

# HJÄRNAN

Den mänskliga hjärnan är ett högt utvecklat organ, som skiljer oss från andra djur. Hjärnan förbrukar samtidigt en stor del av kroppens energi.

Hjärnans viktigaste funktion är dock till synes inte särskilt komplicerad: att koordinera våra rörelser.



När vi springer en runda är det inte bara benen som arbetar. Hjärnan koordinerar rörelserna.

Människan är inte född med en hjärna för att kunna citera Shakespeares sonetter och inte heller för att kunna formulera en relativitetsteori. Svaret på varför människan har en hjärna hittar vi i fötterna. Vi är inte växter, som står fast på samma plats hela livet. För att kunna röra sig behöver man en hjärna. Det är den som gör att människan kan bete sig så ändamålsenligt

impulser från fötterna. "Se upp, jorden rullar", säger registreringarna. Hjärnan inriktar därför löpningen på att ta hänsyn till jordskredet. En av anledningarna till att det är så svårt att konstruera människoliknande robotar är just omvärldens föränderlighet. Det är otroligt svårt att konstruera en dator, som konstant kan registrera och inrikta sig efter de impulser som den tar emot från omgivningen.

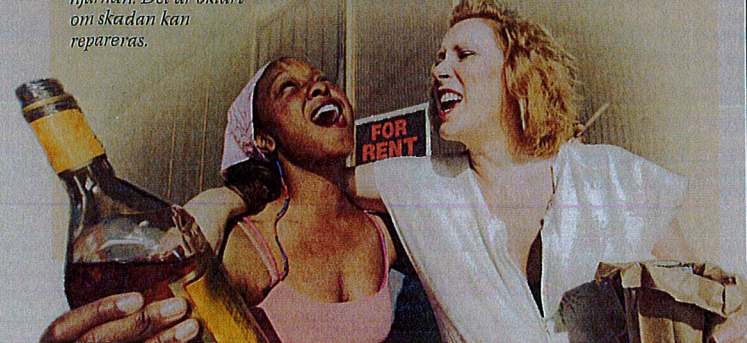
Om man inte hela tiden använde hjärnan för att tänka och röra sig, skulle den med tiden bli mindre och kanske helt försvinna. Det finns havsorganismer, som i det tidiga stadiet av sitt liv har en hjärna. Vid någon tidpunkt i sin livscykel hakar de sig dock fast på en sten. Från och med då börjar de i princip äta sin egen hjärna. De har nämligen ingen användning för den längre.

Med tiden har den mänskliga hjärnan utvecklats. I dag kan vi använda den till mycket annat än att koordinera rörelser. Att vi nu kan producera stor konst och skicka rymdsonder till Mars, kan kallas bieffekt av evolutionen. Individer med en högt utvecklad hjärna har haft en överlevnadsfördel och har kunnat skicka sina gener vidare. ■

## Alkohol skadar hjärnceller

Man har tidigare sagt att en berusning betyder att de dyrbara neuronerna, alltså nervcellerna, i hjärnan förstörs, och att de inte kan återskapas. Det har dock visat sig inte vara helt korrekt. Vissa forskningsresultat tyder på att det inte är hela neuronet som förstörs av alkohol utan dendriterna – de delar av neuronet som tar emot signaler från andra neuron. Neuronerna förstörs alltså inte helt, men deras mottagarredskap försämras. Det är

oklart om skadan är oåterkalllig, eller om en längre alkoholfri period kan få neuronens dendriter att reparera sig själva.



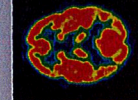
## HJÄRNANS AKTIVITET

Med en MR-skanner kan man följa hjärnans aktivitet genom hela livet. Antalet förbindelser mellan hjärnans nervceller, även kallade neuron, kulminerar hos barn i sexårsåldern. Det samma gör hjärnans förbrukning av bränslet glukos.

**Sexåring**  
Hjärnan har bildat ett förgrenat nätverk av nervförbindelser. Förbrukningen av bränsle i hjärnan är mycket hög.



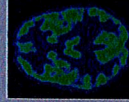
**Osorterade förbindelser**  
**Hög energi**



**Vuxen**  
I den vuxna hjärnan har förbindelserna mellan nervcellerna blivit lite färre än hos barn. Det beror på att hjärnan har mognat och specialiserat sig för att inte göra av med onödigt mycket energi. Hjärnan förbrukar därför mindre bränsle i form av glukos än barns hjärnor gör.



**Prioriterade förbindelser**  
**Medelhög energi**



**Spädbarn**  
I ett spädbarns fem dagar gamla hjärna växer ett nätverk av späda förbindelser mellan nervcellerna fram i hjärnbarken. Koncentrationen av hjärnans bränsle, glukos, är låg på grund av den relativt låga aktiviteten i hjärnan.



**Förbindelser skapas**  
**Låg energi**



## HJÄRNAN SLUKAR ENERGI

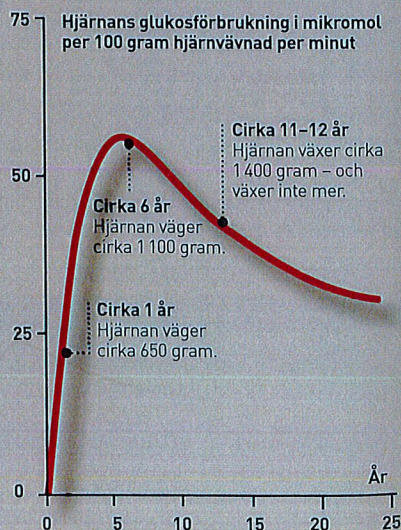
Hjärnan är fysiskt sett endast en liten del av vår kropp. Den utgör bara omkring två procent av en vuxen människas vikt. Den behöver dock mycket energi. Faktum är att hjärnan är en av kroppens stora energiförbrukare. Den kan nämligen stå för ända upp till 20 procent av kroppens sammanlagda energiförbrukning. Ju mer man tänker och använder sin hjärna, desto mer energi behöver den.

Kvinnors hjärna väger i genomsnitt cirka 1 300 gram, och mäns cirka 1 450 gram. Män har i genomsnitt 24 miljarder neuron, medan kvinnor har cirka 19 miljarder. Varje neuron kan ha kontakt med upp till 15 000 andra neuron kors och tvärs över hela hjärnan.

Som jämförelse kan nämnas att masken *Caenorhabditis elegans* har 279 neuron att bedriva sin tankeverksamhet med. ■

### BARN FÖRBRUKAR MEST ENERGI

Hjärnans bränsle är sockerarten glukos. Förbrukningen av glukos kulminerar i sexårsåldern, då hjärnan utvecklas kraftigt.



## HJÄRNBARKEN

Hjärnbarken eller cerebrala cortex är det yttersta lagret av storhjärnan och lillhjärnan. Den delas in i fyra stora områden. Pannloben, även kallad frontala cortex, är i regel involverad, när tid skall planeras och beslut fattas. De tre andra huvudområdena av hjärnbarken är hjässloben, tinningloben och visuella cortex, som är placerat i bakhuvudet.

Enkelt uttryckt är det i pannloben som hjärnans direktör håller till. Det är även i pannloben som vår sociala reglering sker. Pannloben ser till att vi uppför oss socialt acceptabelt. Om det uppstår en förändring av personligheten efter en hjärnskada, är det ofta i samband med en skada på pannloben. Storhjärnans bark har uppmätts till 2,7 millimeters tjocklek, och om man breder ut den upptar den cirka 0,2 kvadratmeter. Barkens tjocklek hänger möjligen samman med intelligensen. ■

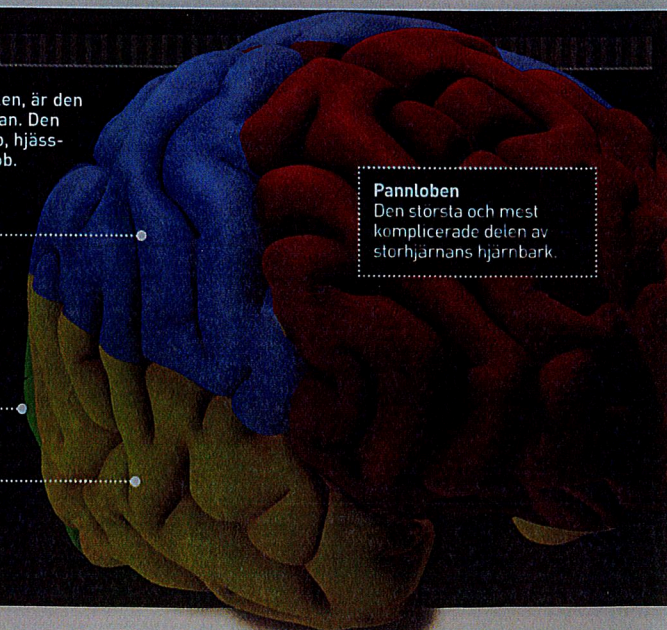
### HJÄRNBARKENS ANATOMI

Hjärnans yttersta del, hjärnbarken, är den mest avancerade delen av hjärnan. Den består av fyra områden: pannlob, hjässlob, visuella cortex och tinninglob.

**Hjässloben**  
Koordinerar bland annat rörelser och känner igen personer och föremål.

**Visuella cortex**  
Synintryck skapas här mot bakgrund av information från ögonens synceller.

**Tinninglob**  
Sköter bland annat hörseln och delar av minnet.



**Pannloben**  
Den största och mest komplicerade delen av storhjärnans hjärnbark.

## PLASTISK HJÄRNA

Fram till mitten av 1980-talet trodde man att den vuxna hjärnan var färdigutvecklad. Till skillnad från i andra områden av kroppen kunde det inte bildas nya celler i hjärnan, och man ansåg att alla förbindelser redan etablerats.

Nu vet vi att hjärnan är plastisk. Den formas och omformas genom hela livet. Vi kan därmed träna vår hjärna och hålla den i form, när vi blir gamla. Den insikten betyder även att hjärnskadade med målmedveten träning kan skapa nya förbindelser i hjärnan och återskapa vissa förlorade färdigheter. ■

Hjärnskadade kan till skillnad mot vad man trodde förr återfå en del förlorade funktioner. Det sker bland annat genom målmedveten träning.



### Hjärnpsykologen



**Alexander Luria (1902–1977)** var en rysk psykolog och läkare och en av grundarna av den moderna hjärnforskningen. Luria skapade en psykologisk metod med vilken man med frågor och observationer kan lokalisera hjärnskador. Lurias tankar har påverkat rehabiliteringen efter hjärnskador, bland annat tack vare hans förståelse av att hjärnan arbetar med system, och att hjärnskadade kan återfå funktioner genom att ändra systemen.

# INTELLIGENS OCH MINNE

■ Människan är det klart intelligentaste djuret. Dessutom är vi försedda med flera typer av minne. Vår stigande IQ-kurva har dock börjat plana ut, och det råder tvivel om huruvida det är rätt att bara mäta intelligens utifrån logiska, språkliga och matematiska förmågor.

Vi människor har fått vårt artnamn, *Homo sapiens* – den vetande människan – för att vi betraktar oss själva som det intelligentaste djuret på detta klot. Tack vare vår intelligens kan vi leva på alla kontinenter. Sett med evolutionära ögon har vi på förvånansvärt kort tid lyckats anpassa oss till de mest extrema förhållanden.

Det är dock inte så enkelt att svara på vad intelligens är för något, och var någonstans i hjärnan den finns. Skanningar har visat att de kognitiva funktionerna, bland annat logiskt tänkande, involverar tinningloben. Vi kan inte säga att intelligensen sitter bara i tinningloben, men den delen är involverad när vissa uppgifter, som förknippas med intelligens, skall lösas. Intelligens kan alltså inte reduceras till ett enda område i hjärnan utan är mer en fråga om hur vår hjärna fungerar.

Flera forskare har pekat på att vårt arbetsminne kanske är nära förknippat med vår intelligens. Arbetsminnet kan jämföras med datorns RAM-minne – ett korttidsminne, i vilket aktuella,

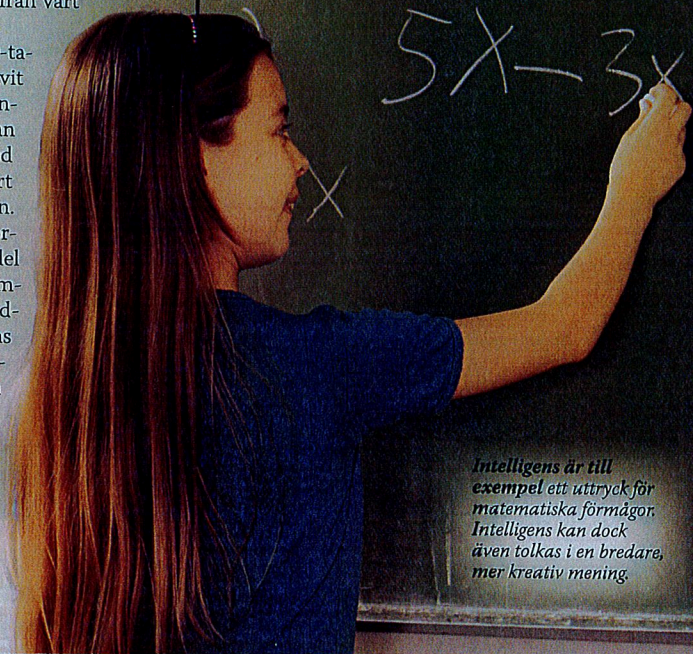
En dator är utrustad med ett RAM-minne. Det går mycket fortare att ta fram data ur det än data från en hårddisk. En del av människans minne fungerar på samma sätt.

väsentliga data förvaras. Det är där vår förmåga att överblicka stora mängder information kontrolleras, och relevant information från vårt långtidsminne hämtas fram.

Sedan man i början av 1900-talet började mäta IQ, har vi blivit allt klokare. Det kallas för Flynn-effekten. Sedan 1995 har kurvan emellertid planat ut. Vi har med andra ord inte blivit märkbart klokare de senaste 10–15 åren. Det finns ingen omedelbar förklaring på utvecklingen. En del forskare har dock pekat på sammanträffandet mellan utbredningen av Internet och kurvans utplaning. Argumentet är att Internet blivit vår gemensamma minnesbank. Vi behöver inte i samma grad lära oss något utantill. I stället kan vi alltid kolla upp det på nätet. ■

## FLERA TYPER AV INTELLIGENS

Traditionellt mäts intelligens mot bakgrund av språkliga och logiska förmågor. I dag är det dock större fokus på att intelligens skall tolkas i en bredare mening. Man talar även om exempelvis social intelligens, kroppslig intelligens, visuell intelligens, personlig intelligens och musisk intelligens. De flesta människor har två-tre dominerande intelligenser.



Intelligens är till exempel ett uttryck för matematiska förmågor. Intelligens kan dock även tolkas i en bredare, mer kreativ mening.



## I VÅR VARDAG

### SÖMN ÄR BRA FÖR HJÄRNAN

■ *Vivet fortfarande inte säkert varför vi sover. Vi vet dock alla hur det känns när man inte fått sova tillräckligt. Den senaste forskningen tyder på att vi sover för att återuppbygga både kropp och hjärna. När vi är vakna producerar och lagrar vi signalsubstansen adonesin i hjärnan. Vi behöver sova för att rensa i hjärnan och få bort adonesinet.*

Dessutom anser forskarna att vi bland annat använder sömnen för att fästa våra upplevelser och göra dem till erfarenheter, kunskap och minnen. Det betyder att de upplevelser som i princip har varit helt likgiltiga, till exempel att köpa mjölk, försvinner efter hand, medan minnen som är viktiga, såsom vår första kyss, eller hur man löser integralkvationer, spikas fast i vårt minne under sömnen.

En av sömnens funktioner är att sortera i våra erfarenheter från dagen. Det viktiga fastnar i minnet, medan det mindre viktiga glöms bort.

## FLERA TYPER AV MINNE

Vi använder flera typer av minne. Det icke-deklarativa minnet fungerar till exempel utan att vi tänker på det, medan andra typer är medvetna i olika

grad. De olika typerna av minne kan lätt användas samtidigt, till exempel medan vi cyklar en sväng, medan vi tänker på flera olika saker.

### 2. Att minnas kunskap – deklarativt semantiskt minne.

När den cyklande kvinnan repeterar de glosor hon fått i läxa i italienska, använder hon det deklarativa semantiska minnet. Det är där konkret kunskap lagras.

### 1. Att cykla – procedurminne.

En kvinna cyklar till sin kvällskurs i italienska. Hon använder då sitt icke-deklarativa minne. Hjärnan skickar omedvetet information till bland annat hennes ben, så att hon håller balansen och trampar.

uno  
due  
tre



### 3. Att minnas upplevelser – episodiskt minne.

Kvinnan kommer ihåg när hon åt en glass med sin familj i Italien. Det deklarativa episodiska minnet, som lagrar upplevelser, arbetar för fullt.

## Intelligensmätaren

**Alfred Binet (1857–1911)** var en fransk psykolog, som 1904 av den franske undervisningsministern fick i uppdrag att utveckla en metod för att identifiera de barn som hade särskilda behov av specialundervisning. Binet fann att han genom att få barnen att lösa ett antal små uppgifter kunde räkna ut deras intelligenskvot, IQ. Metoden gick huvudsakligen ut på att testa barnens förmåga

att se logiska samband och deras förståelse av tal och siffror. Testen blev populära och användes inom många områden, bland annat av den amerikanska militären för att testa rekryter under första världskriget.



## ISOLERING AV NERVFÖRBINDELSER

Hjärnan är i stora drag färdigutvecklad när vi föds. Precis som en dator inte kan lösa några uppgifter utan mjukvara, så kan dock inte heller hjärnan göra något särskilt, om nervcellerna i hjärnan, även kallade neuron, inte kopplas samman. Det sker via synapser, så att signalerna, som består av elektriska urladdningar, kan komma fram.

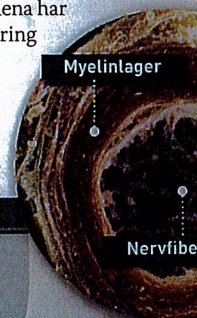
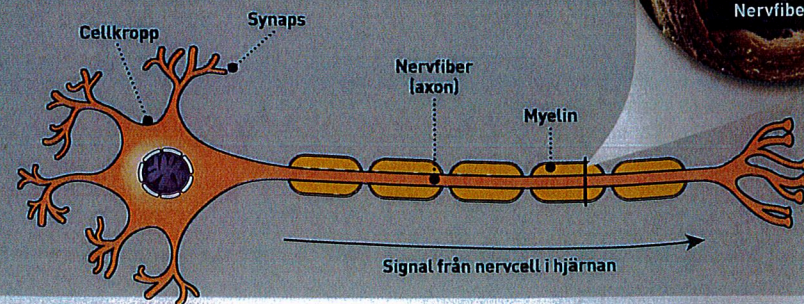
En elektrisk ledning måste isoleras för att elektriciteten skall kunna komma från A till B. På samma sätt kommer hjärnans elektriska signaler snabbare fram, när neuronets långa strängar, kallade nervfibrer eller axon, är isolerade

med ett lager av ämnet myelin. Myeliniseringen av hjärnan sker över tid. De tidigast myeliniserade områdena har med rörelse och mottagande av sinnesintryck att göra, medan de senaste områdena har att göra med bland annat planering och behovskontroll. ■

Myelin ligger som ett isolerande lager runt neuronens nervfibrer. Fettet ökar hastigheten av impulserna från varje hjärncell.

## MYELIN

Substansen myelin består av fetter och proteiner, som bildar en isolerande skida runt fibrerna från nervceller. Det ökar hastigheten och kvaliteten av hjärnans signaler. Man anser att bland annat fiskolja kan öka mängden av myelin i hjärnan. Mängden varierar från person till person.



# KÄNSLOR OCH EMPATI

■ Känslor är inte alltid förnuftiga och rationella, men utan dem skulle människan inte kunna fatta några beslut eller förstå andra människors motiv och handlingar. Forskare är eniga om att många känslor beror på ämnen i hjärnan, och även kärlek kan enligt vissa i det närmaste förklaras med en formel.

Vi människor skryter med att vi har känslor till skillnad från andra djur. Hela världslitteraturen berättar nästan inte om något annat. Känslor får oss att begå brott och att bli förälskade och styr på det hela taget våra liv på gott och ont. De flesta skulle säkert anse att livet inte vore värt att leva utan våra känslor.

Bland hjärnforskare råder det relativt bred enighet om att de flesta känslor har en kemisk bakgrund. Det har de, eftersom de kan sättas i samband med transmittorsubstanser, som skickar signaler mellan neuronerna, det vill säga hjärncellerna. Dopamin är en signalsubstans, som ger en känsla av välbefinnande. Lite dopamin ger en mild känsla av välbefinnande, mycket dopamin får oss att känna glädje, och väldigt mycket dopamin är en orgasm.

Biologiskt sett måste det finnas ett skäl till att vi har känslor. Grundläggande utlöses dopamin av fyra faktorer: rörelse, mat, sex och mening. Det välbefinnande vi känner är evolutionens

belöning för att göra något som antingen säkrar vår egen överlevnad eller för våra gener vidare. När vi sitter med vårt nyfödda barn i famnen, upplever de flesta av oss ett kemiskt bombardemang av oxytocin och dopamin. Det resulterar i känslor som garanterar att vi gör vad som helst för att ta hand om våra barn. Den tillfredsställelse vi känner, när något ger mening, beror på signalsubstansen dopamin.

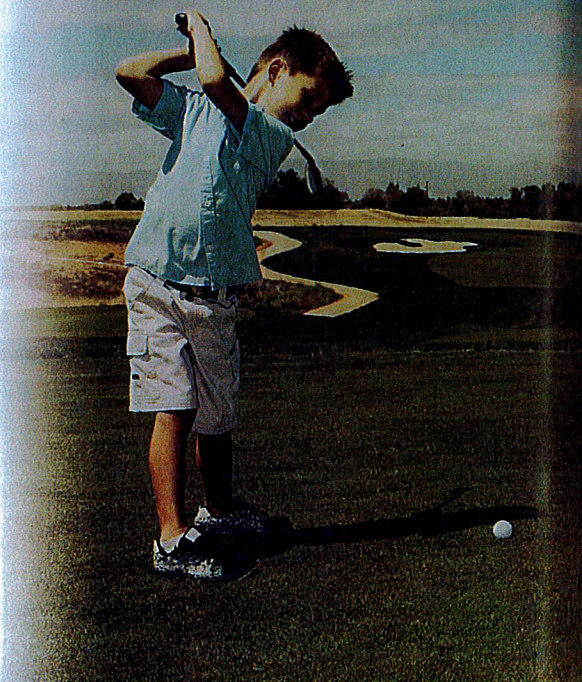
Somliga forskare anser även att vi kan känna glädje, sorg eller hunger å andras vägnar. Det beror på så kallade spegelneuron, upptäckte den italienske forskaren Giacomo Rizzolatti, som på 1980-talet gjorde försök med elektroder i aphjärnor. Under en lunchpaus noterade forskarna kraftiga utslag från en apas hjärna, trots att den bara satt helt stilla och såg på de ätande forskarna. Det var de motoriska områden i hjärnan som har med ätande att göra som var aktiva. Apans hjärna speglade den aktivitet som den såg forskarna utföra. ■



Människor kan känna empati med andra, till exempel med ledsna personer eller personer utanför gemenskapen.

## SPEGELNEURON

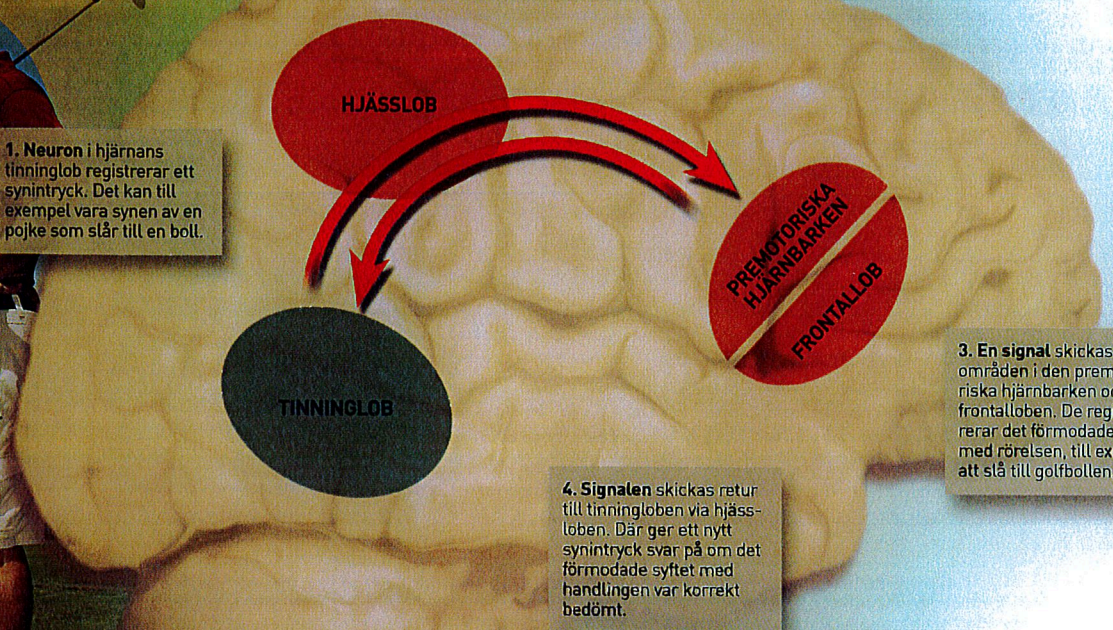
När vi ser en annan person utföra en handling eller visa en känsla, aktiveras en typ av hjärnceller som kallas spegelneuron i hjärnbarken. Våra spegelneuron registrerar den andra personens handling och gör en inre spegling eller imitation av handlingen eller känslan. Det kan bland annat förklara människans förmåga att känna empati.



1. Neuron i hjärnans tinninglob registrerar ett synintryck. Det kan till exempel vara synen av en pojke som slår till en boll.

2. Synintrycket skickas vidare till spegelneuronen i hjässloben, som aktiveras. Där registreras slaget med golfklubban.

■ Hjärnområde med spegelneuron  
■ Hjärnområde med vanliga neuron



4. Signalen skickas retur till tinningloben via hjässloben. Där ger ett nytt synintryck svar på om det förmodade syftet med handlingen var korrekt bedömt.

3. En signal skickas till områden i den premotoriska hjärnbarken och i frontalloben. De registrerar det förmodade syftet med rörelsen, till exempel att slå till golfbollen.

## FÖRÄLSKELSE

Man har länge diskuterat om förälskelse är kulturellt eller biologiskt betingat. Antropologen Helen Fischer har finkammat världens kulturer och dragit slutsatsen att förälskelse finns i alla kulturer över hela världen. Därför måste fenomenet vara biologiskt.

Rent evolutionärt är förälskelse oerhört meningsfullt. Människobarn måste vara ett par år gamla, innan de kan klara sig själva. Därför måste mamman och pappan hålla ihop och tillsammans sköta barnet – särskilt de första åren.

Man har försökt att över längre tid skanna hjärnorna hos förälskade, och slutsatsen var att den stormande förälskelsen varar i cirka 18 månader. Man kunde samtidigt se att de förälskade reagerade som personer som lider av tvångshandlingar. Så förälskelse kan faktiskt ses som ett slags sjukdom. ■

### KEMISK KÄRLEK

Kärlek kan kemiskt sett delas in i tre stadier, som överlappar varandra: begär, attraktion och hängivenhet.

#### Substanser

##### Hjärna

1. Begär ökar insöndrandet av könshormonerna testosteron och östrogen. Effekten avtar efter några veckor eller månader.

2. Attraktion är en mer romantisk känsla för en viss person. Hjärnan frigör amfetaminliknande ämnen som dopamin, noradrenalin och serotonin. Det kan ge hjärtklappning, påverka hjärnan och orsaka brist på aptit. Varar i cirka 18 månader.

3. Hängivenhet är långtidshållbar och bygger på till exempel vänskap, barn och äktenskap. Kan öka frigörandet av hormoner som oxytocin och vasopressin.

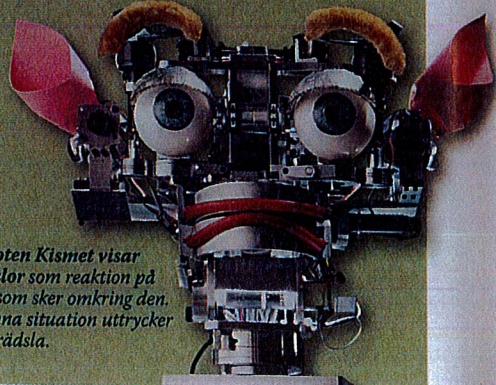
##### Hjärta

##### Mage



## Robotar med känslor

Robotforskare över hela världen arbetar av två skäl på att konstruera robotar som har känslor: För det första styrs vi människor i hög grad av våra känslor. Skall en robot röra sig bort från fabrikskällan och ut bland människor, måste den därför vara kapabel att korrekt känna igen känslor som ilska eller rädsla. Den måste även kunna känna ett slags smärta, eftersom det kan göra att den blir bättre på att lära sig. Genom att påföras "smärta", när den gjorde felaktiga rörelser, lärde roboten Dexter från MIT i USA sig att gå på tre dagar med hjälp av algoritmer.



Roboten Kismet visar känslor som reaktion på vad som sker omkring den. I denna situation uttrycker den rädsla.

### UNIVERSELLA KÄNSLOUTTRYCK

Den amerikanske psykologen Paul Ekman (1934-) har rest världen runt för att kartlägga vilka ansiktsuttryck och tillhörande känslor alla folkslag i världen kan nicka igenkännande åt. År 1972 kunde han presentera följande känslor som universella:



## VI VÄLJER MED KÄNSLORNA

Man brukar säga att man skall hålla huvudet kallt och tänka logiskt, när viktiga beslut skall fattas. Känslorna tycks dock vara viktiga, eller rent av oumbärliga, när vi skall välja något på bekostnad av något annat.

Det har förekommit fall, då personer har fått hjärnskador utan omedelbart märkbara men. När patienterna skulle återgå till sina arbeten, gick det emellertid helt snett.

De hade till exempel stora problem med att prioritera tid och resurser, så ett ärende på skrivbordet till exempel påbörjades för att sedan bara lägga åt sidan igen till förmån för ett annat ärende. Det verkar som om vi använder våra känslor för att intuitivt fatta beslut utan att väga för eller emot. ■

Känslor styr många av våra val. Har en person drabbats av skador på de ställen i hjärnan där känslorna sitter, kan det vara svårt att fatta beslut.



### I VÅR VARDAG

#### VI RODNADE TIDIGT

■ Innan människan fick ett språk och med ord kunde uttrycka, när vi till exempel tyckte om någon, eller när vi blev generade, var det viktigt att kunna avläsa känslor. Då kunde rodnad avslöja förälskelse eller osäkerhet. Vi bestämmer inte själva hur eller hur mycket vi rodnar. Det hör ihop med vårt autonoma nervsystem. I situationer då vi rodnar aktiveras en nervsträng i brösthålan. Via nerver skickas meddelanden till de små blodkärlen, som utvidgas. Det ökar blodtillströmningen och orsakar rodnad.



Vi rodnar i vissa situationer. Rodnandet sker utanför vår kontroll.

# PERSONLIGHET OCH MEDVETANDE

■ Filosofer och hjärnforskare har alltid varit intresserade av vad som skapar den mänskliga personligheten och medvetandet, och var dessa rent fysiskt befinner sig i vår kropp. Många års forskning har gett en del svar, men långt ifrån alla. Till exempel definieras medvetande primärt utifrån sin motsats: koma.

Den store franske filosofen René Descartes (1596–1650) ansåg att själen satt i epifysen – en liten körtel som sitter djupt inne i hjärnan. Det gjorde han, eftersom han vid en obduktion kunde se att människans hjärna var symmetrisk. Det var två hjärnhalvor, som speglades i varandra, så det fanns två element av alla delar av hjärnan. Det fanns dock bara en epifys. Alltså måste själen sitta där.

Nu talar få forskare om själen – man talar i stället om medvetande. Vi vet i dag att epifysen producerar melatonin, som påverkar vår dygnsrytm. Även om vi mot bakgrund av många årtiondens intensiv forskning har blivit mycket klokare på hjärnan, kan vi dock ännu inte peka på en eller flera platser i hjärnan

Filosofen René Descartes ansåg att själen (grått område) satt i epifysen. Han ansåg att körteln var länken mellan våra observationer och våra handlingar.



som hemvist för medvetandet. Vi har till och med svårt att över huvud taget definiera vad medvetande egentligen är för något. Å andra sidan kan vi lätt se när någon har förlorat medvetandet. Medvetandet är ett komplicerat samspel mellan förnimmelser och minnen. Vi är medvetna om oss själva och vår omvärld och kan reflektera över båda delar. Det betyder att det på vårt klot går omkring över sex miljarder unika medvetanden med varsin unik uppfattning av precis samma värld.

Åtskilliga försök visar dock att hjärnan förbereder en rörelse, redan innan vi medvetet känner att vi har beslutat oss för rörelsen. Det har fått forskare att fråga sig om medvetandet bara är ett bihang till våra omedvetna beslut.

Vår personlighet är inte heller lätt att lokalisera i hjärnan. Forskare har emellertid med viss framgång listat ut vilka områden av hjärnan som är aktiva, när en testad person uppvisar olika personlighetsdrag. ■

## PERSONLIGHET KAN MÄTAS

Genom att jämföra MR-skanningar med resultat från personlighetstest har forskare till en viss grad kunnat mäta var i hjärnan de fem grundläggande personlighetsdragen befinner sig.

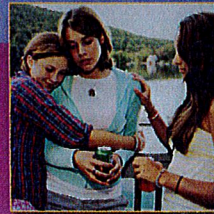


**Pålitlighet** kräver att man har kontroll över sina impulser. Pålitlighet knyts till dorsolaterala prefrontala cortex, som är en del av pannloberna. I detta hjärnområde bedömer vi bland annat konsekvenserna av våra handlingar.

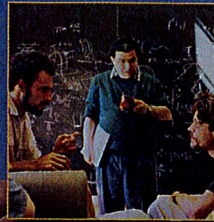
Dorsolaterala prefrontala cortex

Orbitofrontala cortex

**Empati** är förmågan att kunna sätta sig in i andras tankar och känslor. Denna förmåga ser ut att uppstå i både orbitofrontala cortex i pannloberna och i de medialtemporala områden som har att göra med känslor och minne.



**Öppenhet** är förmågan att tänka kreativt, att skapa associationer och att vara nyfiken. Till skillnad från de fyra andra personlighetsdragen aktiveras hela hjärnan.



Sensoriska cortex

Ventrala tegmentområdet

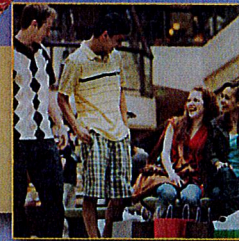
Hypotalamus

Amygdala

Medialtemporala områden

Nucleus accumbens

**Utåtriktad** är känslan av att känna sig bekväm i andras sällskap. Känslan orsakas av hjärnans belöningssubstans dopamin, som produceras i ventrala tegmentområdet och frigörs i nucleus accumbens.



**Spändhet/rädsla** genereras i amygdala, en liten, mandelformad del av limbiska systemet, som har med känslor att göra. I farliga situationer skickar amygdala information till bland annat hypotalamus, som reagerar med adrenalin, och till sensoriska cortex, som analyserar faran.



## I VÅR VARDAG

### SÖMN AVSLÖJAR PERSON

■ En brittisk sömnforskare har funnit tecken på att det finns ett samband mellan vår personlighet och vår sovställning. Den mest utbredda sovställningen är enligt hans forskning fosterställningen, som 41 procent föredrar. Personer som sover på detta sätt kännetecknas av att de kan verka hårda, men är känsliga och reserverade bakom fasaden. De som sover på rygg med armarna längs sidorna, är sorglösa och tillitsfulla – medan de som ligger på mage med händerna på kudden, är nervösa och dåliga på att ta emot kritik.

Personer som sover i fosterställning kan verka tuffa, men är i själva verket känsliga, visar en undersökning.



### Meditationens förespråkare

Jon Kabat-Zinn (1944–) är ursprungligen molekylärbiofysiker, men 1979 grundade han Stress Reduction Clinic vid University of Massachusetts. Där behandlas bland annat depression och stress med hjälp av meditation. Jon Kabat-Zinn har lett åtskilliga vetenskapliga studier, som visar att meditation har en positiv effekt på bland annat stressrelaterade sjukdomar. Kabat-Zinn har även ett samarbete med den tibetanske ledaren Dalai Lama, för att forskare genom den västerländska vetenskapstraditionen skall undersöka och använda Orientens metoder för att få en djupare förståelse av människans själ.



## MEDITATION

Meditation är en uråldrig orientalsk disciplin, som är nära förknippad med buddhismen. De senaste årtiondena har hjärnforskare världen över börjat undersöka meditationens effekt på hjärnan.

Luta dig tillbaka i stolen, räta på ryggen, och rikta uppmärksamheten mot din andning. Tänk inte på annat än att känna din andning. Denna enkla övning, i vilken vi styr vårt medvetande och vår uppmärksamhet i en viss riktning, har visat sig ha stor inverkan på behandlingen av allvarlig depression. Resultaten visar att meditation kan sänka blodtrycket, lindra hudsjukdomar som psoriasis och minska aggressioner. Genom att skanna hjärnan på tibetanska munkar har forskare dessutom sett att vissa områden av hjärnans struktur förändras efter många år med daglig meditation. ■

Meditation används i dag världen över i jakten på ett djupare tillstånd av lugn eller medvetande.

## HJÄRNVÅGOR

Man kan mäta hjärnans aktivitet med hjälp av elektroder. Signalerna från hjärnan delas traditionellt in i fyra klasser – alfa, beta, theta och delta – efter hjärnvågornas frekvens.

### Vaken och tänkande

Den skannade personen är i full gång med att tänka, t ex i samband med en arbetsuppgift. Frekvensen är hög.



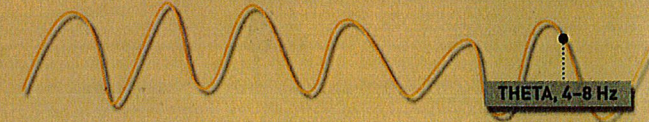
### Avslappnad

Personen är avslappnad och lugn och tänker inte på något specifikt. Frekvensen av hjärnvågorna är relativt hög.



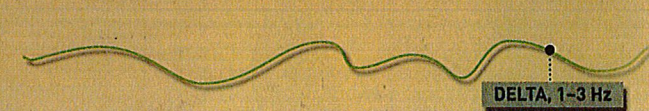
### Mediterande

Personen är i ett tillstånd mellan sovande och vaken. Idéer och bilder väller fram. Frekvensen är låg.



### Djup sömn

Ett tillstånd av mycket djup, drömlös sömn eller medvetlöshet. Frekvensen av hjärnvågorna är mycket låg.



## KOMA

När en patient förlorar medvetandet och inte kan väckas igen, kallas tillståndet koma. Ordet härrör från grekiskan och betyder djup sömn. De olika grader av koma bestäms via Glasgow Coma Scale.

Den djupaste formen av koma är när patienten inte reagerar på stimuli och varken öppnar ögonen, yttrar ljud eller rör sig – inte heller vid smärta. Därefter går det gradvis uppåt till medvetet tillstånd. En del komapatienter öppnar ögonen när man talar till dem, men sjunker snabbt ned i koma igen.

Det finns åtskilliga exempel på människor, som plötsligt vaknat efter att ha legat i koma i upp till 20 år. Läkare kan även lägga patienter i konstgjord koma, till exempel för att skona dem från extrema smärtor efter en olycka. ■



En medvetlös patient får hjälp av en syremask för att andas.

## DEN MEDVETSLÖSA HJÄRNAN

Läkare talar om olika grader av koma. I den djupaste formen är responsen från patienten minimal, medan andra grader karakteriseras av olika former av respons på stimulering.

	MEDVETANDE	RÖRLIGHET	SINNEN	RESPONS
KOMA	Inget	Få reflexer	Inga	Ingen
PERMANENT VEGETATIV TILLSTÄND (PVS)	Inget	Få och slumpmässiga rörelser	Reagerar på plötsligt ljus, ljud och beröring	Ler eller gråter slumpmässigt
MINIMALT MEDVETANDE	Begränsat	Sträcker ibland ut en hand och griper efter föremål	Reagerar ibland med nickningar och gester på direkt tal; kan följa föremål med ögonen	Ler eller gråter ibland medvetet åt skämt eller av sorg

# DEN SOCIALA MÄNNISKAN

■ Det är inte bara för trivselns skull som människor klumpar ihop sig. Samvaron med andra artfränder är i stort sett oundgänglig för oss. Social samvaro utvecklar oss, och fysisk kontakt utlöser hormoner.

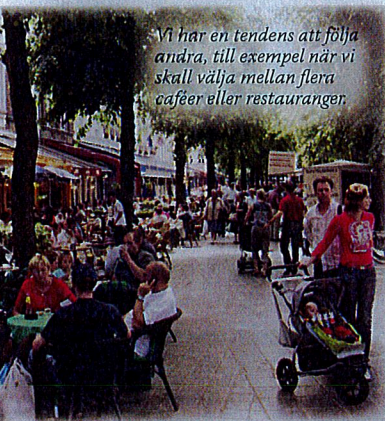
Man säger att människan är ett flockdjur. Se bara på hur vi har en tendens att söka oss till platser där det redan finns människor. Om två caféer ligger vägg i vägg, och det ena är proppfullt med människor, medan det andra är tomt, så går vi instinktivt till det fyllda caféet. För varför gå in på ett ställe som andra valt bort? Människan är en hypersocial varelse. Det betyder att vi är en av de djurarter som interagerar med och är mest beroende av andra artfränder. Vårt samhälle har utvecklats till att vara extremt specialiserat, och den arbetsfördelningen fungerar bara för att för att vi

kan få hjälp av andra. Annars hade vi varit tvungna att återgå till ett samhälle i vilket vi alla var och en var helt självförsörjande.

Det har gett oss en överlevnads-mässig fördel av att samarbeta, inte bara för att skaffa mat genom att till exempel jaga utan även i samband med uppfostring av våra barn. Till skillnad från de flesta andra arter lever honmänniskor lång tid efter att de har fött sina barn. Sett från evolutionens sida är det slöseri med föda att hålla liv i en individ som inte kan föda fler barn. Det har lett till "mormorshypotesen". En mor- eller farmor för indirekt sina gener vidare, om hon säkrar sina barnbarns överlevnad. Detta har möjligen lett till den utökade familjen, som har lett till bysamhällen. Denna extrema socialisering ser vi i fortfarande hög grad. Vi klumpar ihop oss i städerna, och det beror kanske på att det ger oss en evolutionär fördel.

Kontakt med andra människor är inte bara en mental fråga. Vi har även behov av fysisk kontakt. Det tyder på att fysisk kontakt, bland annat sex, får nivån av oxytocin att stiga. Oxytocin är ett hormon, som även kallas för kärlekshormonet, eftersom forskarna anser att det hjälper till att knyta två människor tätare samman. ■

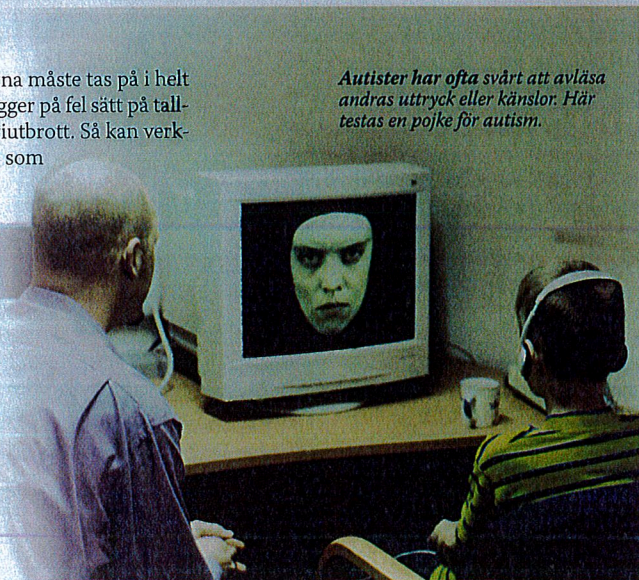
Vi har en tendens att följa andra, till exempel när vi skall välja mellan flera caféer eller restauranger.



## AUTISM

Blicken är undvikande, kläderna måste tas på i helt rätt ordning, och om maten ligger på fel sätt på tallriken, resulterar det i ett raseriutbrott. Så kan verkligheten se ut för en person som lider av autism.

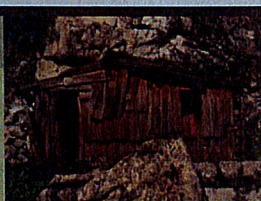
Autism är en funktionsnedsättning, som speciellt påverkar de sociala förmågorna. Människor med autism kan ha svårt att knyta känslomässiga band till andra och ge uttryck för känslor. Forskning pekar på att autister har svårt att känna igen mönster och placera saker i rätt kategorier. Dessutom har de svårt att föreställa sig vad andra tänker och känner, vilket avsevärt försvårar umgänget med andra människor. ■



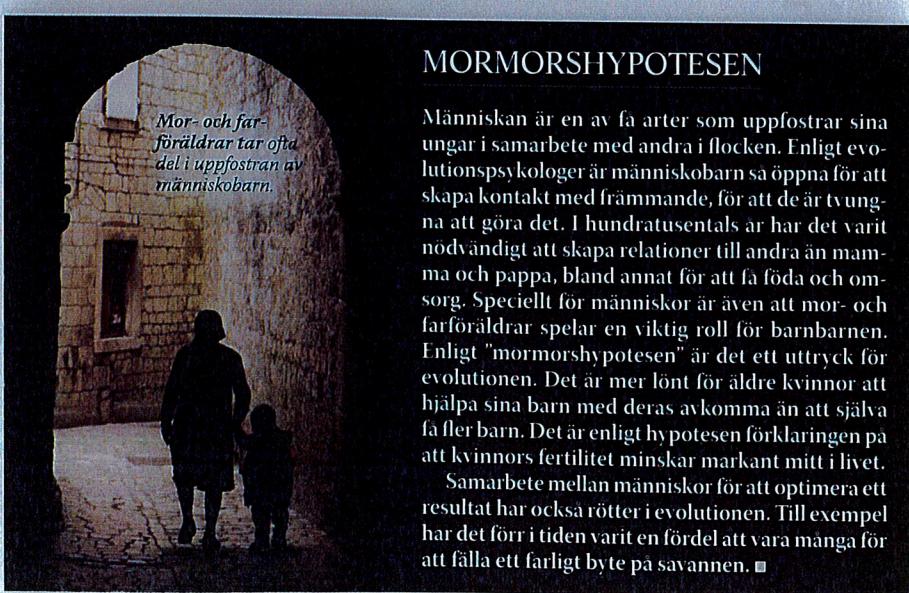
Autister har ofta svårt att avläsa andras uttryck eller känslor. Här testas en pojke för autism.

## Enslingar

Trots att människan är ett flockdjur, söker somliga den extrema ensamheten. Enslingar kallas även eremiter, som kommer från det grekiska ordet eremos, som betyder ensam eller öken. Ordet användes ursprungligen för att beskriva människor som drog sig tillbaka i ensamhet för att söka Gud och få religiös insikt. Sökandet efter religiös insikt kan fortfarande vara en orsak till att söka ensamheten. Mentala sjukdomar kan vara en annan orsak, och många av dagens eremiter är psykiskt sjuka personer, som isolerar sig i sitt hus eller sin lägenhet utan kontakt med omvärlden. Den första kända eremiten var Paulus från Thebe (cirka 250 e Kr).



En kvinnlig, albansk ensling på 70 år har bott större delen av sitt liv i detta och andra, liknande trähus.



Mor- och farföräldrar tar ofta del i uppfostran av människobarn.

## MORMORSHYPOTEN

Människan är en av få arter som uppfostrar sina ungar i samarbete med andra i flocken. Enligt evolutionspsykologer är människobarn så öppna för att skapa kontakt med främmande, för att de är tvungna att göra det. I hundratalsentals år har det varit nödvändigt att skapa relationer till andra än mamma och pappa, bland annat för att få föda och omsorg. Speciellt för människor är även att mor- och farföräldrar spelar en viktig roll för barnbarnen. Enligt "mormorshypotesen" är det ett uttryck för evolutionen. Det är mer lönt för äldre kvinnor att hjälpa sina barn med deras avkomma än att själva få fler barn. Det är enligt hypotesen förklaringen på att kvinnors fertilitet minskar markant mitt i livet.

Samarbete mellan människor för att optimera ett resultat har också rötter i evolutionen. Till exempel har det förr i tiden varit en fördel att vara många för att falla ett farligt byte på savannen. ■

## SÄLLSKAP

De allra flesta människor har trevligt i varandras sällskap. Kanske söker vi sällskap utan att tänka på det, men för människor finns det många bra skäl att umgås med artfränder.

KÄNNA GEMENSKAP. Vi får en känsla av att vara en del av en gemenskap, vilket är viktigt för människor.

DELA ERFARENHETER. Vi stämuleras och blir klokare av att dela erfarenheter med andra.

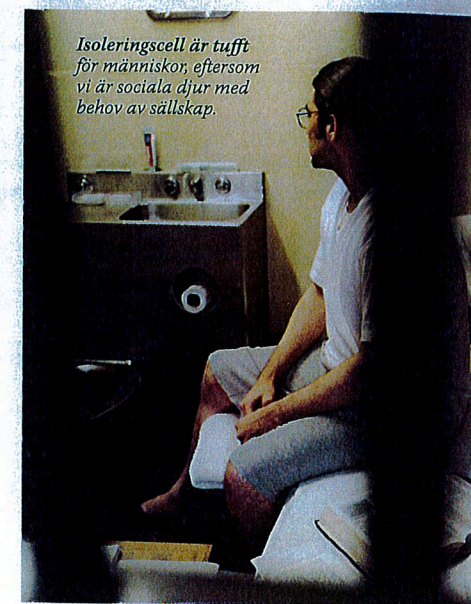
SKRATT. Vi skrattar oftare och har trevligare, när vi är tillsammans med andra.

ATA TILLSAMMANS. Vi äter mer och njuter mer av maten i andras sällskap.

FLIRTA. Vi kan flirta och bli bekräftade, även om det inte leder till något.

## ISOLERINGSCELL

Isoleringscell är tufft för människor, eftersom vi är sociala djur med behov av sällskap.



Helt ensam i ett litet rum hela dagen och hela natten. Det är i all sin enkelhet vad en isoleringscell innebär. Med tanke på att människan är ett hypersocialt djur, så är isolering kanske mer smärtsamt och skadligare än man kan tro. Många förespråkare för mänskliga rättigheter anser att denna typ av inlåsning är att jämställa med tortyr. Våra hjärnor är nämligen byggda för att uppfatta sociala signaler, primärt via språket, men även via kroppsspråk, tonfall och mimik.

En del evolutionspsykologer anser att skälet till att den mänskliga hjärnan har utvecklats är kommunikation med artfränder och inte till exempel att vi började använda redskap. Det finns det nämligen även ett antal aparter som gör. ■

## I VÅR VARDAG

### NÄTVERK PÅ NÄTET

Människan har alltid kommunicerat, men nu kan vi göra det över stora avstånd och med personer vi inte står inför. Så när vi skapar förbindelser till varandra via datorn, ser vi i princip samma beteende, som människan uppvisade på savannen i tidernas gryning. Det handlar om att hitta någon att para sig med och eventuellt sätta avkomma till världen med. Det handlar om att skaffa förråd och att på andra sätt uppfylla behov. Nu sker det med mobiltelefon eller dator, för att tekniken tillåter det. Sociala nätverk som Facebook visar hur människor ingår allianser. Där får man status efter hur många och vilka vänner man har.



Miljoner människor är en del av sociala nätverk på Internet.