlemmer av omgangskretsen. Streng justis er unødvendig når det å bli uglesett er verre enn ti års fengsel og utstøtelse fra kretsen kan sidestilles med den evige skjærsild. I USA er det dobbelt så mange innbyggere som i Japan, men tolv ganger så mange advokater. Det rare, sett fra et vestlig synspunkt, er at det japanske systemet fungerer. Jeg tviler på at noe land har mindre kriminalitet i forhold til folketettheten.

Folk bor svært tett i Japan. Det innebærer at stresset knyttet til stadig å møte fremmede er et større problem her enn andre steder. Å gå rundt med «masker» inngår derfor i de uskrevene reglene. Masken er et middel mot å belaste andre med overdoser av følelseladet ansiktskontakt.

Den viktigste enheten i det japanske samfunn er «gruppen», en samling personer med nær tilknytning til hverandre. Det sosiale liv er sentrert omkring slike grupper. Et viktig poeng er at gruppene først og fremst er knyttet til naturlige enheter på arbeidsplassen,

men fenomenet dukker opp også i andre sammenhenger, for eksempel i foreninger eller reiseselskaper. Folk identifiserer seg med sin klikk og jobber for dens beste, samtidig som de venter støtte fra de andre medlemmene. Det er de solide mellommenneskelige båndene som gjør enhetene så funksjonsdyktige i kampen for å oppnå landets mål, enten det gjelder krig (uten en bestemt feil, det å utfordre USA, hadde de kanskje vunnet sin krig) eller oppbygging av økonomien. Den samme gruppefølelsen gjorde i sin tid stammen til en sterk enhet.

Det er også typisk at japanere legger stor vekt på å møte samarbeidspartnere personlig og delta i aktiviteter som styrker samhold. For eksempel reiser de gjerne langt for å treffe hverandre i situasjoner der vi hadde plukket opp telefonen. Folk som tilhører samme arbeidsgruppe går gjerne ut og spiser sammen. De følger med andre ord flere av rådene i forrige kapittel om hvordan skape gruppefølelse.

Vi har alle anlegg for å utvikle slike følelser. Problemet er at i de fleste land eksisterer det ikke lenger passende grupper, eller i alle fall fungerer de ikke slik de gjorde i vår stammefortid. Vår kjærlighet og medfølelse er snevret inn til å gjelde familien primært og venner sekundært. Verken vennekreter eller familier danner enhetlige grupper knyttet til produksjon og andre samfunnsgavnlige aktiviteter. Kunststykket i Japan er at de har klart å bygge opp et moderne storsamfunn rundt stammebåndene, og spesielt at *arbeidsplassen har overtatt som stammeenhet*. Dessuten har de klart å overføre stammetilhørigheten oppover i samfunnshierarkiet, slik at hele nasjonen har blitt en «superstamme».

Det er nyttig å merke seg at det i grunnlaget for en solid superstamme er blandet inn en viss dose religiøsitet. Den japanske keiser, stammens overhode, har en gudeliknende posisjon. (Ifølge den offisielle etterkrigsversjonen er guddommeligheten riktignok fjernet.) Uten et slikt religiøst midtpunkt ville det antakelig vært vanskelig å strekke stammesolidariteten til å gjelde hele landet.

Mennesket er innstilt på å underordne seg et hierarki. Det er ikke absolutt nødvendig å oppløfte ledere til guddommelighet,



men det hjelper. I Norge har vi en konge. Da vi i 1940 fikk en ytre fiende, viste kongen tydelig sin evne til å samle folket, men en guddommelig keiser er mer potent. Det var da også Japan som hadde kamikazeflyvere.

Samhørigheten innen arbeidsplassen og det veldisiplinerte samfunnet er viktige nøkler til Japans suksess. Begge deler er altså konsekvenser av at Japan har organisert samfunnslivet rundt mellommenneskelige følelser. Ettersom følelsesmaskineriet har sin basis i genene, er det grunnlag for å hevde at det japanske systemet fungerer godt fordi det utnytter menneskets medfødte tendenser.

Landet skiller seg ut fra andre industrialiserte samfunn. Selv nære naboer som Sør-Korea og Taiwan er drevet fram etter mer vestlige prinsipper, koplet med kinesisk ambisjonsnivå og billig arbeidskraft. Når Japan er annerledes, er det neppe fordi de har tenkt biologisk, men fordi de er så heldige å sitte med en annen kulturarv. Japan har klart å beholde elementer fra vår felles stammefortid som andre moderne samfunn har mistet. Hvorfor akkurat Japan?

En årsak til at Japan har beholdt dette «primitive» trekket er den beskyttende isolasjon som følger av øyenes geografiske plassering. I den perioden Japan utviklet seg fra steinaldernivå til et føydalt storsamfunn, fantes det omtrent ikke påtrykk utenfra. Ingen ytre konflikt ble overført til japansk jord, ingen fremmed kultur trengte seg på. Landet mottok riktignok impulser fra Kina, men de ble hentet hjem av japanerne selv. Det ble ikke nødvendig å samle landet ved hjelp av ideologier.

I europeisk og sentralasiatisk historie står derimot konfliktene i kø. For å beholde nasjonal identitet, og dermed gruppelojalitet, utviklet landene her kulturelle særtrekk i form av ideologier og ekskluderende trosretninger. Innholdet i gjennomsnittslæren i disse landene kan sammenfattes slik: Det vi mener er riktig, det våre fiender mener er galt. Påtrykket av stadig nye kulturtrekk fra fremmede folk var dessuten så sterkt at mye mindre ble sittende igjen av den opprinnelige stammekulturen. Prinsippene overtok



oppgaven med å organisere samfunnet og regulere folks atferd. De følelsene evolusjonen har gitt oss for slike formål fikk mindre å si.

Med det japanske systemet får man en effektiv stat, godt rustet til å nå de mål som settes. Stammelivet tilfredsstiller dessuten allmenne behov, det gir gruppetilhørighet og trygghet.

Mennesker i andre deler av verden bærer på de samme genene. Det er teoretisk mulig å snu vår kultur i retning av den japanske modellen. Også vi kan få fram stammefølelser knyttet til arbeidsplass og andre passende elementer i samfunnet. Det er realistisk å tro at dette ikke bare vil gjøre industrien mer konkurransedyktig, men også dempe den økende kriminaliteten. Oppgaven er ikke lett, men det er mulig å forsøke.

Noe risikerer man riktignok å tape. Japan er et land preget av konformitet. Regelen om at du ikke skal forulempe andre setter i praksis snevrere krav til menneskelig utfoldelse enn våre lover. Du skal ikke oppføre deg mye annerledes før noen tar anstøt av det. I vesten setter vi derimot individets frihet høyt. Det gjør oss mer rettet mot skapende nytenkning. På den annen side er prinsippene våre en større bremskloss for å adoptere tanker fra fremmede kulturer enn Japans mer følelsesbaserte samfunnsoppbygning. Japan har da også vist en enestående evne til å adoptere vestlige kulturtrekk. Det gjelder alt fra musikk og golf til datateknologi og klesmoter.

Thorbjørn Egner har skapt et «miniatyr-Japan» i sin Karde-momme by. Stedet eksisterer som «nesten-virkelighet» i en fornøyeselsespark utenfor Kristiansand. Det skulle vært spennende å prøve å utvikle en virkelig by i denne retningen.

En vesentlig hake ved Japans system er at solidariteten stopper ganske brått ved fjæresteinene. Japanere ser ingen samlende leder over sin guddommelige keiser. De som ikke er medlemmer av den japanske superstamme, blir lett vurdert som potensielle fiender. I vesten har vi en tradisjon for å vise solidaritet med mennesker over hele kloden.

## Litt politisk biologi

Når man skal skrive det 20. århundres historie, vil to ideologiske motpoler stå sentralt, *kommunisme* og *kapitalisme*. Denne konflikten er interessant fordi den representerer forsøk på å nyttiggjøre to motstridende tendenser hos mennesket. Oppgjøret mellom kommunisme og kapitalisme er også en kamp mellom solidaritet og selvhevdelse. Vår tids politiske historie sier noe om hvordan vi kan utnytte begge tendensene til samfunnets beste. Kampen brant riktignok ut mot slutten av århundret. I neste århundre vil forhåpentlig det kompromiss som utnytter både fellesskapsfølelsen og egoismen tre klarere fram over store deler av verden.

I dette kapitlet skal vi se på duellen mellom de to ideologiene, og et annet sentralt politisk fenomen, ledelse. Fenomenene er knyttet til to sentrale og nært beslektede motpoler i vår genetiske arv: selvhevdelse – solidaritet, og underkastelse – klatring på rangstigen. Det er mye biologi i politikk.

Kommunismen bygger på vår evne til medfølelse. Kommunisme er ikke alene om det, Japan utnytter de samme følelsene i et kapitalistisk samfunn. Det er altså mulig å stimulere medfølelsen uansett hvordan landet er styrt økonomisk. Japans suksess er interessant i et biologisk perspektiv, det er også Sovjetunionens havari.

Japans kapitalisme gav økonomiske fordeler, men problemene som førte til Sovjets fall skyldtes ikke bare lavere levestandard. Landet klarte aldri helt å takle det de burde vært eksperter på. Som George Orwell skrev i sin kritiske satire om kommunismen i boken *Animal Farm*: «Alle er like, men noen er mer like enn andre.» Trass

i store slagord, Sovjet utviklet ikke noen imponerende solidaritet. Kapitalistisk styrte japanere syntes vel så orientert mot å hjelpe hverandre.

Japan hadde fordelene av å få overlevert dette kulturtrekket fra sin fjerne fortid. Det er selvsagt lettere å få de mellommenneskelige båndene inn med morsmelken enn å måtte snu om på holdningene i et helt samfunn. Sovjet gjorde likevel ikke det beste ut av situasjonen. Mens følelsene i Japan er bygd rundt forholdsvis små enheter som står hverandre nær, satset Sovjet tilsynelatende på at alle skulle være solidarisk med alle, uavhengig av tilknytning. En dristig øvelse som setter store krav til ledelsen.

Ledelsen gjorde en annen grov feil. Det er et middel som kanskje kunne løst denne oppgaven, men det helte de ut med vaskevannet: religion kan utføre slike mirakler. Beklageligvis hadde kommunismens ypperste guru sagt at religion er opium for folket. Det er det muligens noe i, men som narkotikum er religion forholdsvis sunn. Hvis Lenin og Stalin hadde fått kirken med på sitt prosjekt, hadde de kanskje klart oppgaven.

Situasjonen gjenspeiler et generelt problem for revolusjonære. En revolusjon skal rive vekk det bestående. Man ønsker seg blanke ark for å tegne noe nytt.

Skal man få til en revolusjon, må man fjerne en del. Likevel er det avgjørende ikke å fjerne for mye. Menneskesinnet er ikke en tavle som kan viskes ren nå og da. Vi er ikke så fleksible. Man bør sørge for at en del kulturelementer blir stående igjen, spesielt de som passer i det bildet man ønsker å utforme. Vår genetiske guru kunne fortalt Lenin og Stalin at for å oppfylle sine visjoner, burde de tatt sjansen på å la kristendommen bestå. Kirkens ledere stod riktignok nær den tidligere maktelite, men de hadde også et godt tak på brede lag av folket. Med litt utskiftninger og justeringer kunne kirken stått fram som det store samlende og solidariserende element.

Behovet for kulturelle fellesnevner til å binde folk sammen er spesielt sterkt etter en revolusjon. Før og under omveltningen er det greit, da har man en felles fiende, men etterpå befinner samfun-

net seg plutselig i et vakuum. De revolusjonæres bibel burde inneholde et kapittel om hvordan å vri på eksisterende ritualer og skikker, i stedet for å rive dem opp med roten for så å pådytte ukjente kulturelementer. Kirken har selv vist eksempler på slik tilpasning i sine «revolusjoner». Julefeiringen er en videreføring av midtvintersblotet, gospelsang bygger på afrikansk musikk.

Revolusjon er en vanskelig affære. Hadde Marx fått et kurs i human atferdsbiologi, ville kommunismen kanskje blitt mer vellykket.

Kapitalismen representerer tendensen til å tenke på egne gener. Alle organismer har innført egoisme. Et gen som påvirker individet til å gi blaffen i seg selv og bare hjelpe andre har ingen lysende framtid. Hvert individ er rettet mot å produsere flest mulig barn. Det krever en tendens til å skaffe ressurser i konkurranse med andre.

At rivalisering er et eldre atferdstrekk enn tendensen til fellesskap, merker vi blant annet ved at det tar tid før barna lærer å samarbeide. De minste barna har lite tanker om annet enn seg selv. Vår tendens til medfølelse dukker etter hvert opp spontant, uten hjelp av foreldre og barnehagepersonale. Likevel, uansett hvor godt vi klarer å utnytte denne evnen, må menneskeheten innstille seg på også å leve med egoisme. Vi tenker mest på oss selv, nest mest på våre nærmeste, og i beste fall litt på sultende barn i resten av verden.

Styrt på en fornuftig måte er ikke denne selvhevdelsen så ille. Den kan bidra til å bygge opp et godt samfunn. En gründer som bygger en fabrikk for selv å bli rik, gir også arbeid og velstand til andre. Moderne samfunn har mekanismer rettet mot å forhindre at selviskhet går for mye på bekostning av samfunnets beste.

Kommunismens fedre burde fått med seg minst to leksjoner i human atferdsbiologi. For det ene om hvordan skape solidaritet. Dessuten at det er mulig å bygge opp et samfunn basert på solidaritet og samtidig godta at personlig initiativ rettet mot å bedre egne kår verken kan eller bør stoppes. Kommunismens Sovjet var et land der forskjellene mellom rik og fattig trolig var større enn i



mange sosialdemokratier, men der den selvhevdelsen som gav opphav til forskjellene var til mindre nytte for samfunnet.

I moderne samfunn går selvhevdelsen gjerne i retning av å oppnå materielle goder. For 10 000 år siden var ikke steinøksene så veldig forskjellige, men også den gang konkurrerte folk om ressurser som mat, kanskje boplasser, og i hvert fall tilgang på make. Likevel virker det usannsynlig at vårt behov for materielle goder alene forklarer vår sterke draging mot penger. Det er også en annen medfødt tendens som er med på å fyre opp under forbruksspiralen.

Mennesket, i likhet med mange andre sosiale fugler og pattedyr, utvikler rangstiger. Det innebærer en trang til å skyve sin egen posisjon oppover i hierarkiet, men også en tendens til å innordne seg ledere. Hos noen, for eksempel høner, er det en sann rangstige der dyrene kan plasseres på statustrinn. I andre tilfeller er hierarkiet mindre gradert. Hos ulvene dominerer én hann, de andre er forholdsvis likeverdige. Hos bavianene er det ofte en liten gruppe gamle hanner som sammen holder makten.

Uansett hvordan maktstrukturen er bygd opp, har genene fordel av å være i et individ høyt på rangstigen. Det medfører mer ressurser, spesielt i form av mat og paringspartnere, og dermed bedre sjanse til å produsere avkom. Genene har gitt oss en tendens til å søke oppover i hierarkiet.

Det er nærliggende å assosiere status med tilgang på ressurser. I dag innebærer det jakt på materielle goder. Selv en sjimpanse kan øke sin status ved å plukke opp noe interessant som ingen andre har, for eksempel en tom hermetikkboks. Det er ikke uten grunn at kvinner viser fram sine diamanter og menn cruiser rundt i sine sportsbiler. Statusjakten ligger i genene.

Samfunnet kan ha glede av gründere. Det betyr ikke at all form for industriutvikling er av det gode, livskvalitet er ikke avhengig av konsum. Høy status bidrar riktignok til livskvaliteten, og også konsum kan gi et tilskudd, men det fins mange alternativer for å oppnå økt livskvalitet. Mye av dagens industri bruker mer ressurser på å skape et behov for sine produkter enn på å produsere dem.

Med tanke på forurensning og miljøproblemer burde det være mulig å heve gjennomsnittsmenneskets livskvalitet ved å kutte ned på materielt forbruk.

Det er teoretisk mulig å vende statussøkingen bort fra konsum og over på andre verdier, men det er ikke lett. Spesielt ikke hvis et land blir stående alene om å prøve. Når folk fra nabolandene kommer på besøk og vifter med sine diamanter, er det vanskelig å ikke føle armod. Innbyggere i fattige områder blir trukket mot rike naboer. Likevel bør det være et mål for verden å bevege seg bort fra konsumidealet. Om ikke et enkelt land klarer det alene, kunne kanskje en verdensdel som Europa klare det.

For et individ langt nede på stigen hjelper det lite å sutre. Det er bedre for genene å avfinne seg med skjebnen og gjøre det beste ut av situasjonen enn å risikere helsen ved å utfordre de som er større og sterkere. Vi har derfor også en medfødt tendens til å akseptere ledelse og innordne oss direktiver ovenfra. Dagens storsamfunn ville vært utenkelig hvis mennesket ikke hadde hatt både tendensen til å søke ledelse og tendensen til å godta andres makt.

De fleste hierarkiske arter har atskilte rangstiger for hanner og hunner. Som regel har hannene en tydeligere rangfordeling fordi de har mer å tjene på å nå høyt opp. En hann med høy status får tilgang til flere partnere. Hunndyret har store sjanser til å få pare seg med en attraktiv hann, eller i alle fall en hann, uansett hva slags rang hun har.

Mennesket er i en særstilling. Vi er tilpasset et liv i grupper, men er samtidig pardannende. I denne situasjonen betyr det mye også for hunnene å nå opp på rangstigen. Det er kanskje ikke så vanskelig å skaffe seg genene til en lederhann, men for at avkommet skal få gode kår, er det viktig å finne en far som også er egnet og villig til å ta seg av barna.

Hos våre fjerne forfedre, før parbindingens tid, hadde hunnene alt å vinne ved å pare seg med lederhannen fordi han måtte forventes å ha bedre gener enn andre. Også de pardannende kvinnene er tiltrukket av høystatusmenn, men det er viktigere å finne en hann

som stiller opp over tid. Det er likevel interessant å merke seg at ellers tilbakeholdne jenter ser ut til å kunne hoppe til sengs med en kjendis hvis sjansen byr seg.

Hos arter der det er viktig å samarbeide, og det gjelder mennesket mer enn noe annet pattedyr, er det enda mer grunn for til å innordne seg ledelse. Gruppen fungerer bedre med en sterk og respektert høvding. For genene til en underordnet kan det å støtte lederen være en god strategi. Selv om lederen får det beste kjøttstykket, får også andre mer kjøtt enn om de forsøkte å jakte alene, eller om de var i lag med en fører som manglet autoritet. Våre sosiale tendenser sikrer lavstatusindividene at byttet blir delt. Ellers ville motivasjonen for samarbeid forsvunnet.

I stammesamfunnet var ulikhetene begrenset. Det fantes ikke gullringer og fete sigarer, og ingen banker for oppbevaring av rikdom. De medfødte tendensene fungerte godt. Konfrontasjoner, selvhøvdelse og statussøking ble balansert mot medfølelse, samarbeid og en virkelighet der alle stod forholdsvis likt. Det er vanskelig å føre likevekten over på storsamfunnet. Her bruker overklassen enormt med ressurser mens de fattige ofte mangler mat. Det er naturlig at folk lavt på rangstigen ikke alltid går med på å samarbeide.

Våpen kompliserer situasjonen. Det var ikke nødvendigvis lettere å snu opp ned på et hierarki før mennesket utviklet våpen. Hvis en mann var sterkere og mer lederrettet enn de andre, kunne han regne med å beholde posisjonen til svekkelse eller død. Men det var antakelig vanskeligere å la posisjonen gå i arv. Dessuten, og det er den viktigste forskjellen, konsekvensene av å utfordre ledersjiktet var langt mindre drastiske.

Vi er blitt flinke til å drepe hverandre. Ved hjelp av våpen kan en tyrann lett undertrykke store masser. Helt til de store massene selv får våpen. Kombinasjonen av våpen og drastiske forskjeller i fordeling av goder gir grobunn for opprør. Revolusjon er den forventede konsekvens.

For å samle folk til revolusjon er det viktig å ha en tydelig felles



fiende, og viktig at folk føler de har lite å tape og mye å vinne, selv med livet som innsats. Ved å forespeile folk del i de rikes rikdom kopler man også inn egoismen. Til sammen er det krutt. Til kommunistenes forsvar må det innrømmes at de neppe hadde fått massene med seg ved å agitere for et sosialdemokrati. Man må appellere sterkt til de rette følelsene. Lenin og Stalin vant revolusjonen, selv om de tapte videreføringen.

I min vurdering forliste de oppbyggingen av et nytt samfunn fordi de ikke tok tilstrekkelig hensyn til genene, både i forsøkene på å skape samhold, og fordi de overså betydningen av selviskhet og statusjakt. En revolusjon kan forandre på mye, men ikke på genene. Egoisme vil alltid konkurrere med solidaritet og underkastelse. Det er mulig å dytte samfunnet i den ene retningen, for eksempel gjøre folk mer solidariske enn hva geneses tyngdepunkt tilsier, men krefter som styrer i motsatt retning blir aldri borte. Pendelen søker mot tyngdepunktet. Det krever innsats å opprettholde et samfunn med mer enn ventet solidaritet. I moderne samfunn er det nødvendig å avsette ressurser for dette formålet.

Også sosialdemokratiene holder pendelen vekk fra tyngdepunktet. Moderne samfunn er så forskjellige fra de forhold genene er tilpasset, at vi ikke har noe valg. Strategien er riktig, vi må bare passe oss for ikke å bli for ambisiøse.

Er moderne samfunn låst i en kontinuerlig syklus av elitedannelse og revolusjon?

Forhåpentlig ikke. Humanbiologien gir grunn til å knytte visse håp til sosialdemokratiet. Folk lavt på rangstigen er her sikret et minimum av levestandard og frihet, godt nok til at flertallet følger samfunnets ledelse. Samtidig venter samfunnet at vi benytter de mulighetene som eksisterer til å bedre egne kår, men tendensen blir styrt i mest mulig samfunnsgagnlig retning ved hjelp av lover og økonomisk politikk. Våre sosialdemokratier utgjør et kompromiss som balanserer og utnytter både solidaritet og selviskhet, statussøking og underkastelse. Dette har en mulighet til å være



stabil, i alle fall så lenge man legger inn tilstrekkelig med ressurser for å styre i riktige retninger, og så lenge ikke andre forhold, for eksempel ubiologiske levevilkår, stresser borgerne for mye.

Sann kommunisme er teoretisk mulig. Mennesket er svært fleksibelt og i stand til å klare seg under langt mer ubiologiske betingelser enn et kommunistisk system. Problemet i Sovjet var at man for lettventet en dramatisk forandring av atferd. Idealene til Marx kunne kanskje blitt realisert med en mer humanbiologisk planlegging, men uansett ville resultatet blitt et ustabil samfunn. Samfunnet blir «ubiologisk», og før eller siden slår genene tilbake. Hvis man satser på å holde pendelen lenger vekk fra tyngdepunktet enn hva som er realistisk å opprettholde på sikt, har pendelen en lei tendens til før eller siden å svinge ut i motsatt retning.

Det var lettere å sammensveise en liten stamme. Ett vesentlig problem i dag er å definere inn-grupper og ut-grupper. Det er naturlig med resolutt opptreden mot ytre fiender, det vil si ut-grupper, og mer godlynt rivalisering innad. Også apeflokker fungerer slik. I moderne samfunn bor vi side om side og har stadig kontakt med fremmede. Det er vanskelig å opparbeide en gruppefølelse som inkluderer alle. Resultatet kan bli at naturlig rivalisering går over i ødeleggende konflikt, eller at man definerer fremmede som helt utenfor sin stamme og dermed fritt vilt for tyverier og vold.

Desmond Morris har sagt at å styre et storsamfunn er som å få en elefant til å balansere på line. Vi trenger ledere mer enn noen gang tidligere, men samtidig er lederfunksjonen langt mer krevende enn før. Selv statsministere er bare mennesker, men de er satt til å gjøre en oppgave som krever guddommelige egenskaper.

I stammen var lederen en del av flokken og lett å holde oppsyn med. For å hindre at de verste røverne havner på tronen lar sosialdemokratiet lederne bli valgt ved avstemning, riktignok etter at politiske prosesser har presentert et fåtall personer som aktuelle. Slikt demokrati velger ikke nødvendigvis de beste ledere, men det sikrer et minimum av kvalitet og redelighet. Det er vanskelig å se

noe godt alternativ når det gjelder å skaffe en høvding til mange millioner mennesker. Vårt demokrati er trolig den beste erstatning vi kan håpe å finne for den naturlige kontroll med ledelse som følger av daglig kontakt.

Det viktigste ved folkeavstemninger er likevel kanskje ikke å skaffe høvdinge, men å bidra til å knytte samfunnet sammen. Et valg innebærer at hele folket samler seg om en felles, viktig oppgave der det enkelte individ har følelsen av å være aktiv deltaker. Valg er et nyttig redskap for å stimulere stammefølelsen.

Skal det være noen vits i å ha ledelse, må ledelsen ha kapasitet til å gjennomføre tiltak. I stammen, hvor alle kjente hverandre, kom lederen langt med naturlig autoritet; i storsamfunnet er det nødvendig med makt basert på lover og politi.

Lovene forbyr oss å gjøre det instinktene tilskynder, heter det, men er vi virkelig så forbryterske av natur? At verden ikke har blitt enda verre, viser at menneskets tendens til samarbeid er sterk. Populære framstillinger av steinalderssamfunnet antyder forhold der folk gikk rundt og slo hverandre i hodet. Bildet passer nok bedre på dagens samfunn. Hadde moral vært en moderne oppfinnelse, og ikke noe som lå nedfelt i genene, ville ikke vi levd.

Vi trenger et maktapparat, men vi bør også utnytte vårt potensial for medfølelse maksimalt. Human atferdsbiologi er relevant for å vurdere hvor langt det er realistisk å dra pendelen i retning av medfølelse. I Vest-Europa gaper vi muligens i høyeste laget. Det er vanskelig å opprettholde solidaritet hvis det blir for mye kriminalitet og uhederlig utnyttelse av systemet. Hvis folk får følelsen av at det lønner seg dårlig å være snill, overtar lett egoismen.

Jeg tror innsikt i human atferdsbiologi er nyttig for politikere. Atferdsbiologien plasserer politikken i en ramme som gjør det mulig å forstå sentrale politiske fenomener ut fra menneskets natur. Vi bør forstå politikkens biologi, men vi bør også følge en biologisk politikk.

## Jeg tror på de guddommelige gener

Flere har påpekt at mennesket synes å ha et behov for religion. En slik påstand antyder at vi har å gjøre med en medfødt tendens. Er det grunn til å tro det, og hva blir i så fall konsekvensen for en person som er interessert i å utnytte vårt genetiske potensial? Er det kjettersk å tro at Gud eksisterer – inne i våre hoder? Og hvis det er der Gud er, hva kan han gjøre for oss?

Allerede neandertalerne som levde for 50–100 000 år siden, holdt begravelsesseremonier. I alle fall er det spor som tyder på at de begravde sine døde og dekorerte gravene med blomster. Antakelig hadde de nok innsikt til å forstå at alle skal dø, og nok fantasi til å tenke ut behagelige visjoner om hva som kommer etterpå. Kanskje fantes det en neandertal-himmel full av blomster og frukter til alle årstider, kanskje regnet de med å reinkarnere her på jorden. En forståelse av døden kan være en tung bør å leve med. Tankekonstruksjoner som letter byrden er nyttige.

Mye har blitt tilbudt her på jorden. Ifølge antropologiske beregninger har mennesket konstruert flere tusen forskjellige trosretninger. En oversikt over religionenes historie ser ut som et evolusjonstre. Tidlige, religionsliknende oppfatninger går kanskje over en million år tilbake i tiden. De utviklet seg gradvis til mer avanserte religioner, med kompliserte tankestrukturer og innviklete ritualer. Noen fikk stor utbredelse og innflytelse, andre døde ut. I dag finner vi tegn på religiøsitet i alle samfunn, fra nomadestammer til vitenskapelig opplyste storsamfunn.

Det er bemerkelsesverdig at et slikt fenomen har bestått over så



lang tid og i så varierte kulturer. Vitenskapelige forklaringer, eventuelt manglende forklaringer på religiøse myter har ikke klart å knekke troens livskraft. Det har heller ikke mangelen på skriftspråk og muligheten for nedtegnelse av religiøs tradisjon. Noen samfunn har bevisst gått inn for å drepe troen, gjerne med det formål å la verdslige ideologier, for eksempel kommunisme, overta religionens plass i menneskesinnet. De ekte religionene har overlevd alle angrep, mens de verdslige substituttene i beste fall kan gi håp om reinkarnasjon. Et kulturtrekk som mangler genetisk forankring ville neppe hatt så stor livskraft.

Så langt har jeg nevnt to grunner til at jeg mener det må ligge religiøsitet i genene: fenomenets krysskulturelle gjennomslagskraft og beskrivelsen av religion som en fundamental følelse. Et tredje argument er at man i biologien venter et forhold mellom mengden ressurser som inngår i et atferdstrekk og viktigheten av atferden. Jo viktigere atferden er, jo sterkere venter man at den er fundamentert i gener. Det er liten tvil om at religiøsitet har lagt beslag på vesentlige ressurser. Da tenker jeg ikke på storslagne templer og kirker, de er tross alt av svært ny dato sett i forhold til vår evolusjonshistorie, men at religiøsitet krever tid og krefter til tilbedelse. Noen ganger går det i tillegg med verdier i forbindelse med ofring.

Argumentene er rikelige til å sannsynliggjøre en genetisk påvirkning, men som biolog bør man dessuten være i stand til å forklare hvorfor slike gener har oppstått. Med andre ord, hvordan har gudetroen bidratt til artens overlevelse?

Ett sentralt element i religion er kontakten med gudene. Ofte er kontakten knyttet til forsøk på å påvirke skjebnen. Mange metoder har vært utviklet for å opprette en slik forbindelse, alt fra regndans til ofring av mennesker. Noen ganger håper man på konkrete gjenytelser, men det er interessant å merke seg at folk ofte ikke venter å få noe igjen. Den følte nærhet med gudene har verdi i seg selv.

Musikk, dans og meditasjon er populære metoder for å oppnå



en følelse av samhörighet med gudene. Det er typisk at metodene innebærer måter å stimulere hjernen på som gir belønning uavhengig av religiøst innhold. Det å kombinere flere belønningssystemer, for eksempel religiøs transe ved musikk og dans, gir spesielt sterke opplevelser og en tilsvarende sterk motivasjon til å delta.

Det kan være gunstig å gi folk en forventning om at gud skal hoppe fram og gi hjelp omtrent som ånden i Aladdins lampe, men blir dette for sterkt betont ender religionen lett med en blåmandag. Derfor står det å løse konkrete problemer sjelden sentralt. Det er mer hensiktsmessig å tro at gudene styrer skjebnen på en fornuftig måte. Et slikt beroligende element er viktig i de fleste religioner. Gudetroen gir et virkelighetsbilde som forklarer de fleste fenomener, og dessuten overbevisningen om at noen holder en beskyttende hånd over hver enkelt i en ellers utrygg tilværelse. En slik forståelse er med på å gjøre livet mindre skremmende og usikkert.

De fleste religioner gir hensiktsmessige svar på traumatiske spørsmål av typen hva som skjer når vi dør, samt rettesnorer for hvordan vi skal oppføre oss før vi dør. Religion styrker således organiseringen av samfunnet. Ritualene er med på å knytte sosiale bånd, og guder som deler ut belønning og straff er med på å styre folks atferd til fellesskapets beste. Normalt vil det også fins et religiøst ledersjikt som hjelper gudene med å definere regler, overvåke folks atferd, og overbringe eventuell pris og ris. Lederhannene hos sjimpanser og bavianer ville uten tvil misunt prestene det verktøy som er lagt i deres hender.

Beskrevet på en slik måte peker det seg ut to viktige evolusjonsbaserte fordeler ved å la religiøsitet få innpass i genene våre. Før jeg utdyper det, skal jeg komme med et eksempel.

En stamme australnegre overlevde i Australias ugjestmilde ørkenlandskap ved stadig å forflytte seg. Vandringene var lagt opp slik at stammen hvert år beveget seg i en stor sirkel, idet det avhengig av årstid fantes mat bare i visse områder. På spørsmål om hvorfor de så ofte brøt opp for å dra videre, svarte de likevel ikke at det var nødvendig for å finne mat. De svarte at det var gudenes

vilje. Sett at en makelig anlagt australneger bestemte seg for at guder bare er oppspinn, og nektet å bli med. Genene til en slik person hadde hatt grunn til å bli sinte på sin innpakning.

Eksemplet illustrerer muligheten religion har til å styre folks atferd i fornuftig retning. En appell med logikk har dårligere gjen-nomslagskraft enn troen på overnaturlige makter. Vår evne til selvstendig tenkning er ikke alltid like hensiktsmessig. Det at tenkningen er selvstendig gir nemlig ingen garanti for at den er fornuftig. Noen ganger fører tankene våre bare til irrasjonell sta-het.

Religion får folk til å følge levereregler som over lang tid har vist seg fornuftige, uten at de nødvendigvis vet hvorfor. Religion kan også samle folk om en felles moral og dermed unngå indre strid, og de kan samles mot ytre fiender. En religion som gir fornuftige levereregler og dessuten deler ut guddommelige gaver og straffer til de som henholdsvis følger eller ikke følger dem, er svært så nyttig for stammens overlevelse.

Stammer med en god religion fortrenger andre stammer. Mye av menneskehetens utvikling de siste par millioner år har vært preget av at enkelte befolkningsgrupper overtok på bekostning av andre. Godt organiserte stammer vant ikke nødvendigvis fram bare som følge av krig, men kanskje like mye fordi de utnyttet ressursene i naturen på en mer effektiv måte og alte opp flere barn. Religion var trolig viktig for å få det til.

Antakelig forandret ledelsesfunksjonen hos menneskene seg fra «diktatur» mot «demokrati» lenge før stemmeseddelen ble opp-funnet. I takt med at behovet for samarbeid ble større, trengte vi mer demokratiske ledere. Overgangen etterlot et ledelsesvakuum. Den samarbeidsorienterte og omtenksumme lederen utnytter ikke fullt ut vår tendens til underkastelse. En leder som er avhengig av folks velvilje blir ikke så dominerende som en som setter muskler bak makten. Skal evolusjonen utvikle nye egenskaper, er det nødvendig at det eksisterer egnete strukturer å bygge på. Vår tendens til underkastelse kan ha skapt en struktur som har hjulpet

fram religiøsitet. Etter som det å underkaste seg en verdslig leder ble mindre nødvendig, kan religiøsitet ha tatt over ledig kapasitet til underdanighet.

Den samfunnsoppbyggende siden ved religion har kanskje gitt det største bidraget til økning av fitness. Det er påfallende at så mange herskere forsøker å mane fram religiøse undertoner i folks holdninger til sin person. Historien viser at det ikke bare gjelder diktatorer av alle politiske avskygninger, men også konger og keisere. I vår tids vestlige kultur har den tendensen kommet i miskreditt. Det er kanskje litt synd.

Argumentene over er knyttet til fordeler for stammen. Det er sannsynlig at det dessuten var en fordel å være blant de mer religiøse innen en gruppe. De mest religiøse tenderer mot å bli religiøse ledere, en posisjon som gir klare muligheter til å forsyne seg ekstra godt med paringspartnere og andre ressurser. (Katolske prester med sine krav til sølibat og nøysomhet føyer seg ikke akkurat inn i det mønsteret, men det at de avstod fra verdslige fordeler startet kanskje som en reaksjon mot tidligere presters ubeskjedenhet.)

Religiøsitet er nyttig også for dem som ikke oppnår lederstatus. Kombinasjonen av et dyrisk følelsesliv og en menneskelig superintelligens har sine traumatiske sider. Vår evne til å assosiere og tenke fører lett til spekulasjoner om framtiden og ubehagelige visjoner. Mens dyrene sovner fornøyd etter et godt måltid eller etter å sluppet unna et rovdyr, må vi leve med bekymringen om hvorvidt vi finner mat i morgen og unnslipper faren neste gang.

Du har kanskje merket deg hvor vanskelig det er for enkelte å slutte å snakke. Det å avstå fra å tenke og bekymre seg er enda mer krevende. Vår innsikt i livets uberegnelige smerter har gitt oss psykologiske lidelser i form av nervøsitet og depresjoner. En viktig funksjon ved meditative teknikker synes å være å lede inn i en lykksalig ubevissthet, en tilstand mer lik dyrenes sorgløshet. Så hardt har altså intellektet rammet oss at vi tyr til avanserte teknikker som bringer oss tilbake til dyrenes bevissthetsnivå for å få det godt.



Religionen er et plaster på såret. Den gir fornuftige, i betydningen behagelige, svar på ubehagelige spørsmål. Blir jeg spist av en tiger i morgen, er det guds vilje. Og når tigreren er mett, befinner jeg meg i himmelen, så hvorfor bekymre seg? Troens beroligende virkning gir trivsel og dermed større reproduktivt potensial fordi tilfredse mennesker har bedre tilgang på seksualpartnere og større kapasitet til å ta seg av avkommet. Tilfredse individer skaper også bedre samfunn.

Det er ikke vanskelig å finne fordeler ved religion. Gevinstene burde være tilstrekkelige til å forklare hvorfor folk med gryende religiøse tendenser i hjernen spredde sine gener mer effektivt enn de uten.

Selv om man tror på religiøsitet som en medfødt tendens, er det misvisende å snakke om «guddommelige gener». Det er ikke egne gener for religion på samme måte som det er gener som bestemmer blodtype eller farge på øynene. Sannheten er heller at et utvalg av de genene som styrer oppbygningen av hjernen ser litt annerledes ut som følge av religiøsitet. Jeg tror på de guddommelige gener på samme måte som jeg tror på gener for følelser som aggresjon og forelskelse.

Hva blir konsekvensene av en slik trosbekjennelse?

Ut fra tesen om at man bør følge det sporet genene trekker opp, synes konklusjonen ganske klar. Man bør tro på Gud, ikke på genene. Gudetro åpner for belønningsmekanismer som høyner din livskvalitet. Dertil kommer at fordelene kanskje er vel så viktige i dag som for våre fjerne forfedre. Våre samfunn er mer kompliserte, og kanskje enda mer sugne etter prinsipper som kan koordinere og styre folks atferd. Individets skjebne er like usikker som før. Vi slipper riktignok å bekymre oss over tigre, men rundt oss er det biler og geværkuler, og vi engster oss over eksamener, telefonregninger og mye annet som ikke plaget våre forfedre. Gud gir ofte mer brukervennlige svar enn logikken. De fleste trossamfunn skaper dessuten samværsformer som dekker våre sosiale behov.



Religionene har hatt sin egen «evolusjon», og vi sitter igjen med flere brukbare vinnere.

Likevel ville jeg valgt min gud med omhu. Ideelt sett skal religionen være tilpasset alle våre medfødte tendenser. Mange trosretninger har den ulempen at de unødig presser oss vekk fra naturlig atferd. Det er fornuftig å styre folk vekk fra aggresjon, men å hevde at for eksempel kjønnsdrift er syndig synes mindre nødvendig og gir mer stress. Vår guru anbefaler Gud å si at seksualdrift er naturlig og må få komme til sin rett, men at den bør utøves på en måte som ikke går ut over andre.

Religiøsitet involverer sterke følelser, og utløser dermed lett stor uenighet. En felles verdensreligion, eventuelt med aksepterbare lokale varianter, burde gjøre jorden til et fredeligere sted å leve. Allerede den indiske Mogul-keiseren Akbar så for mange hundre år siden fordelene med en felles tro. Han prøvde å framstille en syntese av alle de trosretninger han kom over. I forrige århundre dukket Báhá'iene opp som en slags fellesnevner. Dessverre har verken Akbars syntese eller Báhá'i nådd ut til de store masser. Tilsynelatende må også religioner være pågående og egoistiske for å overleve og spre seg. Verdens to mest innflytelsesrike trosretninger, kristendommen og islam, kan kunsten.

En syntese av gunstige elementer fra forskjellige religioner, med innebygd anerkjennelse av alle eksisterende guder, ville vært en stor gave til menneskeheten. Sett fra et land som ikke klarer å slå to nesten like skriftspråk sammen til ett, er vel noe slikt ganske utopisk. Hvilket er synd. Religion har et enormt potensiale for å påvirke menneskeheten. Hadde bare FN vært en gud og ikke en skyskraper i New York som huser mer eller mindre krangleverne politikere! Ved hjelp av en felles tro kunne vi kanskje samle alle jordens folk og få dem til å føle ansvar både for hverandre, Gaia og framtidige mennesker.

Gud er verd sin vekt i gull. Jeg skulle bare ønske han hadde veid mer.

Mennesket har utviklet surrogater for samleiepartnere, sukker og medmenneskelig samvær. Hva med alternativer til religion? En mulighet er vitenskap, og da spesielt naturvitenskapen, inkludert menneskets atferdsbiologi selvfølgelig.

Før Newton var vitenskapen mest et verktøy som muliggjorde kompliserte oppgaver, blant annet å bygge storslåtte kirker. Så begynte man å *tro* på vitenskapen. Den troen kan ivareta noen av funksjonene til religion. Vitenskapen gir svar på spørsmål om hva vi er og hvor vi står i den store sammenheng. Dessuten bygger den opp en forståelse som gjør omverdenen mindre ukjent og fryktinngytende. Vitenskapens forklaringer har videre den fordel at de passer med virkeligheten. Men i de tilfellene der virkeligheten ikke kommer etter og plager deg, som for eksempel i spørsmål om hva som skjer når du dør, er religionens svar suverent bedre, og vitenskapen en dårlig erstatning.

## Bruk hodet – det er derfor det er der

Lek er ikke bare for moro skyld! Tendensen til lek er lagt ned i genene fordi slikt tidsfordriv har en funksjon. For genene er leken først og fremst trening og opplæring. Det er viktig å utvikle musklene slik at man som voksen står godt rustet fysisk, men enda viktigere er det å utvikle hjernen slik at man lærer den atferd som skal til for å overleve. Det innebærer blant annet å bruke musklene på en koordinert måte og reagere fornuftig på signaler fra miljøet.

Genene har meninger om hva vi skal lære, og styrer leken deretter. Gjennomsnittsjenta synes fortsatt å foretrekke dukker, mens gutter leker med biler og våpen. Jentene er mer rettet mot omsorg, guttene mot jakt og kamp. Begge kjønn er naturlig interessert i hva vi voksne holder på med, fordi genene regner med at voksne driver med det barn etter hvert må lære.

Lek er ikke forbeholdt mennesker. De fleste pattedyrbarn har behov for opplæring og utvikling av hjerne og kropp. Hvordan forskjellige dyr leker reflekterer atferdsmessige behov. Kattunger liker å slåss og fange gjenstander som beveger seg, fordi de en dag selv blir avhengig av jakt for å overleve. Føllene liker å løpe rundt etter hverandre. Det å spise gress krever ikke så mye opplæring, men for å stikke av fra et rovdyr trenger de hurtighet og en sikker fot.

Lek er ikke bare for moro skyld, men lek er likevel en fornøyelse. Hjernen deler ut belønning når du leker. Om formålet fra naturens side ikke er å glede deg, er det all grunn til å glede seg over leken. Belønningene er med på å heve livskvaliteten.

Voksne driver målrettet planlegging av sine gjøremål. Barn har

ikke lært det, de er mer spontane. Fryden er nødvendig for å drive barna. Det er dessverre få voksne forunt å leke med samme lyst. Mange av belønningsmekanismene knyttet til lek forsvinner etter som du vokser opp, fordi genene regner med at du er ferdig med utviklingen av evner og i gang med å utnytte evnene. Voksne har et mer bevisst nytteperspektiv over sine fritidssysler. Belønningene er dermed flyttet fra lek for lekens skyld til tidsfordriv styrt av annen motivasjon. Vi strikker gensere, går på jakt, utforsker naturen og leser bøker. Selv om vi bruker ordet «lek» mest om barnets aktiviteter, betyr ikke det at vi voksne mangler evnen til å glede oss over fritidssysler. Forskjellen er at det ligger litt andre mekanismer bak utdelingen av belønning.

Vi er en art som aldri blir helt ferdig med opplæringen, så også voksne mottar belønning for å utvikle sine evner. Idrett er en populær aktivitet som er egnet til å illustrere belønningsmekanismer.

Idrett er koplet opp mot flere typer belønning i hjernen. Trening i kroppsbruk og oppbygging av fysikk er i seg selv nyttig for genene. Konkurransen-elementet gjør at sport også appellerer til vår søking etter status. Mye av gleden ved å vinne ligger i følelsen av å oppnå anseelse hos andre. En tredje glede ved idrett ligger i mestring. Vi setter oss mål og prøver å nå dem. Genene dine er interessert i at akkurat du skal bli et best mulig individ. De har utstyrt deg med ærgjerrighet, og belønner deg med tilfredshet når du når dine mål. Følelsen av å få til noe har altså en verdi i seg selv.

Det er enda en grunn til at sport er så populært. De fleste idretter har i seg et eller flere av følgende elementer: å komme fort fram, å forsøke å treffe noe, eller å slåss. Alle er knyttet til jakt og kamp. Idretten kan gi utløp for aggresjon, og den kan fungere som opplæring til jakt og surrogat for jakt. I virkeligheten lurar du selvsagt genene dine. Jakt har for de aller fleste falt ut som en del av husholdningen. Maten plukker du opp i nærmeste supermarked. Hjernen gir likevel gladelig belønning for slik opplæring og jakt-liknende sysler, fordi genene dine ikke vet hva et supermarked er.

Idretten har flere funksjoner. Den virker samlende både lokalt



og nasjonalt. Sport gir dessuten en fredelig møteplass for folk på forskjellige sider av grenser. Det er ikke så lett å finne andre aktiviteter som både generer samhold og har i seg en mulighet til å motvirke aggresjon mellom folkegrupper. Det er fornuftig å støtte opp om idretten.

Det er mulig å videreutvikle og utfordre de fleste evnene vi har i konkurranser. Hvis du ikke liker å anstrenge deg, kan du delta i kortspill, spørreleker eller sjakk. Mye av motivasjonen og belønningene knyttet til idrett oppnår du også i slike konkurranser. Forskjellen ligger i at disse aktivitetene bare er rettet mot intellektet, mens idretten også benytter fysiske ferdigheter. Genene ønsker seg både en god kropp og en god hjerne. Likevel gir fysisk aktivitet deg noe som kortspill aldri kan formidle, bruk av kroppen er mer effektivt når det gjelder å få ut stress og aggresjon og bygge opp helse.

Om voksne ikke så lett gleder seg over spontan lek, har de til gjengjeld større evne til å glede seg over nytteverdi. Å utvikle evner er nyttig som en investering for framtiden, men en del av de fritidsysler vi bedriver gir mer direkte utbytte. I alle fall innbiller vi belønningssentrene i hjernen det, også her er det mulig å lure genene. Du kan godt glede deg over å fiske selv om fisken aldri blir spist, eller strikke gensere som aldri blir brukt.

For våre fjerne forfedre var det viktig å utforske nye steder, i dag ikke uventet en populær fritidssysel. Genene ønsker at du skal være godt kjent der du holder til. Lokalkunnskaper gjør det mulig å finne fram til nye næringskilder, kjenne til farer og mulige gjemesteder, og vite om landemerker som gjør det lettere å finne veien. Hjernen gir deg belønning for å gå på oppdagelsesferd, enten det betyr å gå på tur i skogen, utforske Londons klesbutikker, eller finne fram over innlandsisen på Grønland. Vi prøver å finne alt fra gode moltemyrer til spennende restauranter. Det har en egenverdi å oppdage noe.

Videre er det nyttig å forstå hvordan naturen fungerer. Du må vite når frukten blir moden for å oppsøke frukttrær på riktig årstid, og for å fange en hare trenger du kunnskaper om hvor haren

bor og hvordan den oppfører seg. Hjernen gir derfor også belønning for å samle kunnskaper.

Noen dyr, for eksempel maurslukeren og kua, er spesialister. De har utviklet én spesiell strategi for å overleve, maurslukeren fanger maur og kua tygger gress. Deres hjerner er bare interessert i visse typer informasjon. Andre dyr utnytter mer variert næring og må lære å forholde seg til forskjellige omgivelser. Slike dyr kaller vi opportunister. Sjimpanse og mennesket er utpregede opportunister. Våre hjerner er sugne på all slags informasjon, fordi genene har funnet ut at det meste vi lærer om omverdenen kan komme til nytte. Vår oppmerksomhet er rettet mot å motta og bearbeide signaler fra miljøet. Mennesket er en spesialist på ikke-spesialisering. Konsekvensen er at du kan glede deg over innføring i alt fra oldtidens gresk til human atferdsbiologi.

I likhet med ekornet har vi trang til å sanke og hamstre. Atferden er i utgangspunktet knyttet til mat og andre ressurser, men i vår samlertrang er det også koplet inn utsikter til å oppnå økt status ved å ha den fineste samlingen. Neste gang en mann spør om du vil være med på rommet hans for å se på sommerfuglsamlingen: Det kan faktisk tenkes at han mener det.

Til sist har vi de syslene vi kaller skapende, for eksempel å male et bilde eller komponere en sang. Slik aktivitet har elementer av læring og mestring i seg. Det å male et portrett som reflekterer en personlighet er en vanskelig oppgave; å løse den på en ny og elegant måte gir mestringsglede. Det har også i seg elementer av konkurranse og av kommunikasjon. Kunst har dessuten i seg noe vi kaller estetikk, som appellerer til helt andre belønningsmekanismer. Mer om det i neste kapittel.

Både barns lek og de aktivitetene jeg har beskrevet for voksne er fra genenes side først og fremst knyttet til utvikling av hjernen. Vi bygger riktignok opp muskler, men det er en svært enkel prosess i forhold til å lære koordinasjon og fylle opp hodet med kunnskap. Hjernen er det mest sentrale verktøy i våre geners kamp for å overleve, men er samtidig et organ som krever lang utvikling for å

fungere optimalt. Det er ikke uten grunn at genene har lagt inn sterke belønningsmekanismer for aktiviteter som bygger opp hjernens kapasitet.

Arsaken til at vi vokser fra barnas lek er at genene er gode økonomer. Vår iboende latskap er et forsøk på å økonomisere med ressurser. Genene er ikke interessert i at vi skal bruke tid og energi på atferd som er uvesentlig for videreføringen av genene. En konsekvens er at de voksnes fritidssysler tar en annen form, men de kan være like viktige for livskvaliteten. Så bruk hodet!

Belønningsmekanismene er lagt inn for å styre atferden i hensiktsmessige retninger. I moderne samfunn er de lette å misbruke, for eksempel ved at vi bruker surrogater med uheldige bivirkninger eller blir for grådige i våre ønsker. Forsøker vi å høste for mye nytelse gir det gjerne uønskede konsekvenser. Vi bør bruke, ikke misbruke hode og kropp. Både nervesystem og muskler trenger ro og hvile.

Det er ikke bare farlige situasjoner som utløser en stressreaksjon, vi reagerer på en beslektet måte om vi må holde en tale i et selskap, løpe for å nå bussen, eller om en ukjent person kontakter oss. Alle omstendigheter der hjernen blir drevet til økt ytelse, for eksempel konkurranser, innebærer en form for «flykt eller slåss»-situasjon. Det gjelder selv om vi ikke konkurrerer med andre enn oss selv, som når ambisjonene forsøker å få oss til å yte mer. En typisk stressende livssituasjon i dagens samfunn er arbeid der det gjelder å prestere mye på et minimum av tid.

I passe doser er slikt stress gunstig og oppbyggende for kropp og sinn. Blir det derimot mer enn hva vi klarer å håndtere, kan det føre til både fysiske og psykiske lidelser. Alle de aktivitetene jeg har anbefalt i dette kapitlet kan være stressende, men det betyr ikke at man bør avstå fra å drive med dem, bare avstå fra å overdri-ve. Vi søker konkurranse og faremomenter fordi det gir belønning, blant annet i form av mestringsglede og økt status. Det å beherske vanskelige situasjoner innebærer læring, og bygger opp selvtillit og psykisk styrke. Fysiske anstrengelser svekker kroppen i øyeblikket, men gjør den sprekere på lengre sikt.



Hva som innebærer overdrivelse, varierer fra individ til individ. For noen er selv de ekstremt stressende opplevelsene som å klatre på Everest eller balansere på line over Niagarafossen, verd innsatsen.

Hvis du ikke tar i bruk hode og kropp, oppnår du heller ingen belønning. For sterk eller uheldig stimulering gir stress. Det er ikke alltid lett å finne den gylne middelvei. Mange lever i dag med mer stress enn hva de behersker på en konstruktiv måte. Løsningen er først og fremst å tilpasse levestilten sitt, høre på guruen, men det er også nyttig å vite litt om mulighetene til å motvirke uheldige konsekvenser av stress.

Ved den klassiske «flykt eller slåss»-situasjon venter hjernen at du skal bruke kroppen. Den forbereder deg på det ved hjelp av adrenalin. Hvis aktiviteten uteblir har du kjørt kropp og sinn ut i en litt uheldig situasjon. For at kroppen skal få utløp for sine forberedelser er det gunstig å gjøre noe fysisk, for eksempel ta en løpetur. Du roer deg ned ved å bruke opp energien.

Det fins også andre muligheter for å motvirke stress. For å drøfte dem er det naturlig å ta utgangspunkt i et annet interessant biologisk fenomen, *søvn*.

Det er overraskende hvor mye tid vi bruker til å sove. Man skulle trodd at individer som brukte natten til noe mer konstruktivt for genene, ville klart seg bedre og dermed blitt foretrukket ved naturlig seleksjon. Noen dyr benytter hele døgnet til å lete etter føde eller nye paringspartnere, men blant høyerestående dyr er regelen at enten natten eller dagen brukes til hvile. Mennesket er et dagdyr, i motsetning til for eksempel mange halvaper, som er våkne om natten og sover om dagen.

En grunn til at alle pattedyr har hvileperioder, kan ha vært at det er vanskelig å konstruere et synsapparat som fungerer godt både dag og natt. Våre øyne er tilpasset sollyset, nattedyrene har øyne og andre sanser tilpasset mørket. For oss var det vanskelig å gjøre noe nyttig om natten (før vi oppfant kunstig lys). Det er



økonomisk å sette kroppen på sparebluss i den tiden av døgnet hvor vi fungerer dårlig, og dermed spare energi til optimal ytelse når lyset er passe sterkt.

Dette er kanskje et godt nok argument for dem som føler behov for å rettferdiggjøre tiden tilbrakt i sengen, men søvnen har også andre funksjoner. En av dem er å bearbeide de impulser og det stress du har vært utsatt for i løpet av dagen. Søvnen roer ned kroppen, og drømmer hjelper trolig hjernen med å rydde opp i bekymringer og andre tanker. Ved å sove reparerer du både kropp og sinn. I moderne samfunn er det vanlig med overstimulering. Søvnen er da desto viktigere, men dessverre ikke alltid like lett å oppnå.

En påfallende stor andel av befolkningen i industrialiserte land har problemer med søvn. I Norge er det rapportert at bortimot halvparten har hatt slike problemer, og 7 % har vesentlige forstyrrelser over lengre tid. Noe av årsaken til at så mange flere har problemer med søvn og seksualitet enn for eksempel med å spise eller gå på do, er nok at de førstnevnte er mer sårbare systemer. De nevrologiske prosessene som ligger bak er mer kompliserte og lettere påvirkelige av ytre stimuli. I likhet med seksualitet er søvn trolig en god indikator på hvor ubiologisk livssituasjonen er i et gitt samfunn.

Ved å måle svingningene i elektriske potensialer i hjernen (EEG) er det mulig å se hvordan aktiviteten forandrer seg når vi dupper av. Vi deler hjernebølgene inn i fire frekvensområder, delta, theta, alfa og beta, der delta er de langsamste og beta de raskeste bølgene. Høy hjerneaktivitet i våken tilstand er kjennetegnet ved mye beta-bølger. Når det er mange elektriske impulser som flyr rundt i hjernen, blir summen av de elektriske potensialene kjappe, uregelmessige svingninger. Etter hvert som hjernen roer seg ned, dukker de mer basale spenningsvariasjonene tydeligere fram, og vi ser kraftigere, mer regelmessige, men langsommere bølger. Delta- og theta-aktivitet er typisk for søvn.

Akkurat ved overgangen fra våken tilstand til søvn forekommer det alfa-aktivitet. Det er en interessant tilstand, man er halvt i

søvne, halvt bevisst. Bevisstheten slapper litt av på styringen av tankene. Noen hevder at det gir de mer originale, skapende ideene friere spillerom.

Det er mulig å oppnå alfa-tilstanden ved å gjøre biofeedback på alfa-bølger, det vil si å kople elektroder utenpå hodet som oversetter alfa-aktiviteten til et lydsignal. Signalet øker i intensitet etter som aktiviteten øker. Ved å sette seg ned, forsøke å kople ut bevisstheten, og samtidig ønske å øke styrken av lyden, kan man lære hjernen å styre seg selv inn i en alfa-tilstand. De som har trent seg opp beskriver tilstanden som en rusliknende opplevelse. I vår stimuluskaotiske og stressende verden har hjernen godt av å kople litt over på alfa i ny og ne for å dempe virksomheten. Forskere hevder at stimulering av alfa-aktivitet hjelper mot nervøsitet og søvnproblemer.

Det viktigste midlet mot søvnløshet er nok likevel likegyldighet. Frykt og nervøsitet, og bekymringer om hvorvidt du får sove, virker spesielt sterkt mot søvn fordi disse følelsene er koplet til mekanismer som skal sørge for at du holder deg våken. Søvn innebærer en slags autopilotstyring der en mer ubevisst del av hjernen overtar styringen. Det er viktig å lære seg å stole på autopiloten og ikke forstyrre den.

Dessuten er det lurt å roe ned kropp og hjerne i tiden før man skal legge seg. Det innebærer ikke å fylle opp magen (men samtidig ikke være sulten), ikke utsette seg for kraftige sansepåvirkninger, som en grøsser på TV eller opprivende telefonsamtaler, og ikke gå i gang med fysiske aktiviteter. Videre bør man lytte til guruens søvnsignaler. Legg deg når du er søvnig, og stå opp når du ikke lenger er det, uavhengig av hva klokken sier. Søvnbehovet varierer.

Stress er tydeligvis intet nytt problem for menneskeheten. Vi har lange tradisjoner i å benytte teknikker som gir avspenning, for eksempel i form av meditasjon, yoga og autogen trening. De fleste teknikkene er rettet mot å redusere aktiviteten i nervesystemet, både den delen som styrer psyken og den delen som aktiverer musklene. Også mange rusmidler, for eksempel alkohol, nikotin

og kokain, nedsetter aktiviteten i hjernen. Det er muligens en av årsakene til at vi nyter slike stoffer, de hjelper oss å slappe av.

Så hardt har altså evolusjonen av intelligens rammet oss at vi trenger avanserte teknikker for å finne tilbake til dyrenes naturlige tankefravær og likegyldighet.

Biofeedback på alfa-bølger er en nyere metode, men med mye av den samme målsetningen som tradisjonelle avspenningsteknikker. I boken *A Tourist Guide to the Gurus of India* gir forfatterne de forskjellige vismenn stjerner, etter samme prinsipp som Michélins guide til spisesteder, for å lette valget for amerikanske turister. Stjernene blir delt ut først og fremst på bakgrunn av guruenes evne til å gå inn i en tilstand med mye alfa-aktivitet. Ved hjelp av en biofeedback-maskin er det mulig å oppnå mer alfa-aktivitet enn selv de beste indiske guruer kan klare.

Din innebygde guru fortjener minst fire stjerner. Det han prøver å si er at du skal bruke deg selv til hva du er konstruert for. Bruk hodet til aktiviteter som hodet liker å holde på med, men ikke legg inn mer stimuli og stress enn hva du har kapasitet til å bearbeide. Og blir det for mye, så lær deg passende avspenningsteknikker.

## Estetikkenes biologi

Med frigjorte hender og et blomstrende intellekt stod mennesket overfor en evolusjonssjanse det ikke var mulig å takke nei til. Det er mange dyr som manipulerer med omgivelsene, fugler bygger reder og sjimpansene lager redskap, men våre egenskaper åpnet for så mye mer. Så har vi da også blitt avhengig av våre menneskeskapte redskaper.

Noe som er litt rart, er hvorfor vi ikke nøyer oss med å produsere gjenstander med optimal bruksverdi. Hvorfor begynte vi å pynte leirkrukkene med ornamentering når en krukke uten gjør samme nytte? De som lagde hulemalerier og helleristninger ventet kanskje hjelp fra gudene, men ville ikke en grov skisse av en okse vært like bra for jaktlykken? Hvorfor kjenner vi igjen estetisk skjønnhet også i slike bilder?

Lyder, særlig i form av språk, er viktige for mennesket. Men hvorfor viser alle kulturer en trang til å produsere lyder av den typen vi kaller sang og musikk? Det burde vært tilstrekkelig å utvikle effektiv kommunikasjon og en evne til å tolke naturens mange låter.

Vi har tilsynelatende en medfødt tendens til estetisk nytelse. En slik evne har neppe utviklet seg tilfeldig. Genene må ha hatt en hensikt med å gjøre oss til estetikere, noe annet ville være å oppmuntre til sløsing med ressurser. Vår sans for skjønnhet er en overraskende og forholdsvis unik egenskap. Vi synes sneglen bygger fine hus, lerken synger vakker, og orkideen lager pene blomster, men for disse organismene er det bare rasjonelle forsøk



på å overleve og formere seg. Det er for oss det er vakkert, fordi vi har utviklet estetisk nytelse, og fordi vår smak bærer preg av å være formet av naturen rundt oss. Vi har en kilde til glede som trolig er få andre organismer forunt.

Hva er det så som skiller pent fra stygt og toner fra støy? De fleste som arbeider med estetikk, synes enige om at det eksisterer universelle rettsnorer som besvarer slike spørsmål. Bringer du inn gjenstander fra forskjellige samfunn og ber kunstnere med variert bakgrunn rangere dem etter estetisk verdi, finner du en viss samhörighet. Det er likevel vanskelig å bli enige om formulering som egner seg til å beskrive estetiske regler. Ved å forstå hvorfor vi gleder oss over skjønnhet, burde det være mulig å nærme seg slike grunnleggende læresetninger.

Estetikk er definert som læren om det skjønnne, det vil si om et objekts umiddelbare skjønnhet i motsetning til praktisk og annen verdi. Det var den tyske filosofen Baumgarten som innførte begrepet i 1735. For ham var møtet med kunst sanseopplevelser tilsatt følelser. Han mente at en kunstner ikke bare skal gjengi naturen, men også gi virkeligheten et tilskudd av affekt. I denne blandingen av sanseopplevelser og følelser inngår det vi i dag tenker på som estetisk nytelse, men det inngår også ofte et meningsinnhold. Kunstneren ønsker som regel å formidle noe mer en bare skjønnhet.

Kommunikasjon står sentralt i kunsten. Et bilde gir assosiasjoner knyttet til motivet. Noe av gleden ved å betrakte motivet ligger i den tankevirksomhet det stimulerer. Slike assosiasjoner er riktignok ikke avhengige av tekst eller gjenkjennbare figurer, også abstrakt kunst, og musikk uten sang, kan gi næring til vår fantasi. I estetikkens biologi er de elementene i kunsten som skaper følelser uavhengig av meningsinnhold, mer interessante enn kunstens evne til å frambringe konkrete tanker og assosiasjoner.

Det synes mindre viktig om følelsene kunsten gir er glade eller triste. Mange liker å oppleve bilder som formidler dystre stemninger, eller høre på musikk som framkaller gråt. Det virker umiddelbart rart at vi søker slike følelser. Jeg ser to sannsynlige forklarings-

ger. Den ene er at det er naturlig, og dermed positivt, å være trist i gitte situasjoner. Du gråter enten det er din egen kjæreste som dør, eller helten som dør i filmen. Reaksjonen føles god, og i filmen får du den uten å tape noen du er glad i. Hjernen gir oss en slags belønning for å være trist i situasjoner der det er naturlig å være det. Den andre forklaringen er at estetikk er mer et spørsmål om hvor effektivt og elegant kunsten klarer å skape følelser, enn hvilke følelser som blir utløst.

Det er ikke bare meningsinnholdet i kunsten som evner å gjøre oss oppstemte eller nedtrykte. Farger og former kan påvirke oss på spesielle måter. Lyse og friske farger gjør oss glade. Stripper som går fra øvre venstre til nedre høyre hjørne virker nedstemmende mens striper over den motsatte diagonalen virker oppløftende (i alle fall i vestlig kultur der blikket starter til venstre).

Ser vi på kunstens utvikling de siste hundre år, er det tydelig at den kulturelle rammen spiller stor rolle. Moteretninger og individuell variasjon har en mer markant innflytelse på uttrykksformer enn de estetiske grunnreglene. De bakenforliggende, genetisk betingete elementene gjelder estetikkenes gjennomsnittsmenneske. For å finne fram til ham er det viktig å ikke låse seg fast i stilretninger.

Det er lettest å finne grunnleggende estetiske elementer i bildende kunst. I litteratur, film, teater og dans er de mentale assosiasjonene så framtreddende at de estetiske aspektene blir skjøvet i bakgrunnen.

Vi vet alle hvordan verden ser ut. Tror vi. Virkeligheten avhenger mye av øyet som ser. Det er spesielt sant hvis vi sammenlikner våre øyne med øynene til dyr som bier og blekkspruter, men det gjelder også om vi sammenlikner med andre pattedyr. Vårt synsapparat bestemmer hvordan vi opplever omgivelsene, hvilken farge ting har, hvordan perspektiver tar seg ut, graden av detaljer vi oppfatter, og hvordan forskjellige former for lys påvirker synsinntrykene. Synsapparatets begrensninger er av betydning for estetikken, men ettersom alle mennesker med normalt syn oppfatter virkeligheten omtrent likt, forholder vi oss intuitivt til synets muligheter.

Synsapparatet består av øynene som registrerer lysstråler og oversetter dem til nervesignaler, og hjernen som tolker signalene. I hjernen blir synsinntrykkene vurdert av minst tre forskjellige systemer. Ett system er opptatt av farge, det vil si lysets bølgelengde; et annet system vurderer konturer, det innebærer blant annet å skille objekter fra hverandre og fra bakgrunnen; et tredje system oppfatter bevegelse. Det er mulig å få til spesielle effekter ved å utnytte måten hjernen tolker synsinntrykk. For eksempel kan vi skape en følelse av uro eller bevegelse ved å legge inn fargekladder med lik lysintensitet i et bilde. Systemet som er opptatt av kontur og form leter etter skyggeeffekter, altså variasjoner i lysintensitet. Hvis forskjellige fargefelt har samme styrke, klarer ikke systemet å gi dem en definert plass i forhold til hverandre. Resultatet blir en følelse av at feltene er urolige, de «beveger» seg rundt i bildet.

Noen dyr mangler evnen til å oppfatte farge, mens enkelte oppfatter farger over andre bølgelengder enn hva som for oss er synlig lys. Biene ser for eksempel mønstre og farger i blomster som vi sier er helt hvite. Vårt fargesyn reflekterer vår arts behov for å skille ut objekter med forskjellig pigmentering.

Tomater er til for å spises. For mennesket er frukt, bær og grønnsaker en viktig del av dietten, evnen til å skille en moden tomat fra en umoden er viktig. For tomatfrøet er det å havne i vår avføring den største lykke og perfekte start på et nytt liv (det vil si, slik var det før vannklosettets tid). Plantene utvikler fargerike og iøynefallende frukter for å tiltrekke seg dyr, og dyrene lar seg tiltrekke. Sett fra plantens side er det likevel først når frukten er moden at frøet er rede til å havne i avføringen. Planten passer derfor på at frukten ikke er så attraktiv før modningen er ferdig. Tomaten blir mer næringsrik etter hvert som den modnes, og forandrer farge så dyrene kan skille moden fra umoden. For å kjenne igjen en moden tomat må øynene våre kunne skille rødt fra grønt.

Dette forklarer hvorfor vi kan skille farger fra hverandre, men ikke evnen til estetisk nytelse. Er det noen sammenheng mellom plukking av tomater og estetikk?



Det er ikke nok tilfeldigvis å gjenkjenne en moden tomat ute i naturen, vi må være motivert for å lete etter og høste slike bær. Hjernen belønner oss derfor for å vise interesse for aktuelle farger på vår vandring i skogen. Belønningen er altså ment å skulle stimulere oss til å lete etter føde. I dag er det mulig å utnytte slik belønning i estetisk sammenheng.

Forskere har studert *fargepreferanser* ved å la folk velge mellom fargete kort. Resultatene er noe sprikende, men det er som ventet en tendens til at varme farger som rødt og gult blir foretrukket på bekostning av for eksempel grønt og blått. Klorofyllet gjør at de fleste planter er grønne. For å vise fram en moden frukt må plantene produsere pigmenter som skiller seg fra grønt. De vanligste valgene er gult og rødt. Resultatet er at våre øyne liker slike farger.

Den fargen som gjerne får minst positiv omtale, er brunt. Det er biologisk sett ikke helt uventet. Brunt er knyttet til avføring, og kontakt med avføring medfører smittefare. Brunt er dessuten knyttet til forråtnelse, og å spise råttne frukt er usunt.

Det er interessant at nøtter ofte er brune, selv om de kan være like velsmakende og næringsrike som frukt. Det er kanskje ikke så rart, frukt og nøtter har en vesentlig forskjell. Mens frukt inneholder frø pakket inn i noe som plantene håper dyrene vil spise, er nøttene selve frøet. Trær som produserer nøtter foretrekker derfor å ikke bli nedrent av sultne dyr.

En kunstner kan øke tilskuerens velbehag ved fargevalg. Men ettersom kunstnere ikke bare er interessert i å behage, er ikke nødvendigvis de varme og gode fargene det beste valget. Et mørkt bilde med mye brunt og sort induserer andre følelser.

Mennesket er en stimulus-sulten art. Vi liker å samle synsinntrykk. Det er viktig å lære seg å registrere detaljer, for eksempel detaljer i naturen som gjør det mulig å finne veien hjem, eller ansiktstrekk som skiller personer fra hverandre. Hjernen stimulerer oss til observasjon ved å knytte en belønning til det å utforske detaljene i et bilde eller en gjenstand.

I estetikken snakker vi om at noe er kjedelig når det inneholder



for lite variasjon, det vil si for få innslag som fenger oppmerksomheten. Det er for eksempel trist med drabantbyer der helt like blokker er ført opp på geledd. Detaljrikdom og variasjon, noen kaller det *kompleksitet*, pirrer vår nysgjerrighet og gir næring til vår hang til å observere. Ethvert synsinntrykk kan vekke nysgjerrighet, men noen malerier er mer egnet enn andre til å la blikket utforske. Sterke kontraster gir hjernen stimulerende «sjokk», stillferdige detaljer får oss til å konsentrere blikket. Slike elementer er med på å gi kunsten verdi.

Noen ønsker at det skal være noe «mystisk» over kunsten. I det ligger det antakelig at kunsten skal gjøre oss nysgjerrige og undrende. Kompleksiteten i et bilde er viktig.

Kompleks må veies mot *komplisert*. Et for rotete inntrykk, eller en samling detaljer uten sammenheng, kan virke ubehagelig. Det bør være noe som knytter detaljene sammen så nysgjerrigheten finner spor den kan jobbe med. Det må være en enhet i mangfoldigheten. Vi har behov for å organisere observasjonene som et utgangspunkt for å tolke det vi ser. Et uventet eller ukjent objekt i synsfeltet innebærer en mulig fare. Ingredienser som ikke passer inn i en sammenheng er ubehagelige, men kan være spennende.

Å gjøre et bilde *harmonisk* innebærer blant annet å unngå for mange kompliserte og usammenhengende detaljer. Et annet aspekt forbundet med harmoni er *balanse*. Ønsket om balanse er knyttet til en av menneskets fundamentale frykter, redselen for å falle. Den har sammenheng med våre forfedres liv i trærne. Det er i dag ikke så ofte vi står i fare for å ramle ned fra greiner, men det er fortsatt viktig å vurdere om steiner vi trår på ligger støtt, og om boken som ligger øverst i stabelen på skapet ligger an til å falle i hodet på noen. Frykt som hjelper oss unna slike farer, utløser fortsatt ubehag ved synsinntrykk som er i ubalanse.

Mennesket er ikke det eneste dyr som har glede av å skape «kunst». Sjimpanser viser tegn på estetisk nytelse. Det er kanskje ikke så rart ettersom de estetiske elementene jeg beskriver går ganske langt tilbake i vår evolusjon.

Sjimpansen Congo produserte over 400 malerier. Han viste stor glede over sitt arbeid og ble belønnet med flere separatutstillinger. For sin produktivitet fikk han tilnavnet apenes Picasso, uten dermed å antyde noe negativt om noen av de to. Congo klarte riktignok aldri å lage figurative bilder, men han hadde evnen til å balansere sine malerier. Var det tegnet en figur til venstre på arket, foretrakk han å fortsette med noe på høyre side som balanserte den. Selv sjimpansen er altså i stand til å komponere et bilde der objektene ikke gir inntrykk av å velte eller falle, og viktigere, sjimpansen foretrekker et slikt bilde.

En av de få estetiske tommelfingerregler som synes å overleve strømmen av moteretninger er *det gyldne snitt*. Ifølge den skal du dele opp en flate i et forhold på omtrent 3:5. Tegner du et hus mitt på arket, er det trygt, men ikke videre spennende. Plasserer du huset for langt ut på den ene siden av arket, blir ubalansen ubehagelig. Det gyldne snitt representerer et kompromiss mellom det kjedelige og det ubehagelige.

Et estetisk element beslektet med balanse er *symmetri*. De fleste organismer har en kropp som er symmetrisk bygd. Det er interessant å merke seg at organismer som ønsker å vise fram noe, for eksempel en blomst eller en fjærprakt, gjerne prøver å perfektionere symmetrien. Fenomenet kan være knyttet til forsøk på å bevise god genkvalitet, ujevnheter antyder feil i genene, men det har også muligens å gjøre med at symmetriske signaler stimulerer synsapparatet spesielt sterkt. Uansett ligger det et potensial for estetisk nytelse i symmetri. Særlig i arkitekturen er det mange eksempler på utnyttelse av symmetri.

Det harmoniske og regelmessige er ikke nødvendigvis alltid det mest saliggjørende. Ettersom vi har glede av å bli pirret litt, kan det være hensiktsmessig å skape overraskende opplevelser. Folk betaler for å føle kontrollert redsel i en berg- og dalbane, vi nyter også spenningen ved tydelig ubalanserte synsintrykk.

Hos de fleste pattedyr er øynene plassert delvis på siden av hodet for til sammen å dekke et størst mulig synsfelt. Våre øyne peker begge rett forover fordi livet i trærne krevde et godt dybdesyn. For

at hjernen skal kunne vurdere nøyaktig avstand til for eksempel neste grein må begge øynene fokusere samtidig på den. Evolusjonen la vekt på at menneskeapene skulle bli flinke til å vurdere avstand. Det er sannsynlig at evolusjonen også la inn tilhørende belønningsmekanismer som oppmuntrer til å bruke dybdesynet. I kunsten legger man vekt på å få fram *perspektiv*. En forholdsvis vanlig kritikk av amatør-malerier er at de virker «flate». Vi liker å oppfatte de forskjellige objektenes tredimensjonale plassering i maleriet. Vår nytelse av dybdesyn gjenspeiler seg også i gleden ved spesielle knep for å gi bilder et tredimensjonalt inntrykk, som for eksempel bruk av holografi.

Baumgarten trakk fram et annet viktig aspekt ved estetikken: «Det skønne er en sansbar framstilling av det fullkomne.» Vi gleder oss over objekter som er godt utformet og *funksjonelle*. Det er nyttig å kjenne igjen gode egenskaper, enten du stirrer på et eple, en leirkrukke, en pilspiss, eller en mulig ektefelle. Hjernen lærer oss å fornemme de beste objektene ved å la det være en nytelse å se på dem. Vi blir inspirert til selv å skaffe slike objekter. I 30-årene, da funksjonalismen stod høyere i kurs, sa man at «form følger funksjon». Fortsatt er det funksjonelle pent.

Forsøk på å finne krysskulturelle regler for hva som gjør et menneske vakkert, har munnet ut i at idealet går i retning av det gjennomsnittlige. En typisk skjønnhetsdronning ser ut omtrent som det bilde man får ved å ta fotografier av hundre tilfeldige piker og legge over hverandre for å konstruere et snitt. Dette har nok sammenheng med funksjonalisme. Regelmessighet er positivt, avvik antyder sykелighet. Vi ønsker oss en sunn og frisk kone, så vi ønsker et utseende uten tydelige avvik, på samme måte som vi foretrekker et eple som er friskt i fargene framfor et som er skrukkete og brunt. Det funksjonelle og sunne er penere enn de ukurante varianter.

Det altfor godt balanserte bildet er kjedelig, og det samme kan med en viss rett sies om mennesker med et for perfekt utseende. Den lille føflekken eller den litt spesielle munnformen kan gjøre en vakker kvinne mer interessant.



Naturen er den egentlige mal for all kunst, hevdes det. Synet har utviklet seg som et redskap for å utnytte naturen, og over de millioner av år utviklingen har pågått, er natur alt øynene har registrert. Det er ikke rart at de menneskeskapte synsinntrykkene blir vurdert på bakgrunn av det. Når gjennomsnittsmennesket kjøper et bilde, er det som regel av natur, skog, vann og fjell, eller mennesker, blomster og dyr. Elger i solnedgang selger fortsatt godt. En god kunstner kan være trygg på økonomisk suksess hvis han tar utgangspunkt i naturen. Det er typisk at alle byer ønsker å ha parker, ikke bare for rekreasjon, men også som estetiske lunger i et menneskekonstruert landskap.

Naturen er en endeløs kilde til skjønnhet. Alt mennesket klarer er å fange opp biter og prege dem litt med sin personlighet. Vår guru anbefaler oss også å nyte kilden.

Vi tar alle mange, små estetiske avgjørelser hver dag. Vi velger klær, vi dekker et bord, kanskje kjøper vi en stol eller en potteplante. Vi mottar en strøm av synsinntrykk med mulig estetisk verdi. Vår guru anbefaler oss å utnytte mulighetene.

Musikk er kanskje et merkeligere fenomen en bildende kunst. Fuglene synger, men har antakelig begrenset evne til å nyte sangen. Lydene er viktig som kommunikasjon. De typiske sangfuglene bor i skog, er små og lite synlige i terrenget. Ettersom de lever i luften er det heller ikke hensiktsmessig for dem å kommunisere med lukt. Lyd er et godt alternativ. Vi setter pris på fuglesang, fordi vi har en spesiell evne til å nyte lyder og fordi sangen kommer fra dyr som ikke er farlige, men tvert imot kan inngå i kostholdet.

De fleste pattedyr er i stand til å kommunisere ved hjelp av lyder, men det er forskjell på hvordan fugler og pattedyr lærer seg å bruke stemmen. Hos noen fuglearter er sangen ferdig programmert i genene, hos andre er det lagt inn en evne til å herme. Pattedyrenes gener styrer utviklingen av stemme og hørsel på en mer indirekte måte. Opplæringen bygger i mindre grad på direkte genetisk kontroll, og i større grad på bruk av belønninger i hjernen. Patte-



dyr lager derfor i større grad lyder «for moro skyld» i forbindelse med lek.

Kommunikasjon med lyd er viktigere for mennesket enn for noen annen art. For å lære et språk og trene seg opp til å oppfatte nyanser i en samtale, er det nødvendig å interessere seg for lyder. Det er derfor ikke så rart at lydopplevelser betyr såvidt mye for oss. Hjernen gir godt med belønning både for å lytte og for selv å produsere lyd. Slik belønning danner et utgangspunkt for utviklingen av musikkglede.

På samme måte som synsapparatet setter rammer for synsinntrykkene, setter hørselen rammer for hva vi oppfatter av lyder, og hvordan vi oppfatter dem. Våre ører registrerer de bølgene (vibrasjoner i luften) som er mellom 20 og 20 000 hertz (svingninger pr. sekund). Nerveceller i ørene sender meldinger til hjernen, som bearbeider signalene slik at vi blir bevisst en lyd. Bearbeidelsen innebærer at vår oppfattelse av en lyd ikke nødvendigvis stemmer helt med lydbølgens fysiske struktur. Hvis du for eksempel slår an en 100 hertz tone på et piano, inneholder lyden overtoner på 200, 300 og 400 hertz. Du oppfatter likevel en ren 100 hertz tone. Faktisk selv om vi fjerner svingningene på 100 hertz fra lyden og serverer overtonene alene, har vi en tendens til å høre grunntonen.

Musikkinstrumenter og stemmen til en god sanger sender ut rene toner som harmonerer. Det innebærer at frekvensene står i gitte forhold til hverandre. Støy har ikke den egenskapen. Skillet mellom støy og rene toner står sentralt i vår evne til å nyte musikk, men hvorfor har evolusjonen gitt oss denne evnen?

En mulig grunn er at de rene tonene bærer lenger, og gir mer utvetydige meldinger. De egner seg bedre til kommunikasjon enn grumsete lyd. Det er interessant at de fleste pattedyr som bor på land ikke er videre musikalske, hundens bjeffing og løvens brøl er ikke musikk i våre ører. Hunder kan riktignok læres opp til å «syng med» på enkle sanger. Hundene er altså i stand til å høre forskjell på tonehøyder. Denne formen for bjeffing gir likevel ikke en hund særlige forhåpninger om å bli tatt opp i et kor, fordi den mangler vår evne til å produsere rene lyder.

Den egenskapen har oppstått flere ganger uavhengig av hverandre i dyreriket, blant annet hos sangfuglene, hvalene og menneskene. Felles for oss og disse dyrene er at lyd er spesielt viktig i kommunikasjonen. Andre dyr legger større vekt på lukt og synsinntrykk. Når lyden skal bære over store avstander, er det særlig behov for å produsere rene toner. Mens fuglene bare presterer enkle lydbilder, er vårt språk avhengig av riktig overføring av svært komplekse signaler. At lydene er rene er kanskje enda viktigere for oss enn for fuglene.

Læring hos mennesket krever motivasjon, og motivasjon krever at hjernen doserer ut belønning. Dermed har vi en art som fyller konserthusene, synger i dusjen, og kjøper plater og musikkinstrumenter som om de var spiselige.

Å lytte til musikk gir oppladning og ny energi. Guruen din blir gjerne med på konsert.

Folk flest klarer å skille støy fra forsøk på å produsere musikk, uansett hva man ellers mener om musikken. Utover de svært generelle reglene om renhet i tonehøyde og harmoniske forhold mellom de forskjellige notene, er det vanskelig å sette opp tommelfingerregler for god lyd. Utviklingen av evnen til å nyte musikk er ikke knyttet til et så bredt spekter av behov som utviklingen av synet. Det viktigste har vært å lære å lytte til nyanser i lyden og vite å verdsette rene og harmoniske lyder. Om man foretrekker hard rock eller klassisk fløytemusikk er avhengig av kulturell bakgrunn og øyeblikkets sinnsstemning.

Brå, kraftige lyder vekker oppmerksomhet og virker oppkvikkende, rolige og dempede lyder virker beroligende. Det er naturlig, de brå lydene er i naturen ofte forbundet med farer, mens dempede og velkjente lyder fra nærmiljøet betyr at alt er ved det normale.

Overraskelser er alltid interessante, om enn skremmende. Når det gjelder musikk, behøver ikke overraskelsene være knyttet bare til intensitet, men også plutselige forandringer i tempo, rare klanginnslag og andre uventede noter. Yngre mennesker foretrekker

gjørne sterkere stimulering enn eldre mennesker, og setter ikke uventet større pris på «hardere» musikk.

En regelmessig rytme virker behagelig. Den beroligende effekten har trolig sin årsak helt tilbake i de første hørselsopplevelser, lyden av hjertet i mors mage. Regelmessig lyd betyr at alt står bra til. I den mer primitive formen for instrumental musikk er rytmen det viktigste (en begrensning som følger naturlig av instrumentenes muligheter), men også det meste som er komponert av klassisk og nyere musikk er preget av rytme. Det fins former for moderne musikk som mangler takt, men de har aldri blitt noen salgssuksess.

En stund var det på moten å servere kuene musikk for at de skulle melke mer. Den beroligende effekten av en jevn bakgrunnsstøy er ikke nødvendigvis bortkastet på disse dyrene.

Ved hjelp av datakraft og ledninger er det i dag mulig å mane fram et helt orkester fra en liten boks. Lydene er garantert rene, rytmen er korrekt ned til tusendels sekund, og vi kan programmere inn klangfarger av alt fra oboer til ukuleler. Hva skal vi med musikere?

De formidler følelser. Lyd er først og fremst kommunikasjon, og vi er opptatt av hverandre. Vi ønsker å merke noe i musikken, noe knyttet til følelseslivet hos det mennesket som produserer lyden. En stemme vil alltid overbringe sinnsstemninger, et instrument gjør det samme i hendene på en dyktig musiker. Det er vanskeligere å programmere en datamaskin til å vise følelser.

Rytmen gjør det fristende å bevege kroppen til musikken. Dans er et eksempel på at to former for nytelse kan ha en tilsynelatende synergetisk effekt. Den kombinerte nytelse synes for noen større enn hva summen av gledene ved musikk og kroppsbevegelse skulle tilsi. En annen vanlig kombinasjon er å blande syns- og hørselsinntrykk. Den kombinasjonen går igjen i moderne popkonserter, musikkvideoer og selvsagt i film.

For å knytte folk sammen er det viktig at de samles om positive opplevelser. Noe av det fineste med musikk og dans er at de egner seg for nytelse i fellesskap.

En beskrivelse av estetikens biologi gir ingen klar oppskrift på hvordan å lage god kunst. De ingrediensene jeg har diskutert kan likevel være med på å utvikle en bevissthet omkring det estetiske, både for utøveren og tilskueren. Vi lever i en tid der mange har anledning til å utnytte hjernens potensial for gode opplevelser. Men vi lever også i en tid der mange, på grunn av mer eller mindre selvpålagt stress, ikke klarer å rive seg løs fra hverdagens oppgaver og få ro til å utnytte de sjansene som byr seg. Det er lettere å finne fram til hjernens belønning for estetiske opplevelser når vi kjenner egenskapen. Som for hjernens øvrige belønningsmekanismer, vi er tjent med å lære å øse av mulighetene.

Vi behøver ikke oppsøke kunstgallerier for å oppleve skjønnhet. Naturen er full av nydelige synsinntrykk. En eneste blomst kan være nok. Vi behøver heller ikke være noen Munch for å skape våre egne bilder, eller noen Mozart for å lage musikk. Det er heldigvis mulig å oppleve gleden ved å skape, uavhengig av andre menneskers vurdering av kvaliteten på det vi skaper.



## Neste akt

Framtiden gir alltid overraskelser. Guruen gir råd til dem som ønsker å komme med spådommer. Rådene er ikke mye verd når det gjelder hva slags teknologi vi kommer til å leke med. Det de sier noe om, er hvordan vi kommer til å oppføre oss, og dermed hvordan samfunnet kommer til å fungere. Det guruen hvisker til deg i dag, hvisker han også til dine etterkommere om 1000 år. Om vi får aldri så mange teknologiske hjelpemidler, er det fortsatt de samme genene som påvirker vår atferd. Historien gjentar seg, og vil fortsette å gjøre det.

Vi er jordklodens største universalgeni. Ingen annen art er i stand til å gli inn i så mange forskjellige livsvilkår som oss. Vi bor i huler i Sahara, lever på gaten i Nairobi, går alene til Nordpolen, eller deler en fengselscelle med tyve andre. Det mest bemerkelsesverdige er at noen av oss synes i stand til å trives uansett, i alle fall for en stund.

Problemet er at flertallet mesteparten av tiden stiller større krav til sine omgivelser. Det er mulig å leve langt fra hva guruen anbefaler, men det innebærer stress for individet og dermed også for samfunnet. Vår livskvalitet og våre sosiale egenskaper er typiske ofre for slikt stress. Et ubiologisk samfunn blir preget av mistrivsel og konflikter.

Kanskje er det spesielt viktig for barn å leve slik guruen anbefaler. Barn er programmert til å bli formet av omgivelsene. En ubiologisk oppvekst kan sette spor etter seg resten av livet.

Vi har allerede beveget oss et godt stykke bort fra den verden

genene «tror» de lever i, og det er ikke realistisk å finne veien tilbake. En del av det gurun hvisker, passer dårlig. Det er likevel viktig at vi ikke lar samfunnet fjerne seg mer enn nødvendig fra genenes påvirkning. Jo mer stress vi belaster våre barn og barnebarn med, jo vanskeligere blir de oppgavene som møter dem.

Vi har bare én klode, et sted i verdensrommet vi godt kan kalle Gaia. Her blir vi stadig flere mennesker som stadig bringes tettere på hverandre. Det er vårt og dermed også Gaias overordnede problem. Drømmen om å kolonisere nye planeter forblir en drøm. Teoretisk er det mulig å brødfø minst det dobbelte av dagens befolkning, men det krever et samarbeid om produksjon og fordeling som er urealistisk å få til. Dessuten er det usannsynlig at vi klarer å tilfredsstille en slik befolkningsmengde uten å påføre Gaia sykdommer. Også faren for konflikter øker med folketettheten.

Vi kan håpe at vår fornuft vil vise seg god nok til å løse befolkningsproblemet og organisere våre aktiviteter slik at alle får det bra. Alternativet er at problemene finner sine løsninger selv. Jorden har opplevd dramatiske sceneskifter minst fem ganger tidligere og kommet styrket ut, men aldri har naturen stått overfor den type problemer den nå gjør. Det blir ikke noe godt liv verken for mennesker eller Gaia, om vanskelighetene får utvikle seg fritt.

Den del av vår historie som er nedskrevet viser at det alltid har vært omfattende voldelige konflikter minst ett sted i verden. Vår oppskrytte rasjonalitet har ikke klart, og vil ikke klare å utrydde strid. Likevel har vår forstand reddet oss fra mye vold. Vår tilmålte dose fornuft øker dessverre ikke, med mindre vi går inn for å selekttere for den, men kunnskapene om mennesket blir bedre. Uten å stille altfor store forventninger til framtiden bør vi tro på at det er mulig å organisere menneskeheten på en måte som fører til færre konflikter.

Naturvitenskapens oppgave er å beskrive virkeligheten så korrekt og objektivt som mulig. Spørsmål om hva som er moralsk riktig eller hvordan folk bør oppføre seg, hører ikke hjemme i en biologisk beskrivelse. Arten *Homo sapiens* er lik summen av alle levende mennesker. Hvorvidt vi dreper hverandre eller hjelper hverand-

re, hvorvidt vi er glade eller ulykkelige, har innflytelse på hvilke ord en forsker bruker for å beskrive oss, men objektivt er ikke en «snill» dyreart mer høyverdig enn en aggressiv art, eller blide mennesker bedre enn sure mennesker.

Evolusjonen har gitt oss evnen til innsikt og selvstendig tenkning. Med på kjøpet har vi fått tendensen til å prise og kritisere. Livets teater fikk plutselig en art som dømmer ikke bare sine artsfrender, men også andre organismer etter mer eller mindre vilkårlige regler. Vi liker sauer og katter, men ikke slanger og rotter. Vi synes løven er slem fordi den spiser andre, mens antilopen er snill fordi den ikke angriper annet enn gress. Biologisk har slikt ingen mening. Dyrene lever det liv genene ber dem om å leve.

Vår tendens til å dømme andre er farlig fordi den lett fører til antagonisme mot folk som er annerledes, og nyttig fordi den gjør det mulig å styre folks atferd mot fellesskapets beste. For å utnytte denne tendensen best mulig i et globalt samfunn er det viktig at vi blir enige om en felles plattform for moral. FN har forsøkt det med sin Menneskerettighetserklæring, men den er litt preget av vestlig kultur. Ved hjelp av human atferdsbiologi burde det være mulig å konstruere en etikk basert på et mer objektivt verdigrunnlag.

Human atferdsbiologi sier noe om hva som er positivt og negativt for gjennomsnittsmennesket, uavhengig av kulturell oppfostring. En definisjon av et verdigrunnlag kan være at flest mulig skal få best mulig livskvalitet. Det inkluderer dekning av basale behov som mat og klær, og en sjanse til å utnytte stimuli som gir glede.

Mer konkrete regler kan ta utgangspunkt i hvordan alternative løsninger innvirker på livskvaliteten til gjennomsnittsmennesket. For eksempel har mennesket territoriale tendenser. Både individer, familier, og stammer vokter over sitt område. Et typisk konfliktfelt er rettighetene som bør være knyttet til slike eiendomskrav. Bør man for eksempel kunne nekte andre all adgang til sitt område? Hvis ikke, bør fremmede få lov til å plukke bær eller gå på jakt? I noen land har tendensen vært at de som «eier» og har makt, bestemmer restriksjonene. Kanskje gir det bedre uttelling på samfunnets livskvalitets-regnskap å begrense eiendomsretten til fordel for friere ferdsel.



En biologisk fundert etikk byr neppe på de store overraskelser, i Roma er grunnreglene for oppførsel tross alt omtrent de samme som i Bangkok og Lusaka. Men det er nyttig å tilby verden en plattform for moral konstruert på et kulturuavhengig grunnlag. Human atferdsbiologi er et viktig støttefag for denne oppgaven.

Aller helst skulle kanskje moralen vært knyttet opp mot en felles religion, fortrinnsvis en religion som er tolerant og godtar at det utvikler seg avarter forskjellige steder. Det ligger ikke i kortene at så vil skje med det første, men det er ikke helt urealistisk på lengre sikt.

Noen leter etter *meningen* med livet. Den fins selvsagt ikke, det er derfor det er så viktig å finne den! Hadde naturen gitt oss en «mening», behøvde vi ikke å lete. Naturen har utstyrt oss med en selvbevissthet. Sammen med voksne menneskers trang til at det vi driver med skal være nyttig, gir selvbevisstheten et behov for et formål eller en mening med livet.

Det er selvsagt også et spørsmål om hvilken mening vi legger i ordet mening. Spør vi genene er formålet med tilværelsen en evig eksistens i flest mulig kopier. Hvis du ønsker en mening som tilfredsstiller dine personlige behov, så spør heller en flink prest. Han bør kunne servere et mer hensiktsmessig svar.

Et annet populært filosofisk problem er hvorvidt mennesket har en fri vilje. Svaret avhenger av hva vi velger å legge i de to ordene.

Hjernen gjør oss i stand til å tenke, føle og handle på menneskevis. Mens meitemarkens gener tillater meitemarken et begrenset og strengt programmert atferdsrepertoar, har menneskets gener funnet det fornuftig å utstyre mennesket med en stor grad av egenrådighet, det vil si en evne til å påvirke atferden ved selvstendig tenkning. Slik selvstendighet gir fleksibel atferd som gjør oss mer tilpasningsdyktige. Hvis det er hva du legger i begrepet, har vi fri vilje, og den fri viljen har vært en suksess for genene. Genene påvirker likevel din atferd ved hjelp av belønningsmekanismer og andre former for følelser. Vi kan gjøre hva vi vil innenfor rammene av hva vår fysiske utrustning tillater, men gjennomsnittsmennes-



ket gjør omtrent det genene mener vi burde gjøre. Spørsmålet er egentlig hvor fri viljen skal være for å bli kalt fri.

Ved å si at genene er med på å bestemme vår atferd, hevder noen at vi frarøver mennesket den frie viljen. Men fri vilje er noe genene har gitt oss.

Vi burde glede oss over at genene har valgt denne strategien. Hvis ikke hadde vi måttet klare oss uten en lang rekke nytelser (og en del sorger). Når genene gav oss fri vilje måtte de også videreutvikle belønningsmekanismene i følelseslivet vårt. Det er kombinasjonen av egen tenkning og hva vi liker å gjøre som styrer atferden vår i en retning genene ville oppfatte som konstruktiv. Et av poengene i denne boken er å understreke at følelsene er vår mest verdifulle egenskap. Andre pattedyr har også slike belønningsmekanismer, men de er neppe så velutviklet som hos mennesket.

Det å lytte til guruen innebærer ikke bare å finne fram til belønningsmekanismer, men også å bli kjent med sine følelser. Når vi forstår hvorfor følelsene er der, blir det lettere å leve med og la seg styre av en menneskehjerne. Det har å gjøre med å kjenne og akseptere seg selv. Det har også å gjøre med å la følelsene få komme til uttrykk. Vi er hva vi føler.

Belønninger og følelser er utviklet for å få oss til å gjøre riktige valg i henhold til genenes ønsker. Det er flere grunner til at vi noen ganger er tjent med å lure systemet. De valgene som var riktige for våre gener den gang de utviklet seg, er ikke nødvendigvis riktige i dag. Den gangen var det for eksempel fornuftig å ta til seg det man orket å plukke av søt mat helt til magen sa stopp. Dagens søtmat er for lett tilgjengelig og dessuten mindre gunstig som næringsmiddel. Det er videre ikke gitt at det som er best for genene dine er i tråd med dine og samfunnets interesser. Genene dine anbefaler ikke bruk av kondom, men det er flere gode grunner til å bruke det. En tredje grunn til å lure genene er at det er mulig å oppnå økt livskvalitet ved å utnytte systemet utover hva genene hadde tenkt. I den sammenhengen er det nyttig å kjenne til mulige *surrogater*.

Vi kan utnytte belønningsmekanismene i den situasjonen de er

utviklet for, som når vi spiser et eple eller har et normalt samleie. Men det er også mulig å ty til surrogater, som for eksempel å mas-  
turbere eller drikke brus med kunstig søtningsmiddel. Mennesket  
har funnet fram til alternativer for de fleste belønningsstimuli.

Det surrogatet mennesket kanskje først fant fram til, har jeg  
hittil ikke nevnt. Det er spesielt velegnet ettersom det ikke krever  
ressurser. *Fantasien* er fortidens og framtidens vei til lykke. Seksu-  
elle fantasier gir seksuelle gleder; du kan være helten som alle ser  
opp til, og føle beundringen, eller du kan være den mest attraktive  
jenta på ballet. Hjernen deler villig ut belønning.

Dagdrømmer krever ikke penger, men industrien har ikke over-  
sett det kommersielle potensialet. Mye av fortjenesten på litteratur  
og film baserer seg på utnyttelse av vår fantastiske evne til å fanta-  
sere og leve oss inn i noe som ikke er virkelig. Slike produkter kan  
stimulere denne evnen, men innebærer samtidig en fare for å gjøre  
fantasiaen avhengig av ytre stimulering.

Verden er i ferd med å bli plagsomt avhengig av kommersielle  
produkter. Det er uheldig for Gaia, fordi konsekvensene av å til-  
fredsstille materielle ønsker hos fem milliarder mennesker lett går  
ut over miljøet. Og det er uheldig for det enkelte individ, fordi de  
kommersielle godene, selv om de er en mulig kilde til livskvalitet,  
lett blir misbrukt. Det er mulig å aktivere de fleste belønningsme-  
kanismer uten at det behøver å koste noe.

Noen materielle goder er nødvendig. Det er vanskelig å konsen-  
trere seg om fantasier eller meditasjon en vinterdag uten klær eller  
varme og uten annen mat enn den du graver fram fra snøen.

Organisasjonen *Framtiden i våre hender* har gjort en stor innsats  
for å lære folk grenser for materielle behov. Oppgaven har dessverre  
vist seg vanskelig. Det kommersielle smittepresset er stort.

Indiske vismenn forklarte menneskene det samme for flere tusen  
år siden. Din egen guru sier det også. Lykke oppnår du ved å ta i  
bruk de mulighetene som allerede ligger i deg.

Det eksisterer en type stimuli som overgår både fantasien og det  
meste annet, *psykoaktive stoffer*. Slike kjemikalier vil høyst sann-

synlig bli mer brukt i framtiden. Temaet gir dessuten nyttig innsikt i hvordan hjernen fungerer.

Samfunnet har for lengst innsett behovet for å bestemme hvilke kjemikalier vi bør få lov til å nyte. For tiden tillater de fleste land alkohol, nikotin og koffein. I tillegg får du enkelte stoffer med legens velsignelse, andre er helt forbudt. Dagens meny er ikke spesielt godt komponert.

Du kan misbruke alt fra pornografi til kunstige søtningsmidler, men i rusmidler og beslektede preparater har vi en mulighet til bruk og misbruk som får andre surrogater til å fortone seg like sofistikerte som en tåtesmökk. Samfunnet bør tenke nøye igjennom den utfordringen.

Alle våre fantastiske tanker, følelser og nytelser er ikke annet enn kjemiske prosesser i nervecellene og i forbindelsene mellom dem. Det er selvsagt mulig å forestille seg en bevissthet eller sjel som lever sitt eget liv høyt hevet over legemet. Også den forestillingen er dessverre bare en del av nervecellenes kjemiske prosesser. Ingenting i menneskets opplevelsesverden er uforenlig med vår forståelse av de prosessene som foregår i hjernen.

All mental aktivitet er basert på to hovedtyper av prosesser. Den ene er det elektriske signalet som blir ledet gjennom de trådformete utbuktningene på nervecellene. Den andre prosessen er overføringen av signalet fra en celle til en annen. Alle nervetrådene benytter omtrent samme metode for å lede de elektriske impulsene innen cellen, men det eksisterer et stort antall forskjellige kjemiske mekanismer for overføring av signaler mellom cellene. Kommunikasjonen foregår ved at den cellen som har noe å meddele, sender ut en type stoffer vi kaller *neurotransmittere*. Mottakercellen mottar beskjeden ved å ha *reseptorer* på overflaten som transmitter-stoffene binder seg til. De forskjellige hjerneaktivitetene som følelser, tanker og bearbeidelse av sansestimuli benytter forskjellige nettverk av celler, og nettverkene benytter til dels forskjellige neurotransmittere og reseptorer.

Det er kommunikasjonen mellom cellene som åpner for kjemisk intervensjon. Virkningsmekanismen for rusmidler og andre



psykoaktive stoffer er å bryte inn her, for eksempel ved å etterlikne en spesiell neurotransmitter.

Vi vet en del om de nervenettkene i hjernen som har med belønning å gjøre. Dopamin er antakelig den mest sentrale neurotransmitter i denne sammenhengen, men også serotonin, opioide peptider og aminosyren GABA deltar. Vi kjenner en serie molekyler som gir nytelse ved at de påvirker den kommunikasjonen mellom nervecellene som foregår ved hjelp av disse transmitterne. Opium og heroin affiserer opioide reseptorer. Det beroligende midlet valium påvirker GABA. Det er ikke bare mennesket som nyter slike kjemikalier. Gir du andre pattedyr en sjanse, er de snart hektet på mange av de samme stoffene.

Det fins et utvalg av veier til belønning. Hjernen trenger slike gulrøtter i forskjellige situasjoner. Selvsagt belønner hjernen deg for et godt gjennomført samleie, men genene knytter belønning også til for eksempel stress. I den klassiske «flykt eller slåss»-reaksjonen har ikke kroppen råd til å føle smerte eller ubehag, all oppmerksomhet må være rettet mot overlevelse. I en slik situasjon trenger du dessuten en viss porsjon overmøt for ikke å gi opp. Neurotransmitterne adrenalin og dopamin er involvert i styring av stressreaksjonen. Stoffer som amfetamin og kokain gir nytelse fordi de påvirker disse systemene.

Stressreaksjonen går svært langt tilbake i evolusjonshistorien. Trolig var den utgangspunktet for de første belønningssystemene hos primitive dyr.

Noen stoffer passer bedre for mennesker enn for dyr. LSD, hippienes morsomste og farligste leketøy, er en slektning av serotonin. LSD og liknende stoffer gir «interessante» opplevelser, men ikke nødvendigvis hva et dyr med mindre sans enn mennesket for unormale eventyr oppfatter som nytelse. Det viser seg da også at dyrene ikke er særlig opptatt av å få LSD. Det er også interessant å merke seg at vi mennesker ikke blir fysisk avhengig av LSD på samme måte som vi kan bli av heroin eller kokain.



Mennesket har kjent til narkotika lenge. Minst 10 000 plantearter inneholder molekyler beslektet med kjente psykoaktive stoffer. Rundt 150 har vært brukt for å påvirke psyken, ofte som ledd i magiske og religiøse handlinger. Mest kjent er tobakk, kaffe, cannabis (hasj og marihuana), opiumvalmuen, peyotekaktusen (meskalin), cocaplanten og psylocybinsoppene.

For plantene er trolig de psykoaktive stoffene et ledd i forsvaret mot beiteorganismer. Kanskje er våpenet rettet mot nervesystemer som er nokså forskjellige fra menneskets, for eksempel insektenes. I så fall er virkningen på mennesket en tilfeldig konsekvens av vårt fjerne slektskap med insekter. Men man skal heller ikke se bort fra at en rus som mange i dag finner relativt behagelig, virker avskrek-kende på dyr som lever under naturlige forhold. Enhver rus innebærer et tap av kontroll. Det er farlig, og dermed avskrekken-de, for typiske beitedyr. Det er mulig stoffene er der for å forsvare plantene mot planteetende pattedyr.

Paradoksalt nok for plantene, de som har kommet dårligst ut når det gjelder å avskrekke det beitende menneske har samtidig skutt den genetiske gullfuglen. Planter som opiumvalmuen og cannabis kan takke de psykoaktive stoffene for at de lever og trives i store deler av verden i dag.

Cannabis er blant de første vekstene mennesket begynte å kultivere (planten ble også brukt til å lage tauverk), og det psykoaktive stoffet i cannabis, THC, er blant de mer interessante. Vi kjenner en reseptor som binder THC, og vet at stoffet blant annet innvir-ker på dopamin-systemet, men vi vet lite om de nevrokjemiske detaljene. THCs virkning på opplevelser er derimot kjent og anbefalt av mange. Hasj gir en generell nytelse, men viktigere er antakelig evnen til å forsterke belønningen knyttet til opplevelser. Smaken blir mer smakfull, musikken mer musikalsk og kunsten mer kunstnerisk. Så langt burde stoffet være ideelt for en gjen-nomsnittlig hedonist, men medaljen har noen baksider.

For det første forsterker hasj også negative styringsmekanismer, nervøsiteten blir mer nervøs og bekymringene større. THC synes altså å påvirke både kretser knyttet til positiv belønning, og kretser

knyttet til negative følelser. For en forsker er dette en interessant observasjon. For en bruker er det mulig å unngå problemet ved å forbeholde inntaket situasjoner der du er sikker på at de positive stimuli dominerer. Et annet problem er at stoffet påvirker evnen til konsentrasjon. Man klarer ikke å holde fast ved en tankerekke, forskjellige tanker bare kommer og går.

I likhet med THC har de fleste naturlig forekommende psykoaktive stoffer tilsynelatende flere virkninger på hjernen. Det kan være fordi det samme neurotransmitter-systemet inngår i mange kretsløp med forskjellige funksjoner. Det er også mulig at noen av de virkningene man merker er sekundære konsekvenser av effekten på ett slikt kretsløp. Ødeleggelse av konsentrasjonen kan for eksempel være en indirekte konsekvens av å forsterke belønningsmekanismer. Men det er også en tredje mulighet, nemlig at de naturlig forekommende stoffene er lite spesifikke. Det betyr at de innvirker på flere forskjellige systemer i hjernen med litt forskjellige karakteristika. Hvis det siste er tilfellet, er det teoretisk mulig å utvikle midler med mer spesifikk virkning.

Psykoaktive stoffer som THC kan lære oss mye om hjernen. En konsekvens av observasjonene er for eksempel at beslektede neurotransmitter-systemer inngår i både belønning og ubehag. Det er også lærerikt å undersøke hvilke opplevelser som blir forsterket, og hvilke følelser stoffet ikke virker på. De fleste rapporterer for eksempel økt nytelse av syns-, hørsels- og smaksinntrykk. Hasj er derimot ikke kjent for å stimulere seksuell orgasme like sterkt. Videre blir nervøsitet verre, mens fysisk smerte ikke øker. Ved systematisk forskning på virkningen av psykoaktive stoffer burde det være mulig å finne ut noe om hvilke kretser i hjernen som er kjemisk beslektet. Jeg ville for eksempel gjette at seksuell orgasme, som er en svært gammel nytelsesenhets i hjernen, benytter til dels andre belønningsmekanismer enn den seksuelle pirringen som kommer før orgasmen.

Noen hevder at hasj og enkelte andre narkotiske stoffer gjør oss mer skapende og stimulerer til nytenkning. Det å være skapende gir positive følelser, hasjen forsterker dem og får deg til å føle deg mer skapende. Altså en innbilt effekt. I tillegg er det tenkelig at du

oppnår en reell effekt. Endring av bevissthetstilstanden, enten det gjøres med psykoaktive stoffer, meditative teknikker eller biofeedback på hjernebølger, gjør at hjernen kommer vekk fra vaner og restriksjoner som hemmer den i normaltstanden. Man blir dermed mer åpen for nye tanker.

THC illustrerer noen av mulighetene og vanskelighetene ved anvendelse av psykoaktive stoffer. Etter hvert som vi lærer mer om detaljene i hjernens funksjon og oppbygning, blir det mulig å designe molekyler med mer spesifikk virkning på følelser og humør. Hvor spesifikk virkningen kan bli er begrenset av i hvilken grad hjernens funksjoner er delt opp etter kjemiske prinsipper eller etter fysiske koplinger mellom cellene.

Noen nyutviklede psykoaktive stoffer er allerede mye brukt som legemidler, for eksempel er det mange som bruker valium mot nervøse lidelser. Fluoexetin (også kjent som Prozac) er kanskje et bedre eksempel på hva framtiden vil by på. Stoffet påvirker serotonin-systemet og blir brukt i behandlingen av depresjoner. Det ligger 15 års forskning bak Prozac. Resultatet er et molekyl som treffer ganske godt der det skal, uten for mange bivirkninger.

Mentale lidelser er ofte bare ytterkantene av en normalfordeling av personlighetstrekk. Prozac hjelper deprimerte mennesker til å føle seg mer normale, men også «normale» mennesker til å føle seg bedre enn normalt. Kunne ikke du også av og til ønske deg en lettere stimulering av belønningsmekanismer og fravær av ubehagelig trøstesløshet? Investeringen i Prozac var neppe bortkastet for det firmaet som utviklet stoffet.

Det har alltid vært vanskelig å skille mellom en syk og en normal hjerne. I løpet av det neste århundre, eller i alle fall årtusen, har vi kanskje medikamenter mot det meste, fra overdreven kjøpeglede til aggresjon. Da funderer vi ikke lenger over spørsmål som frisk eller syk, spørsmålet blir i stedet hvilken personlighet du ønsker deg. Nøye justert stimulering av belønningsmekanismer er bare ett bidrag til menyen. Vil du være utadvendt og lystig, eller er dette dagen for litt melankoli? Kanskje passer det med litt nedsatt seksu-



aldrift fordi datteren til sjefen kommer, eller noen dråper blyghet for å innbille en frier at du er jomfru.

Du går bare i hyllen for *kosmetisk psykofarmakologi*, et eller annet sted i nærheten av potetene, og plukker ut ingredienser til dagens personlighet. Heksene blir ikke lenger brent, de har høyt gasjerte stillinger i farmakologiske firma.

Og synes du denne boken blir vanskelig og lang, plukker du opp noen piller som øker konsentrasjon og hukommelse. Det fins allerede midler å få kjøpt, noen lovlige og noen ulovlige, men foreløpig ingen jeg ville investert mine siste slanter i foran en eksamen. Om noen år risikerer man kanskje å bli avkrevd dopingprøve før man forlater eksamenslokalet.

Psykoaktive stoffer er en farlig fornøyelse. Det gjelder alt fra alkohol og kokain til valium og Prozac. Det er vanskelig å forutsi langtidseffektene, selv for de mindre giftige stoffene med godt karakterisert virkning, og det er vanskelig å vite hvordan de fungerer på akkurat deg. De fleste stoffene er vanedannende, og noen gir i tillegg fysisk avhengighet.

Hvor lett man blir avhengig av narkotika synes å bero på hvor godt man har det. Rotter som stresses ved å leve under unaturlige betingelser, for eksempel ved å vokse opp i isolat, reagerer sterkere på kokain. De får tilsynelatende en kraftigere rus og blir lettere hektet på slike stoffer. Også enkelte mennesker synes spesielt utsatt for å bli avhengig av rusmidler. Forskning antyder at egenskapen blir påvirket av både trivsel og arvelige faktorer. Felles for rotter som stresses og mennesker som mistrives er trolig at de ikke så lett utnytter de naturlige stimuli som gir belønning. De har det ikke bedre under en narkotikarus enn andre, men ettersom utgangspunktet var dårligere blir forskjellen mellom normaltilstand og rus større. Det er med andre ord grunn til å tro at et liv som ikke er tilpasset menneskets biologi, disponerer for narkomani.

Selv mennesker som lever godt bør være forsiktig med dragningen mot rus. Hedonismen hadde sin glanstid i det gamle Hellas. Glanstiden var kortvarig. Et samfunn som setter nytelse for høyt er kanskje paradiset for en stund, men før eller siden dukker de mest



uventede regninger opp. Vestlige land er preget av en nytelseskultur. Vi er mer eller mindre mistilpassete, men stiller likevel store forventninger til livskvalitet. Løsningen prøver vi å finne i materialisme og rusmidler. Regningene har såvidt begynt å presentere seg.

Forfatteren Larry Niven beskriver «wire-heads» i sine framtidsromaner. Det er mennesker med elektroder implantert i lykkesentre i hjernen. De får all den glede de ønsker seg ved å kople uttaket på toppen av skallen til en passende strømkilde. Beskrivelsen er ikke ren fiksjon. Vi kjenner til områder i hjernen som er involvert i belønningsstimuli, og dyr som blir koplet opp som «wire-heads» demonstrerer sin nytelse ved selv gang på gang å slå på strømbryteren.

I dag spør du gjestene om de vil ha te eller kaffe, eventuelt whisky eller cognac. I framtiden byr du kanskje på piller eller batterier.

Hollywood har lært oss at en forestilling trenger en lykkelig slutt. Det er ikke opplagt at menneskeepoken i livets teater får noen gunstig utgang, men jeg skal i det minste forsøke å avslutte boken med noe positivt, en medfødt tendens vi med fordel kan utnytte mer i framtiden.

Det er gunstig å vise sinne. Godt framstilt vrede skremmer bort fiender og gir dessuten mulighet til å klatre på rangstigen. Genene dine har til og med glede av at du viser lidelse. Blant sosiale dyr er det alltid håp om at noen forbarmer seg. Men hvorfor i all verden bry seg med latter og smil?

Gråt, hvin og klynk har vi felles med mange arter, men smilet er unikt for oss. Når alt står bra til, skulle man tro det beste du kan gjøre for genene er å ligge stille og håpe at det ikke går over. Høylydt latter er å be om problemer. Du risikerer for eksempel at et rovdyr fanger opp lyden. En mulig løsning på mysteriet finner du i beskrivelsen «vi lo så vi gråt».

Latter og gråt er ikke så forskjellige som man kanskje skulle tro. Begge reaksjoner innebærer en åpen munn, tilbaketrukne lepper, tilløp til svette og bruk av lyd som gjør pusten anstrengt. Kraftig

latter gir til og med tårer i øynene. Den lille detaljen som gjør det lett å skille de to, er at vi i smil og latter drar munnvikene oppover. Det er bruk av disse musklene og de tilhørende nervestrukturer som omdanner gråt og klynk til noe lystig.

Det er interessant at det krever stor skuespillerkunst å få fram et smil andre oppfatter som ekte. Det er lettere å virke sint. Både evnen til å lage forskjellige ansiktsuttrykk og evnen til å lese dem er nedlagt i genene. Et sint ansikt maner til forsiktighet uansett. Du venter ikke at noen prøver å lure deg der. Hvis du derimot tror at et falskt smil er ekte, kan det gi ubehagelige overraskelser.

Alle foreldre vet at vi er flinke til å gråte fra første stund. Smilet og latteren kommer senere. De første smilene hos en baby er rettet mot morens ansikt eller noe som likner, for eksempel en papplate med munn og øyne. Hos spedbarn er smilet en refleks. De har ingen formening om hva et smil er eller hvordan det fungerer. Vi voksne kan til en viss grad bestemme selv når vi skal smile.

Når er det så barnet ler? Jo, når signalene er både gledelige og skremmende, som når mor plutselig skjuler ansiktet sitt og sier «borte vekk» for så å dukke opp igjen. Det gir barnet en blanding av to stimuli. At mor er borte er skremmende og burde føre til gråt, men så kommer gjensynet som normalt framkaller smil. Summen av disse to mulighetene blir latter.

Ifølge denne teorien oppstod altså latteren som en videreutvikling av den mye eldre gråteresponsen. Smilet kom først, senere latteren som gråt ispedd et smil. Genene innvilget etter hvert latteren et eget liv fordi den egnet seg som et lekesignal som styrker kontakten, ikke bare mellom barn og voksne, men også innen grupper av barn eller voksne. Fortsatt er det situasjoner som er litt farlige, men samtidig trygge, som får barnet til å le. For eksempel når pappa skal fange dem, eller når de sklir med stor fart ned en sklie. Også sjimpansene har utviklet tilsvarende lekesignaler, men de er ikke så tydelige som våre (i alle fall ikke for oss).

Heldigvis slutter vi ikke å smile og le fordi vi blir voksne. Smilet har blitt artens velkomstsignal. Det fungerer like godt på Zanzibar

som i Manila eller Paris. Latteren er mindre egnet som velkomst-signal, i alle fall overfor fremmede, fordi den er nærmere knyttet til skrekk- og gråtereaksjonen. Da ethvert møte med mer eller mindre fremmede mennesker er forbundet med en viss porsjon frykt, er det viktig at signalet om vennskapelighet ikke blir misforstått i retning av redsel eller sinne. Det er nettopp derfor smilet er så viktig. Det gjensidige smilet innebærer at begge er litt engstelige, men at begge ønsker samvær og derfor «avvæpner» seg selv. Smilet er vårt opprinnelige nedrustningssignal. Det har omtrent samme funksjon som en rask omgang med sex hos bonoboene. (Noen fordeler får vi unne disse dyrene.)

Også latteren har vi voksne beholdt. Kanskje humrer vi av og til for oss selv, men vi ler sjelden alene. Vi ler sammen med andre fordi latter er et middel til fellesskapsfølelse. Det er et ganske virkningsfullt middel, å le sammen med noen virker betryggende. Derimot å le av noen har en fiendtlig virkning. Latteren antyder at personen ikke bare er rar og annerledes, men også har lav status og er ufarlig. Han er ikke engang verd å skremme med en sint grimase. Profesjonelle kløvnere bygger opp fellesskapsfølelse ved å gi oss noe å samle oss rundt og le av.

De sterke båndene i menneskets stammesamfunn ble utviklet etter at vi skilte lag med menneskeapene. Vi trengte nye og bedre signaler for å sikre samholdet. Evnen til å trekke munnvikene oppover kom trolig som en videreutvikling av det heller sinte eller triste ansiktsuttrykket vi får ved å trekke munnvikene tilbake.

Voksne hadde behov for smil og latter i sin kommunikasjon, men behovet var kanskje enda større hos barna. De trengte nye signaler for å sikre kontakten med foreldrene. Sjimpanseus pels gjør at sjimpanseungen kan henge seg på morens kropp når den trenger trygghet. Vi mistet pelsen, og barna ble avhengige av at moren eller faren plukket dem opp. Dessuten er faren lite involvert i barnepass hos menneskeapene, mennesket trengte signaler som knyttet også pappaen til barnet.

Smil og latter dukket opp som følge av disse behovene. De er uten tvil blant evolusjonens mer gledelige løsninger.

# Ordliste

## Art

Biologien definerer en art som en gruppe individer (en populasjon) i stand til å pare seg med hverandre og få fruktbart avkom. Beslektede arter blir samlet i slekter. For å få vite hvilken art man snakker om på tvers av språkgrenser, bruker vi latinske navn der det første ordet definerer slekten og det andre arten, for eksempel *Homo sapiens*. Nye arter oppstår når en del av populasjonen blir varig atskilt fra de andre. Evolusjonen gjør etter hvert de to gruppene så forskjellige at de ikke lenger klarer å pare seg.

Også fossiler blir gitt artsbetegnelser. Ettersom vi ikke vet hvorvidt dagens mennesker kunne ha paret seg med sine fjerne forfedre, blir inndelingen av fossile menneskerester i arter nokså tilfeldig. Det er mulig vi kunne paret oss med *Australopithecus*, selv om de ifølge navnet tilhører en annen slekt.

## Celle

Nesten alt liv er bygd opp med celler som byggeklosser. Naturen byr på to typer unntak. Noen sopp-liknende organismer (slimsopp) ser ved første øyekast ut som små flercellede organismer, men det viser seg at de mangler de membranene som skiller cellene fra hverandre. Det andre unntaket er virus. De er ikke annet enn pent innpakket arvemateriale. Virus lager ikke selv celler, men formerer seg ved å infisere vertsceller.

Det er to hovedtyper av celler, den typen bakteriene har (prokaryoter) og den typen alle høyerestående organismer benytter (eukaryoter). De sistnevnte inneholder tydelige strukturer med



forskjellige funksjoner, blant annet cellekjernen og mitokondrier. Arvematerialet (genene) ligger i cellekjernen i form av DNA-molekyler pakket i kromosomer. En menneskekropp har mellom  $10^{13}$  og  $10^{14}$  celler. De aller fleste organismer er encellede, du ser dem bare ikke fordi de er så små.

Mitokondriene står i en særstilling i cellen. De oppstod som følge av at de første eukaryote cellene tok til seg en bakterielliknende organisme. Denne bakterien ble etter hvert en nødvendig del av de eukaryote cellene. I dag er det mitokondriene som skaffer energi til å drive cellen. Det arvematerialet bakteriene hadde med seg, er fortsatt til stede i mitokondriene. Når en sædcelle befrukter en eggcelle, overfører den bare det arvematerialet som ligger i kjernen, genene som ligger i mitokondriene arver vi fra vår mor.

## Fenotype

Det er summen av de karaktertrekk som kjennetegner et individ. Fenotypen er resultatet av genenes og miljøets påvirkning. Genene som styrer pigmentering i huden er forskjellige hos negre og hvite. Fenotypen, den hudfargen du har i øyeblikket, avhenger både av genene og hvor mye sollys du har utsatt huden for.

## Gen

Genet ble brukt som enhet i arvelæren lenge før vi visste hva det bestod av. Nå vet vi hvordan genene er bygd opp, men vi er ikke lenger sikre på hvordan vi skal definere et gen.

Arvematerialet, inkludert genene, er bygd opp som et perlekjede, kalt DNA, der perlene har fire forskjellige farger. Hver perle er et molekyl som vi kaller en nukleotide. I klassisk forstand er ett gen en bit av et slikt perlekjede som avgjør hvordan ett protein skal se ut. Fargene på tre og tre perler bestemmer hvilke bygggesteiner som skal inngå i dannelsen av proteinkjedet. Genene er arbeidstegningene og proteinene den viktigste enheten i oppbyggingen av kroppen din.

Hos mennesket ligger det to komplette sett med arvemateriale (ett fra far og ett fra mor) i alle celler, med unntak av kjønnselle-

ne, som bare har ett sett. Det er  $3 \times 10^9$  perler i et slikt sett. Det rare er at bare rundt 1 % av perlene brukes som arbeidstegning for de rundt 100 000 forskjellige proteinene i kroppen vår. En del av det resterende arvematerialet er viktig for å styre forskjellige prosesser. Også dette er på sett og vis gener; mutasjoner i slike områder gir ikke utslag i hvordan proteinene ser ut, men kan likevel få drastiske følger for individet. Men mesteparten av DNAet vårt er tilsynelatende uten fornuftig funksjon. For å forstå hvorfor det likevel er der, må man huske på at arvestoffet, altså DNAet, er den egentlige enheten i naturen. Evolusjonens drivkraft går i retning av å formere DNA, ikke individer. Mesteparten av vårt DNA er en slags molekylære parasitter som ved forskjellige mekanismer har klart å innarbeide seg i vårt arvemateriale.

### Genotype

Det er et individs genetiske sammensetning. Ved hjelp av molekylærbiologiske metoder er det mulig å karakterisere enkelte gener, men som oftest må du gjette noe om genotypen ut ifra observasjoner av fenotypen. Ser du en mørkhåret person, regner du med at genene er av den typen som gir mye pigmenter i håret. Men kanskje blir du lurt, håret kan være farget.

### Kromosom

Kromosomer er den enheten høyerestående organismer pakker arvematerialet i. Menneskets kjønnsceller har 23 kromosomer hver. Vanlige celler oppstår som følge av at to kjønnsceller, en hannlig og en hunnlig, smelter sammen. De inneholder dermed to kopier av hvert gen, arvet fra henholdsvis far og mor. Hvert kromosom består av en lang DNA-tråd pakket sammen i et tett nøste. Under celledeling samler DNAet fra kromosomene seg på en slik måte at kromosomene blir synlige i mikroskopet. Ved å studere disse kromosomene er det mulig å oppdage enkelte sykdommer som skyldes genetiske feil.

Ett kromosom kan i forbindelse med evolusjonen av en art bli delt i to, eller to kromosomer kan bli slått sammen til ett. Slike

forandringer gjør gjerne ubetydelige utslag på genotypen, genene blir som før. De skaper likevel en forplantningsmessig barriere. Det er vanskelig for to arter med ulikt kromosomtall å pare seg og få fruktbart avkom. I utviklingen fra menneskeape til menneske skjedde det en slik sammenslåing av to kromosomer.

### Mutasjon

En mutasjon innebærer en forandring i arvematerialet. Det er nok å skifte ut en eneste perle i DNA-kjeden for å forårsake drastiske forandringer. Andre ganger består mutasjonen i at et lengre stykke av kjeden er fjernet eller flyttet på.

Mutasjonene oppstår på tilfeldige steder i DNAet. Ettersom mesteparten av DNAet ikke har noen funksjon, er de fleste mutasjonene uten betydning. Selv forandringer inne i genene betyr ofte lite. En sjelden gang fører de dessuten til en forbedring.

Evolusjonen baserer seg på to strategier for å få fram variasjon i arvematerialet, mutasjoner og rekombinasjon. Ved rekombinasjon kommer to kromosomer sammen og utveksler en del av sine gener. Dette fører strengt tatt ikke til forandringer i genene, genene blir bare stokket om og fordelt på en ny måte. Prosessen er likevel viktig for at en art skal få individer med flest mulig forskjellige genotyper.

### Nisje

En arts nisje er en beskrivelse av alle de faktorene i miljøet arten er avhengig av. I en slik beskrivelse inngår blant annet føde, tilholdssted og andre faktorer arten trenger for å overleve. En sentral økologisk tese sier at to arter ikke kan benytte samme nisje. Gjorde de det, ville den ene ganske snart vise seg flinkere til å utnytte miljøet enn den andre. Den minst flinke ville dø ut med mindre den forandret sin nisje.

### Primater

Primatene blir gjerne fordelt på fem grupper: halvaper, vestaper (amerikanske aper), gamle-verden-aper (fra Afrika og Asia),

menneskeaper og mennesker. Inndelingen bærer selvsagt preg av å være foretatt av mennesker, halvaper og aper inneholder langt større artsvariasjon enn menneskeaper og mennesker.

De første primatene skilte trolig lag med andre pattedyr for rundt 100 millioner år siden. Gruppen er på mange måter ikke spesielt avansert. Primatene har for eksempel beholdt primitive trekk som kragebein og fem fingre og tær. På andre områder utmerker de seg derimot. Det gjelder særlig hvis vi utelater halvapene. Hender og føtter er godt egnet til å håndtere gjenstander, blant annet ved å være utstyrt med negler i stedet for klør. Øynene har utviklet avansert dybdesyn og fargesyn. Primatenes største styrke er likevel den velutviklede hjernen.

Menneskeapene inkluderer følgende arter: orangutang, gibbon, gorilla og sjimpanse. De deles gjerne i flere arter eller underarter, for eksempel fjellgorilla og bonobo-sjimpanse. Man antar at sjimpansen er vår nærmeste slektning, men gorillaen står omtrent like nært.

### Seleksjon

Evolusjonen bygger på at individene er genetisk forskjellige og at det skjer en seleksjon for individer med de best egnede genene. Da Darwin først beskrev sine teorier om seleksjon, så han det som en analog til det utvalg man gjør i plante- og dyreavl. Han brukte derfor betegnelsen «naturlig utvalg». I praksis betyr ikke det å ha egnede gener annet enn å få mange barn og barnebarn. Antall genkopier du klarer å sende videre til kommende generasjoner, er det biologiske mål på hvor gode genene dine er.

Ofte vil det være et godt samsvar mellom hva vi umiddelbart antar er gode gener og hva seleksjonen favoriserer. De mest omtalte unntakene er knyttet til kjønnsseleksjon. For de fleste høyerestående dyr er det å finne en paringspartner noe av det viktigste man gjør for genene. Hvis et karaktertrekk øker sjansen for å få en partner, vil arten videreutvikle dette trekket selv om det på andre måter er ugunstig. Når for eksempel påfuglhunnen begynte å verdsette fargerike og lange fjær hos hannen, førte evolusjonen til

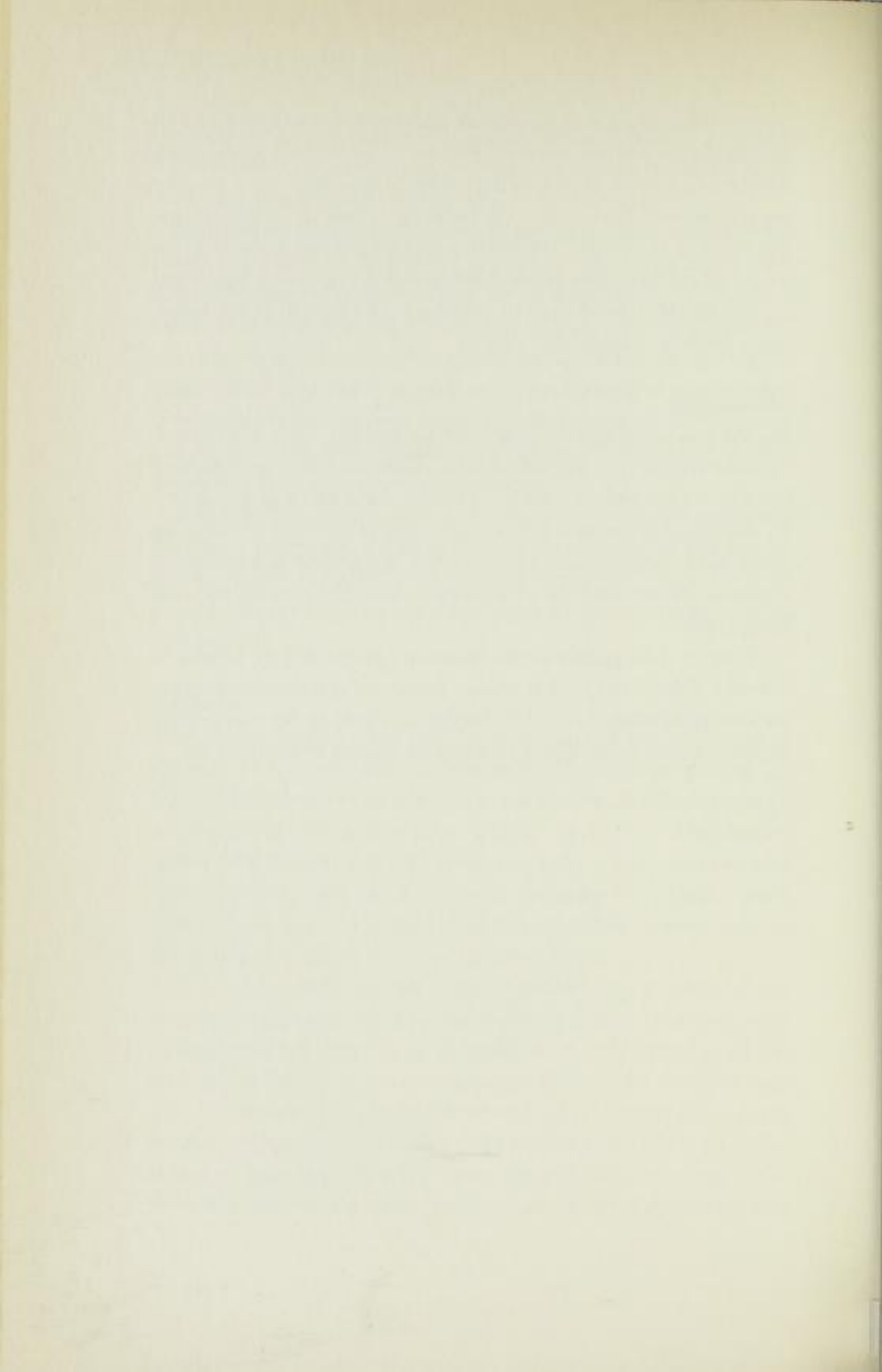


hanner med stadig mer påfallende fjærdrakt. Disse fjærene er en belastning for hannen ved at de gjør det vanskeligere å gjemme seg for rovdyr, og ved at han trenger mer tid og energi for å komme seg på vingene. I prinsippet vil utviklingen mot store fjær stoppe når fjærene er en like stor belastning i dagliglivet som de er en fordel på ekteskapsmarkedet. Kjønnssелеksjon går som regel mest ut over hannene, fordi hannen må slåss for å slippe til hos en hunn, mens hunnene kan stå og velge.

### Sosiobiologi

Begrepet sosiobiologi ble populært, og utskjelt, etter at biologen Edward Wilson for 20 år siden skrev boken *Sociobiology The New Synthesis*. I boken beskriver han hvordan forskjellige gruppelevende dyr organiserer sine samfunn, fra maur og veps til ulver og mennesker. Beskrivelsen av sistnevnte art skapte reaksjoner og startet en debatt om bruk av biologisk innsikt til å forstå menneskelig atferd.

Æren for å ha startet denne debatten bør egentlig gå tilbake til Darwin. Siden hans tid har mange forfattere skrevet om menneskets atferdsbiologi. Likevel har ordet sosiobiologi for mange blitt synonymt med en biologisk vinkling på studiet av mennesker.



## Litteratur

Følgende bøker kan anbefales for videre lesning om human atferdsbiologi. Bøker på norsk er foretrukket.

Barash, David: *Sociobiology: The Whispering Within*, 1979.

Barash er atferdsbiolog og er kanskje den som best har fanget opp ideen om å benytte sosiobiologiske perspektiver på mennesket. Boken er lettlest og underholdende.

Dawkins, Richard: *The Selfish Gene*, 2. utg. 1990. En viktig bok som går veien fra genenes dramatiske kamp for overlevelse til hvordan denne kampen har formet oss. En annen god bok av samme forfatter er *The Extended Phenotype*, 1991.

Elgmork, Kåre: *Aper – mennesker, slektskap og utvikling*, 2. utg. 1994. Boken gir en god innføring i menneskets evolusjon. Den brukes som pensum i et kurs ved Biologisk institutt, Universitetet i Oslo.

Ford, Clellan S og Beach, Frank A: *Patterns of Sexual Behavior*, 1951. To forhold gjør denne boken spesiell: Den kom ut for 45 år siden, men er fortsatt meget leseverdig, og den er skrevet av en antropolog og en psykolog som evner å utnytte ikke bare sine fagområder, men også det biologiske perspektiv. En god bok for alle som er interessert i kjønnslivet.

Moir, Anne og Jessel, David: *Hjernen. Den store forskjellen på mann og kvinne*, 1992. Boken diskuterer kjønnsforskjeller. Utgangspunktet er hvordan hormonene former menn og kvinner, og hvilke konsekvenser dette får, ikke bare for kjønnsatferd, men også for en rekke andre forhold. BBC har laget en TV-serie basert på boken.

Morris, Desmond er kanskje den forfatter som er mest kjent for sine tanker om menneskets atferdsbiologi. Han har utgitt mange bøker, de fleste er oversatt til norsk. Jeg anbefaler følgende: *Den nakne ape*, 1972, ble en bestselger som tente interessen for å bruke biologi til å forstå mennesket; *Se på mennesket: en veiledning om menneskearten*, 1986, gir innføring i alt man kan lære av å iaktta mennesker; *Babyens hemmeligheter*, 1992, er for alle som er nysgjerrige på hvorfor babyer gjør som de gjør; og sist *The Human Animal*, 1994, som er skrevet for en TV-produksjon av BBC om emnet, oppsummerer mye av det som har stått i tidligere bøker.

Velle, Weiart: *Arv, miljø, adferd: et bidrag til likestillingsdebatten*, 1983. Denne boken omhandler samme tema som boken til Moir og Jessel, men er skrevet av en norsk professor som er ekspert på hormonenes innvirkning på atferd.

Wilson, Edward O: *On Human Nature*, 1978. Wilson gjorde begrepet sosiobiologi kjent. Hans viktigste interesse som forsker har vært de sosiale insekter, men i denne boken konsentrerer han seg om mennesket.



# Stikkordregister

- abort 43
- adopsjon 103
- adrenalin 55, 62, 144, 168
- Afrika 22, 30
- aggresjon 19, 91, 109, 112 113,  
140
- Akbar 137
- Alexander, R 103
- alfa-bølger 146
- altruisme 52
- ambisjon 69, 92, 143
- anatomiske forskjeller 32
- andostenon 96
- ansikt 32
- antibiotika 41
- arbeidsfordeling 27
- arbeidsplass 119
- art 14, 176
- arv 43, 46, 55
- arvematerialet 32, 177
- assosiasjoner 149
- atferdsbiologi 45, 48, 58,  
66
- australnegre 133
- Australopithecus 25, 30, 176
- avhengig 172
- avl 38
- avspenning 146
- baby 102
- Báhá'i 137
- bakterieinfeksjoner 41
- bakterier 34, 176
- balanse 153
- bananfluer 50
- Barash, David 29
- barn 27, 101, 161
- barnedrap 103
- Baumgarten 149
- bavian 23
- befolkningsutvikling 36
- befolkningsemngde 162
- befolkningsproblemet 116
- bekymring 135
- belønningsmekanismer 60, 66,  
133, 136, 140, 143, 165
- berøring 107
- betinging 52
- bevegelse 151
- Bibelen 31
- biofeedback 146
- biomasse 17, 36, 59
- bjørkemåler 26
- bladlus 73
- blindtarm 19
- blodsslektninger 106
- bonobo-sjimpanse 51, 79

- brunst 78
- bryster 75
- bånd 101, 119
  
- cannabis 169
- celler 30, 105, 176
- Coolidge-effekten 58
  
- dans 159
- Darwin, Charles 181
- Dawkins, R 53
- demokrati 130
- depresjoner 171
- detaljrikdom 153
- dinosaurer 35
- DNA-molekyler 17, 177, 178
- dominans 93
- dommedagsprofeter 37
- dopamin 168
- dyrehage 68, 72, 82
  
- Edens hage 113
- EEG 145
- eggløsning 78
- egoisme 124, 130
- ekorn 14
- erotisk 84
- eskimo 32
- estetikk 45, 149
- etikk 163
- etologi 51
- evolusjon 13, 14, 29, 50
- evolusjonsprosessen 39
- evolusjonstre 30
  
- familie 28
- fantasi 58, 166
- fargepreferanser 152
- fattige 127
  
- felles fiende 115
- fellesskapsfølelse 101, 107
- fenotype 47, 177
- feromoner 96
- fitness 16, 18, 135
- fjøsdrift 61
- flaggermus 20
- flaskehals 31
- FN 114, 137
- folkeavstemning 130
- folketyper 31
- forelskelse 94, 98
- forføre 74
- forsvar 91
- fossiler 176
- fotball 108
- Framtiden i våre hender 166
- fremmede 115
- fri vilje 46, 164
- fritidssysler 140
- frukt 60
- fugler 87
- fuglesang 156
- funksjonell 155
- fysiologiske behov 61
- følelser 29, 61, 118, 159, 165
- GABA 168
- Gaia 116, 162
- geladabavian 76
- gener 14, 39, 40, 46, 177
- geneses tyngdepunkt 128
- genetikk 20, 50
- genetisk variasjon 16
- genotype 47, 178
- gibbon 23, 180
- gjennomsnittsmennesket 47, 49, 63, 68
- gjennomsnittsverdi 32

gorilla 21, 23, 180  
gründer 124  
gripeevne 25  
gruppefølelse 118–119  
gråt 173  
Gud 131  
guru 9  
gyldne snitt, det 154

halvaper 179  
hamstre 97, 102  
harmonisk 153  
hasj 169  
hedonist 66  
helse 40  
heroin 168  
hevn 111  
hierarki 28, 119, 125  
himmel 131  
Hitler 44  
hjelpsomhet 105  
hjernen 8, 18, 24, 36, 54, 74, 142,  
151, 164, 167, 180  
hjernestrukturer 104  
hjertet 159  
Homo 25  
Homo sapiens 13  
homoseksualitet 58, 81  
hormoner 55, 81, 88, 97  
hukommelse 54  
human atferdsbiologi 11, 61, 67,  
69, 124, 163  
hund 14, 157  
husdyr 38  
husdyravl 43  
hviskingen innenfra 29  
hørsel 157  
høystatusmenn 126

ideologier 120  
idrett 140  
industrielle revolusjon 36  
inn-grupper 129  
innavl 95, 106  
insekter 83  
intelligens 27, 29, 32, 40, 147

jakt 27, 51, 91, 140  
Japan 117, 122  
jomfruelig 74  
jordbruk 33  
jordrotter 97  
Josva 31

kamp 140  
kapitalisme 122  
Kardemomme by 121  
kategorisere 114  
kirken 123  
kjemikalier 167  
kjærlighet 86, 94, 98, 104  
kjærlighetsdrikk 97  
kjønnsceller 39, 178  
kjønnsforskjell 56, 89, 91  
kjønns hormoner 55, 88  
kjønnskromosom 87  
kjønnsliv 71  
kjønnsmoden 57  
kjønnsorgan 76, 88  
kjønnsseleksjon 181  
klan 106  
klima 32  
kommunikasjon 27, 148, 156, 175  
kommunisme 122, 129  
kompleksitet 153  
komplisert 153  
konflikter 80, 109  
konformitet 121

- konkurranser 141
- konsum 125
- konturer 151
- kosmetisk psykofarmakologi 172
- kosthold 27
- krig 112
- kriminalitet 118
- kromosomer 21, 30, 87, 178
- kroppshøyde 49
- kroppskontakt 106
- krysskulturelle sammen-  
likninger 55
- ku 38, 61
- kultur 45
- kulturell arv 27
- kulturelle revolusjoner 33
- kunnskaper 142
- kviser 64
- kysse 96
  
- lagspill 108
- lagånd 108
- latter 173
- ledelse 122, 126
- ledere 129, 134
- lederhann 126
- legeromaner 86
- legevitenskap 41
- lek 139
- lekesignal 174
- lekeslåsning 112
- Lenin 123
- lesbisk 58
- lim 95
- livskvalitet 38, 59, 61, 63, 68, 69,  
125, 136, 139, 161, 163
- livspotensial 38
- livsstil 40
- lover 69, 128, 130
  
- LSD 168
- lukt 98
- lukstoffer 96
- lyd 156
- lykkefølelse 63
- lysing 63
- læring 54
- løpe 65
- løve 110
- løvetann 109
  
- maktapparat 130
- maori 96
- marihuana 169
- Marx 124
- masker 118
- maskinskriving 39
- massemedia 107
- materielle goder 125, 166
- maur 105, 111
- medfødte tendenser 11, 62, 65, 68,  
113, 117, 126, 136, 148
- medfølelse 108
- meditasjon 146
- meningen med livet 164
- meningsinnhold 149
- menneskeape 22, 180
- menneskeraser 32
- menneskerettighetserklæring 163
- mennesketilpasset utvikling 69
- menneskets ego 34
- mestring 140
- militærmakt 116
- miljø 19, 45, 47, 55, 65
- mimikk 54
- mirakel 35
- misbruk 66
- «misjonærstillingen» 79
- mitokondrier 30, 177



moa 15  
monogam 57  
moral 130, 134, 163  
moralske regler 72  
Morris, Desmond 129  
Moses 31  
moteretninger 150  
muldvarp 97  
muldyr 21  
mus 18, 103  
musikk 148, 156  
musikkinstrument 157  
musk 98  
mutasjon 14, 39, 179

narkomani 172  
natur 156  
«naturlig utvalg» 180  
neandertalere 30, 131  
nedrustning 113  
nedrustningssignal 175  
nerveceller 53, 167  
nevrobiologi 53, 54  
nevrotransmittere 167  
nisje 10, 17, 19, 51, 179  
Niven, Larry 173  
normalfordeling 48  
nukleotide 177  
nytelser 67  
nytteverdi 141  
nøtter 152

omskjæring 84  
omsorg 91  
onani 86  
opium 168  
opplæring 139  
opportunist 142  
orangutang 23, 78, 180

orgasme 61, 74  
ornamentering 148  
overklasse 127  
oxytocin 97  
  
pardannelse 87, 93, 97, 99  
paring 71, 73  
paringsbiologi 94  
pattedyr 21  
pendel 128, 130  
penis 57  
penisbein 79  
penisfeking 80  
personlighet 10  
perspektiv 155  
pervers 84  
pigment 16  
politi 116  
politikk 122, 130  
polyandri 57  
polygyni 57  
populasjon 17, 176  
pornografi 57, 77, 84, 86  
positive stimuli 60  
prester 133  
primater 22, 179  
primitive samfunn 40  
prinsipper 120  
promiskuitet 56  
prostituasjon 85  
proteiner 178  
Prozac 171  
psykoaktive stoffer 166  
psykologiske lidelser 135  
pubertet 102  
påfugl 15  
  
rangstige 28, 109, 125  
raser 30, 32, 115

redebundet 93  
 redskap 23, 148  
 religion 123, 131, 164  
 religiøsitet 119  
 reseptor 167  
 ressurser 132, 142  
 revolusjon 123, 127  
 rhesusape 81  
 ritualer 107, 133  
 rivalisering 124  
 ruge 42  
 rumpe 76  
 rusmidler 167  
 ryggsoyle 19  
 rytme 159  
 rødming 75  
  
 samarbeid 124, 127  
 samfunnsplanleggere 70, 72  
 samfunnsvitenskap 45, 55  
 samleie 79  
 samler-jeger-samfunn 106  
 sanking 91, 142  
 sau 60  
 savanne 26  
 sceneskifte 37  
 seksualatferd 71  
 seksualitet 97  
 seksualliv 20, 72, 90  
 seleksjon 15-16, 39, 180  
 selvheldelse 122  
 selvskhet 128  
 serotonin 168  
 sex 86, 90, 99  
 sildemåke 103  
 sjalusi 90  
 sjel 19  
 sjimpanse 21, 23, 51, 153, 180  
 sjokolade 97

sjøhest 89  
 skjønnhetsdronning 155  
 slaver 111  
 slektskap 28  
 smil 174  
 solidarisk 109  
 solidaritet 101, 122, 128  
 sommerfugl 26  
 sorg 61, 63  
 sorgløshet 135  
 sosialdemokrati 128  
 sosial 101  
 sosiale bånd 64, 106  
 sosiale insekter 52, 105  
 sosiale tendenser 105, 127  
 sosiobiologi 11, 52, 181  
 Sovjetunionen 122  
 spedbarn 56, 68  
 spesialister 142  
 spisevegrere 46  
 språk 24, 27, 148  
 språkfølelse 92  
 Stalin 123  
 stammefølelse 121  
 stammetilhørighet 119  
 stammer 27, 105, 129, 134  
 stammor 30  
 statsminister 129  
 status 28, 65, 125, 140  
 statussøking 128  
 steinredskap 25  
 sterkestes rett 31  
 stimuli 67  
 straff 111  
 stress 62, 82, 143, 146, 161,  
     168  
 støy 157  
 sukker 60  
 suksess 17

sult 47  
sunnhet 40  
superstamme 107, 119  
surrogat 100, 114, 138, 165  
svangerskap 58  
symmetri 154  
syn 42  
synsapparat 150  
syntaks 24  
sædbank 43  
søvn 144  
søvnløshet 146  
  
territorialitet 28  
territorium 91  
testosteron 82, 112  
tomater 151  
trobriandere 117  
trosretninger 120, 131  
tvillinger 55  
  
UFO 115  
ulv 51  
underkastelse 122, 128  
ut-grupper 129

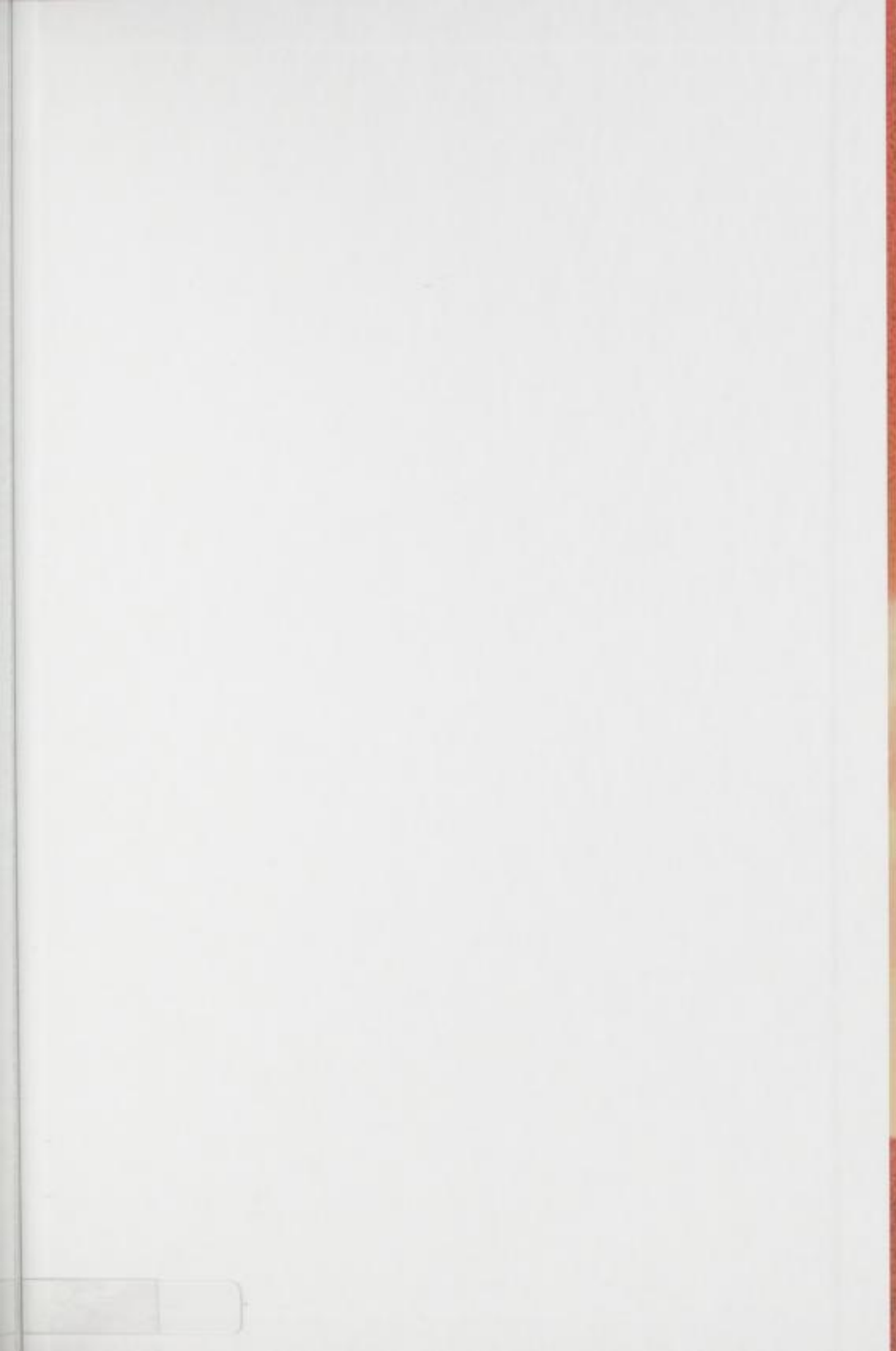
utforske 141  
utroskap 85  
  
valium 168  
vasopressin 97  
velkomstsignal 174  
vennskap 104, 106, 114  
venusfigur 75  
verdensreligion 137  
virus 176  
virveldyr 21  
vitenskap 138  
vold 84, 111, 112, 118, 162  
voldtekt 85  
våpen 110, 113, 127  
  
Wilson, Edward 181  
wire-heads 173  
  
yanomamer 117  
yrker 33  
yteevne 46  
  
økologi 53  
økonomisk politikk 128







HØGSKOLEN I GJØVIK  
BIBLIOTEKET

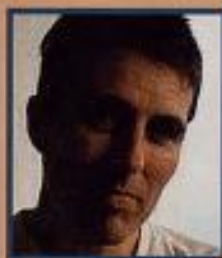


- Hvorfor liker mennesker sukker mens sauer foretrekker salt?
- Hvorfor er det så populært å klemme ut kviser?
- Hvorfor har småbarn flate neser og runde kinn?
- Og hvorfor liker menn rødmende kvinner?

*Disse og mange andre spørsmål får du svar på i denne boken.*

*Human atferdsbiologi handler om å forstå hvordan medfødte anlegg påvirker våre liv, hvordan vi føler og handler. «Å tilegne seg kunnskaper om våre biologiske forutsetninger er som å finne fram til en vismann. I likhet med de indiske guruene tilbyr ikke vismannen bare innsikt i livets mysterier, men også praktiske råd som hjelper deg i søken etter et godt liv. I ditt hode er det en guru,» sier forfatteren, biologen Bjørn Grinde.*

*Guruen formidler hva genene dine ønsker du skal gjøre. Du gjør klokt i å lytte til guruens råd. Det gir økt livskvalitet å bruke seg selv til det man er konstruert for, og la naturlige følelser komme til sin rett. De som styrer samfunnet har nytte av humanbiologisk innsikt for å unngå, eller i verste fall bote på, de «ubiologiske» sidene ved dagens samfunn. «En mennesketilpasset utvikling av vår livsstil er minst like viktig som en bærekraftig utvikling av industrien,» hevder forfatteren.*



Bjørn Grinde (f. 1952) er biolog, dr. scient. og dr. philos. Han er for tiden ansatt som leder for en forskningsseksjon ved Statens institutt for folkehelse og som professor II ved Det medisinske fakultet, Universitetet i Bergen. Han har tidligere skrevet aviskronikker om human atferd.



Depotbiblioteket



76g0 14 148

GRØNDAHL DREYER

9 788250 423220



BJÖRN GRINDE  
**Geneene – din indre guru**

304.5  
Gri

