

I evolusjonprosessen har ingen organer blitt endret så mye som hjernen. Vår evne til å tenke nytt gir oss stor tilpasningsevne til nye miljøer, men hjernens struktur bestemmer i stor grad hva vil bruke den til. Denne strukturen ble fastlagt i steinalderen. Per Jakobsen og Jarl Giske underviser i evolusjon og økologi ved Universitetet i Bergen. De gav sist høst ut boken "Evolusjon og økologi – en innføring".

## Den evolverte hjernen

! Kronikk, Bergens Tidende fredag 14. januar 2000  
Av Jarl Giske og Per Jakobsen

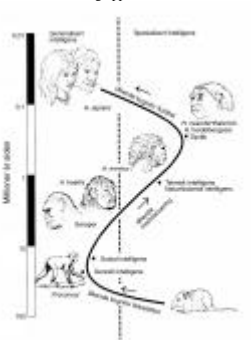
Å STUDERE NATUREN er å utforske sinnrike usannsynligheter. Trærne med sine nakne greiner er et godt eksempel. Trærne feller løvet i påvente av vinteren, selv om trær ikke vet at vinteren kommer. Trær vet ingenting. De vet ikke at de selv finnes, en gang. Likevel oppfører trær seg *som om* de skjønner årets gang. På våre breddegrader kvitter trærne seg med bladene for å redusere vanntapet gjennom vinteren.

Treet er ikke klokt, det er adaptert: Over svært mange generasjoner, i en prosess som begynte lenge før noe tre fantes, har organismene blitt bedre og bedre tilpasset sine livsmiljøer. Dette skyldes at de er utstyrt med oppskriftene på å leve livet: gener. Organismer er kortlevde enheter, mens gener potensielt kan leve evig. Forutsetningen er at de bidrar til at organismen danner avkom. En sædcelle er et reisefølge av mannens gener, mens en eggcelle er kvinnens gener utstyrt med en stor matpakke. Gener som fører til at organismen de bor i får flere avkom enn andre organismer, eller gener som fører til at organismen har lettere for å kunne overleve fram til den kan danne avkom, vil gi opphav til flere nye organismer enn gener som hemmer vekst og overlevelse. Etter mange generasjoner, ville bestanden av gener bare bestå av de som er best til å danne organismer som overlever og reproducerer. Stadig nye gener dannes ved tilfeldige mutasjoner av de eksisterende genene. Noen få av disse mutasjonene fører til bedre gener, og dermed blir organismene enda bedre tilpasset miljøet de skal formere seg i.

EVOLUSJONEN KAN IKKE TRYLLE fram perfekte løsninger, den kan bare forbedre noe som allerede finnes. Enhver organisme kan sees på som et forslag til hvordan neste generasjon skal leve, og målestokken på egnethet er hvor mange avkom organismen kan gi opphav til. Evolusjonen drives ikke framover mot et mål, den drives av de i forrige generasjon som fikk flest levedyktige avkom.

Mennesket er også blitt til i en tilsvarende prosess. Den naturlige seleksjon har formet både vår anatomi og vår livssyklus. Den er også ansvarlig for at vi synes at spedbarnsgråt er vondt å høre på, og at treåringer og tenåringer trasser sine foreldre. Og den har formet vårt mest kostelige og særmerkte organ: hjernen.

Så den egentlige grunnen til at vi har en slik hjerne som vi har, er at i alle forutgående generasjoner har individer som har hatt en tilpasset hjerne i gjennomsnitt fått flere avkom enn andre individer. Kanskje skulle vi tro at det alltid ville være et fordel med en stor hjerne, men hjernen er et kostbart instrument. Den veier bare 2% av kroppsvekten vår men står for 20% av energiforbruket. I en situasjon med sult, vil individer med "billige" hjerner lettere kunne overleve. Siden hjernen er så dyr i drift, vil ikke evolusjonen kunne lage den større enn nødvendig, eller fylle inn deler vi ikke trenger for å overleve og oppfostre barn.



LANG VEI: Evolusjonen av hjernen har vekslert mellom perioder med økt fleksibilitet og perioder med spesialisering og modularisering av hjernedelene.

HJERNEN ER BYGGET ut gradvis over flere hundre millioner år. Det er vanlig å dele denne byggeprosessen i tre anatomiske trinn. Den eldste delen kalles krypdyrhjernen. Den tar imot sanseintrykkene og sender ut emosjoner til de nyere delene av hjernen. Deretter ble den primitive pattedyrhjernen dannet, og denne har viktige funksjoner knyttet til omsorg og sosiale relasjoner. Disse to delene kalles til sammen gamlehjernen. Den yngste delen av hjernen kalles nyhjernen. Gamlehjernen samvirker med nyhjernen, og fungerer som en følelses-computer: den sender emosjonelle signaler til nyhjernen, og mottar i retur abstrakte tanker og gir disse et følelsesmessig uttrykk. Dårlig samvittighet, medfølelse og dagdrømming er eksempler på samspillet mellom nyhjernen og gamlehjernen. Gamlehjernen er på mange måter sjefen, mens nyhjernen huser byråkratiet som skal hindre sjefen i

å gjøre dumme ting. Samtidig står nyhjernen for detaljhukommelse og kommunikasjon utad.

Nyhjernen er større hos mennesket enn hos noe annet vesen, og har vokst seg stor i løpet av de siste 2 millioner år. Selv hos primitive pattedyr som piggsvin, er hjernen delt inn i funksjonelle enheter. Disse kalles moduler, og pinnsvinet har i alle fall en modul for romlig orientering, en seksualmodul og en omsorgsmodul. Det er i hovedsak nyhjernen som er modularisert. Underveis mot det moderne mennesket har disse modulene blitt større og kraftigere, og de har blitt flere. Trolig har vi en sosial modul, en teknisk modul, en naturhistorisk modul, en religionsmodul, en språkmodul – og enda noen til. Modulariseringen gjør at hjernen er ekstra flink til å behandle spesielle situasjoner og spesielle typer av informasjon. Informasjon som ikke passer med noen modul, må behandles av vår generelle problemløsningsintelligens, og dette er en langt langsommere og vanskeligere prosess.

Tanken om den modulariserte og adapterte hjernen står i kontrast til synet at vi er født med et "blankt ark" som kan fylles av opplevelser og oppdragelse. Filosofene trekker sine røtter tilbake til de første tenkerne. Organet som skal utføre tenkingen, vies forbausende liten oppmerksomhet. Dersom vi skal forstå oss selv rett, må vi også forstå hvilke oppgaver hjernen er gitt å løse. Vi vil allerede røpe at den er laget for å avsløre intriger, men ikke for å løse ligninger.

**NEANDERTALERNE** (som levde for 230.000-30.000 år siden) hadde like stor hjerne som det moderne mennesket (som oppsto for omlag 120.000 år siden). Likevel var den mindre funksjonell. Dette har vi både kulturelle og anatomiske indisier på. Neandertalerne hadde en redskapskultur som ikke endret seg etter behov og leveområde og som også viste meget liten variasjon over lange tidsrom. Redskapskulturen til det moderne mennesket har vist en enorm utvikling og tilpasninger til de miljøene vi har levd i. En del hypoteser har forklart disse slående forskjellene med at neandertalerne ikke kunne snakke. Dette er trolig ikke sant. Blant annet var nerven ned til tungen like tykk som vår og dette tyder på at neandertalerne kunne forme avanserte lyder. Skulle det ikke da forventes at de hadde like mange og avanserte moduler som oss? Trolig, men det moderne mennesket kan bruke flere av disse modulene samtidig. Vår evne til å skape nye kulturgjenstander skyldes at vi bruker assosiasjoner og metaforer for å forstå og skape nye ting og situasjoner. Og vår interesse for å skape noe nytt henger sammen med at vi forstår sammenhengen mellom naturkunnskap og teknologi, samt at vi forstår hvilken sosial gevinst nye ferdigheter vil gi oss. Vi har med andre ord det som kalles kognitiv fluiditet, og neandertalernes kultur tyder på at de manglet dette.

**NYERE FORSKNING VISER** at hvilke områder av hjernen som blir aktivert er avhengig av hvilke stimuli vi får. Synet av et ansikt aktiverer helt andre områder enn synet av et hus. Samtidig er det observert forbindelser,

hovedveier, mellom de forskjellige områdene i nyhjernen. Her er vi ved kjernepunktet i sammenligningen mellom alle tidligere mennesker og oss selv. Vi kan i mye mer omfattende grad bruke hjernen som en enhet og derfor få helt nye typer erkjennelser. Kanskje var det her vi tok spranget til en helt ny bevissthet om oss selv og våre ferdigheter? Sammenligninger av vår hodeskalle og neandertalernes viser også at vi har fått mer plass til disse forbindelsene. Dermed har vi fått en mer effektiv hjerne uten at den koster mer i drift.

Hjernen vår har ikke endret seg nevneverdig de siste 50.000 år. Dette ser vi tydelig på Papua Ny-Guinea, en av steinalderens siste skanser. Her finnes høyt utdannede mennesker med foreldre som ennå lever i steinalderen. Denne brå overgangen minner oss om at selv om hjernene våre kan brukes i moderne tid, er de egentlig tilpasset fortidens behov og levesett.

Avvik mellom miljøet vår hjerne ble dannet i og det miljøet vi lever i kan gi problemer. I dagens Norge har vi en høy grad av trygghet: vi har varme hus, nok mat, teknisk sett god omsorg, redusert sykdomsrisiko og ingen rovdyrfare. Paradokset er at nær halvparten av oss likevel opplever depresjoner som nesten setter oss ut av funksjon en eller flere ganger i livet.

Uansett hvordan vi ordner vårt samfunn, vil våre hjerter aldri miste behovet for å få barn og barnebarn og vise omsorg for dem. Uansett hvor mange stimuli vi mottar fra massemedier, vil vi fortsatt være avhengige av sosial kontakt og aksept for å fungere normalt. I hver oppvoksende generasjon vil individene kjempe om sosial akseptasjon og status, og de vil kunne føle et avvik mellom det de føler at omgivelsene krever og det de selv ønsker. Vi er utviklet for å leve i grupper på noen få hundre individer, og kan derfor ikke forventes å føle lojalitet til storsamfunnet uten at dette støttes de nærmeste sosiale relasjonene.

Kunnskap om tidligere mennesker og deres dagligliv gir en innsikt i våre egne underbevisste ønsker og behov. Dette må vi ta hensyn til dersom vi ønsker å øke individenes velvære i et moderne samfunn.