

Fra Paludan, Kirsten: Skole, natur og fantasi  
Aarhus Universitetsforlag, 2004

## HJERNER – FRA BEVÆGELSE TIL FANTASI

Fantasi spiller en hovedrolle i menneskenes evne til at finde – eller finde på – sammenhænge i verden og forklaringer på verden. Den spiller altså en hovedrolle, når vi lærer os noget, rigtigt eller forkert. Ikke når vi lærer information udenad som i gamle dages skole, men når vi laver os verdensbilleder med mening i, når vi organiserer informationen til viden og forståelse. Mindre fantasifulde dyr kan naturligvis godt lære sig noget og gøre det, men det er fantasien, der har gjort, at menneskene har været i stand til at lære så meget mere end de andre dyr og så mange forskellige ting. Det er den, der sætter os i stand til at konstruere verdensbilleder, der sommetider er rigtige, sommetider ikke. Det er den, der har sat os i stand til at finde på videnskab, der sommetider er rigtig, sommetider ikke. Så fantasien er både »helt« og »skurk« i denne sammenhæng.

Og det er den menneskelige hjerne, denne lille klump blødt væv, der er ophav til al denne fantasi. Det er i hjernen, det hele begynder:

Det er ved hjælp af denne hjerne, vi kan konstruere sådan nogle verdensbilleder, som jeg har gengivet, og desuden finde ud af at bage brød, lave godnathistorier til børn, løse regnestykker, skrive festsange, der rimer, og udtænke sluseteknologi til at regulere vandstand og strømning i floder. Og også specialisopgaver som at komponere symfonier, skrive Harry Potter-bøger, løse differentiaalligninger, bygge domkirker og finde på universer lavet af superstreng. – men den daglige fantasi er faktisk lige så imponerende som den højt specialiserede. Det er næsten ikke til at tro på alle disse frembringelser, når vi ser, hvor lidt de hjerner fylder, og hvor kedelige de ser ud. Men vi er nødt til at tro på dem, for vi møder dagligt udslag af denne enorme fantasi. Og så er det hele endda begyndt såre prosaisk.

### Bevægelse

Det er begyndt langt tilbage i tiden. Faktisk med, at der opstod selvbevægelige organismer. De første hjerner her på jorden var, der ikke for fem øre fantasi i; de var udelukkende til at bevæge sig med. Planter, der jo ikke kan rukke sig ud af stedet, har ikke valgmuligheder indbygget i deres liv, de kan tillade sig at lade være med at tænke over tingene; og de er da heller ikke udstyret med hjerken nervesystem eller hjerner. Hjerner opstod hos organismer, der kunne flytte sig – handle – og er stadig forbeholdt den slags. Og godt det samme. Tænk at være en kløverplante, der var i stand til at stå på marken og tænke: »Hjælpe, der kommer en ko for at æde mig« – men så ikke være i stand til at gøre noget som helst ved det. Stakkels plante.

Flere moderne hjerneforskere, f.eks. Rodney Cotterill og C.H. Vanderwolf<sup>6</sup> gør sig megen umage med at understrege, at trods alle de spændende ting, der kan foregå i en menneskehjerne, så var det fundamentale ved hjerner fra begyndelsen, at de blev udviklet i forbindelse med muligheden for at handle, at den funktion stadig optager en stor del af pladsen i hjernen, og at også store, moderne hjerners indretning afspejler dette oprindelige princip. Det var, og er stadig i høj grad, handling, der drejer sig om. Det vil blive et gennemgående tema i resten af bogen.

For at se, hvad fidusen i hjerner har været fra starten, kan det være nyttigt lige ultrakort at rekapitulere en lille smule af historien om livet på jorden. Lad os begynde den historie der, hvor de første membraner lukkede sig om hver sin lille portion proteiner, dna og rna, og der ved

skabte de første celler. Nu fandtes der noget med et indre, der var en slags liv i, som var adskilt fra verden udenom. Sådah blev der mulighed for at have et stofskifte og for at formere sig, men både stofskifte og celledeling krævede energi. Den var til gengæld til stede i næsten ubegrænsede mængder i form af sollys. Med tiden udviklede nogle teller en meget effektiv måde at udnytte solens energi på, nemlig fotosyntesen, som går ud på at bruge solenergien til at opbygge kulhydrater ud fra vand og kuldioxid - det er altså også noget, der var alle vegne. Kulhydraterne kunne de så trække på som energibank under deres stofskifte og formering. Som biprodukt ved fotosyntesen udskiller disse celler ilt, og det var nær blevet en katastrofe for det øvrige liv på jorden; måske verdens første forureningskatastrofe, for de fleste andre organismer dengang kunne ikke tåle ilt; de døde i hobøl. Men blandt dem, der overlevede, opstod der en ny slags, som ikke alene kunne tåle ilt, men bruge den, og desuden skaffe sig deres energi ved at æde de organismer, der producerede den. Det var dyrene, der kom ind på scenen her.

Nu kan man jo selvfølgelig godt være et dyr ved at sidde fast plantet på havbunden og vente på, at der skal svømme mad ind i munden på én, men det er dog mere effektivt at kunne svømme hen efter maden. Men så skal man vide, hvor den er. Der ville ikke være meget ved at kunne bevæge sig, hvis man ikke havde et eller andet, der fortalte én, hvor det var umagen værd at bevæge sig hen. Da de selvbevægelige væsner opstod, blev det praktisk med et system, der kunne hjælpe dem at bevæge sig hensigtsmæssigt og ikke bare på må og få. F.eks. hen efter mad eller væk fra fare. Hos dem opstod der nervesystemet, der senere fik en centralstation, en hjerne. I alle hjerner på jorden er der tæt forbindelse mellem de nervebaner, der kommer ind med signaler fra sanserne til hjernen, og så de nervebaner, der leder signaler om bevægelse ud fra hjernen til de bevægelige organer. Dyrene har et rigt arsenal af sanser, der kan fortælle, hvor det er godt eller skidt at bevæge sig hen, og sindrige muskelsystemer at gøre det med. Så sanser og muskler tilsammen har gjort dyrene ret livsduelige. Og den koordineringsstation på vejen mellem sanser og muskler, der gør deres samarbejde optimalt, er hjernen.

Så det ældste princip for hjerner er: Sansning ind, bevægelse ud; i forbindelse med bevægelsen en ny sansning osv., en stadig feedback-spiral af handling og sansning. Så »tankløst« og så fantasiløst var det fra begyndelsen.

På et tidligt tidspunkt blev der dog skudt et led ind mellem sanser-

nes bud ind i hjernen og hjernens bud ud til bevægelsen; noget, der i mangel af et mere håndterligt ord kaldes omverdensrepræsentation eller bare repræsentation. En slags indvendigt kort over eller model af den sansede omverden. Den information om omverdenen, som hjernen får gennem sanserne, konstruerer den sig en »indre verden« af, lejet i neuronernes kemi. Ordet repræsentation er valgt af kognitionsforskerne, fordi det har nogle ydre paralleller, der måske kan hjælpe os med at forstå, hvad der er tale om. Lad os sige, vi tegner et kort over et landskab. Så er kortet en repræsentation af landskabet. Det er ikke identisk med landskabet, men det svarer til det på en måde, så det kan hjælpe os med at orientere os i det, dvs. det svarer på en funktionel måde til landskabet. Et billede af en bygning er en repræsentation af bygningen; det er ikke identisk med den, men svarer til den så godt, at vi kan genkende den efter billedet. Et sprogligt udsagn om noget er også en repræsentation: Sætningen »Nu går solen ned« svarer til den nedgående sol, er ikke identisk med den, men kan f.eks. fremkalde et billede af den i hovedet på den, vi snakker i telefon med. På samme måde kan vi have repræsentationer af forskellige dele af vores omverden inde i hovedet; de er ikke identiske med omverdenen, men de svarer til den på en måde, så vi kan bruge dem til at orientere os efter og til at kommunikere om, hvis vi er væsner med kommunikationssystemer. Og repræsentationer af forskellige dele kan være bygget sammen i større dele, der repræsenterer hele store systemer, ligesom kort kan bygges sammen til atlas, billeder til montager og sætninger til tekster.

Det er interessant i denne forbindelse, at forsøg med elektriske neurale netværk (»kunstig intelligens«) har vist, at disse kunstige hjerner spontant danner nogle strukturer i deres såkaldte »skjulte lag«, som må karakteriseres som repræsentationer.

Repræsentation er et halvdårligt ord, fordi det kan give det indtryk, at den indre verden er lig med eller svarer til den ydre. Men da den indre verden er noget, hjernen konstruerer, kan den naturligvis aldrig blive lig med den ydre og vil sikkert også i nogle tilfælde svare dårligt til den - men hvis den svarer så dårligt til den, at organismens reaktioner bliver helt trossede, så dør organismen. Selektionen har kun bevaret de hjerner, der kunne lave en anvendelig omverdensrepræsentation.

Senere eller måske samtidig blev der skudt et andet led ind også en slags følelsesbillede af omverdenen, en kobling mellem repræsentationen og så basale følelser ved den som lyst eller angst. En repræsentation af noget spiseligt blev koblet tæt sammen med en følelse af

lyst, en repræsentation af noget farligt blev koblet tæt sammen med en følelse af angst. Men stadig ingen tanker. Følelserne er meget ældre end forstanden, i hvert fald disse helt fundamentale følelser. Og ikke noget ueffent led i evolutionen af hjerner. Hjernens indehaver bevægede sig nok mere effektivt hen mod mad og væk fra fare, hvis den blev drevet af lyst eller angst, end hvis den bare nøgternt reagerede på sin omverdensrepræsentation.

Det er stadig meget enkle hjerner, vi taler om, og der er ikke plads til fantasi i dem; kun sansning ind i repræsentation koblet med lyst/lede – bevægelse ud. Og sådan ser de fleste hjerner faktisk stadig ud hos jordens dyr, både hos fluer og firben, tudser og torsk. Men på et tidspunkt i udviklingen er der sket noget mere i visse hjerner, nemlig dem, der har noget hjernebark, der er værd at snakke om. Dvs. hos pattedyr og i beskednere grad hos fugle. Her er der kommet en sløjfe på systemet, så man kan »tænke« over sansinputtet, eller rettere behandle både repræsentation og følelser en omgang, inden man bevæger sig. Ikke en tænkning, der var meget bevidst i første omgang, bare lige nok til, at man eventuelt kunne lade være med at bevæge sig i overensstemmelse med sin impuls, hvis hjernebarken havde vejret for og imod og var kommet til, at det var uhensigtsmæssigt. F.eks. lade være med at angribe én, der var meget større og stærkere end én selv, selv om det rykkede i musklerne efter at fare i hovedet på ham. Et velovervejet veto, der kunne bremse en impuls. Det gav en valgmulighed; men kan vi tale om fantasi her? Kommer vetoet, fordi hjernen kan »se for sig«, hvad der ville ske, hvis man handlede efter tilskyndelsen? Det er svært at sige. Og det er måske også så meget sagt at kalde den informationsbehandling, der foregår i hjernebarken, for »tanker« i alle tilfælde. Men hos nogle dyr blev den det i hvert fald, nemlig dem med stor og veludviklet hjernebark, det vil først og fremmest sige primater og blandt dem især chimpanser, mennesker og lignende. Og hos dem er der i hvert fald evnen til at se for sig, hvad der kan ske. De kan ikke bare danne repræsentation af den umiddelbart sansede omverden; men også af en tænkt, en forestillet omverden. En chimpansé kan forestille sig, hvordan den vil kunne nå noget, der hænger højt oppe, ved at stable nogle kasser oven på hinanden. Og mennesker er jo helt eminente til at forestille sig, hvad der kan ske, hvis de gør sådan og sådan, at se en scene fra i går for sig, at forestille sig en scene i morgen, at forestille sig helt eventyrlige scener, danne repræsentationer af trolde og drager, marsmænd og andre ting, der slet ikke findes.

## Fantasi

Dette er strengt taget fantasi: at kunne danne *forestillede* repræsentationer, forestillinger (Fantasi: »Evne til at forestille sig noget ukendt, ikke tilstedeværende el. ikkeeksisterende; forestillingsevne.« Fra græsk *phantasia*, »fremtoning, udseende, forestilling«, af *phantazein*, »gøre synlig« (Den Danske Ordbog 2004)). Og den har mennesker utrolige mængder af. (Sol-essayene var alle sammen om forestillede repræsentationer – det var de jo nødt til at være, da det var en helt hypotetisk situation, de handlede om.) Og denne fantasi er stadig ligesom repræsentationen i de ældgamle hjerner tæt koblet med følelser. Følelser, tanker og fantasi er alle og tilsammen meget vigtige læringsinstrumenter hos os. Jeg vil senere se på, hvad det er for materialer, fantasien mest samler sig til at konstruere forestillinger af (kapitel 6 og 7), og hvordan den arbejder med de materialer, når de skal bygges sammen til forestillinger (kapitel 8).

Men når vi i daglig tale bruger ordet fantasi, så mener vi jo ikke bare evnen til at danne forestillinger. Når vi siger »Sikken fantasi hun har!« så mener vi som regel, at hun kan lave mange og varierede forestillinger, måske med overraskende sammenstillinger af ting hentet mange forskellige steder fra. Vi bruger altså ordet, så det også indeholder evnen til at kombinere mange slags elementer. Og sådan en kombinationsevne har mennesker netop også. Faktisk kombinerer vi på livet løs, så snart vi får chancen. Stik os to oplysninger, og vi kombinerer dem, hvis det kan lade sig gøre: »Det regner. Jeg har ikke fået købt mælk.« Omgående kobler vi de to udsagn og søger forbindelsen imellem dem: »Hun gad altså ikke blive våd bare for at skaffe mælk.«

Alle hjerner kombinerer, f.eks. kombinerer de en bestemt lugt med en bestemt slags mad, en bestemt lyd med fare osv. Vores hjerner er ualmindelig gode til at kombinere ikke bare sansesignaler og mad etc., men alt muligt, både foreliggende og forestillet. Og når vi danner forestillinger, så kombinerer vi elementer fra mange forskellige kilder. Trolde og dragerne bygger vi sammen af elementer hentet fra forskellige slags mennesker og dyr; situationen uden solen byggede gymnaseleverne sammen af elementer hentet fra deres viden om en utrolig masse forskellige ting. Der er næsten ingen grænser for vores kombinationsevne og lyst til at kombinere, når vi forestiller os ting. Derfor kan vores forestillede repræsentationer blive så – tjah, fantasifulde som de vil.

Fantasien er ligesom følelserne nok ikke bare en tilfældig luksus, vi er kommet til at blive udstyret med. Den har sikkert været vores specielle

trumpfakt i evolutionen. Vi løber ikke særlig hurtigt, vi klatter ikke særlig godt, vi har ingen særlig effektive tænder og kløer, men vi har vores fantasi til at klare os ud af situationer, hvor vi ikke kan løbe så hurtigt, som vi gerne vil, og til at finde på redskaber til at erstatte tænder og kløer. Og i stedet for at specialisere os til at leve i en bestemt økologisk niche og leve af blade af en bestemt plante er vi blevet fantastisk gode dyr, der kan finde ud af at leve næsten hvor som helst og spise næsten hvad som helst ved at koge, stege, bage og finde det. Som Steven Pinker skriver<sup>18</sup>, hvor andre dyr indtog en niche som trætoppene eller flodbredder eller krattet, der indtog vi »den kognitive niche«. Vi fik hele verden som niche ved at være opfindsomme og gode til at lære alt muligt og bruge det. Vi blev »informavore«<sup>19</sup>, vi lever af information. Men vi ville nu ikke have nær så meget ud af informationen uden hjælp af vores fantasi; det er den, der gør, at vi kan få så meget ud af informationen, at vi kan »leve af den« på så mange forskellige måder. Information er ikke meget værd i sig selv; den skal blive til viden for at kunne bruges til noget. Information kan være fragmenteret og behøver ikke sættes i kontekst – vi kan måske huske den information, at Christian den Fjerde døde i 1648; uden at forbinde den med noget som helst andet, viden er informationer arrangeret i netværk med meningsfulde sammenhænge, er altid del af en kontekst. Information kan man få fra andre, men man bygger selv det netværk af informationer, som viden består i. Viden er altid netværk af informationer, som vi selv har kombineret på en bestemt måde, så den er blevet til viden for os. Og det er forestillingsevnen og kombinationsevnen, altså fantasien, vi bruger til at organisere informationen i de vidensnetværk, så vi har ideer om, hvordan forskellige dele af verden hænger sammen og fungerer.

## NYSGERRIGHED

Når menneskene har fået så enormt meget mere fantasi end andre dyr, hænger det nok sammen med, at vi under vores evolution i flere omgange er blevet presset ud i en mere varieret levevis, end vi var vant til. Det blev livsvigtigt for os at kunne forberede os på nye situationer, som vi ikke havde erfaringer med fra tidligere (side 138). Og denne forberedelse på nye opgaver klarer vores hjerner ved hjælp af fantasien, ved at danne sig forestillinger om sammenhænge, der kan hjælpe os med at finde ud af verden, også når den ikke ser ud, præcis som den plejer. Forestillinger, der kan hjælpe os med at forudsige, hvad der vil ske.

Men det betyder ikke, at vi konstant og bevidst er ude på at forberede os, at forudsige og planlægge. Det er ikke ønsket om forberedelse og planlægning, der direkte driver os. Vi er meget smartere indrettet. Ligesom repræsentation blev mere effektiv ved at blive koblet med følelser, er fantasien og dens verdensbilledebyggeri blevet meget mere effektivt ved at blive koblet med nysgerrighed. Og det er tit nysgerrighed og ikke ønsket om at kunne forudsige og planlægge, der driver os til at samle materialer at bygge verdensbilleder af, ligesom det er følelsen af angst, der får os til at flygte fra noget farligt i stedet for kølig beregning. Hvis vi ikke var så elementært nysgerrige, gad vi nok ikke samle al den information, der er brug for til at bygge verdensbilleder, der er noget ved. Ligesom det tit er lyst og angst i stedet for fornuftige overvejelser, der driver os til at handle, er det tit elementær nysgerrighed og ikke fornuftige overvejelser, der driver os til at opsnappe, opsøge og gemme information.

Mange egenskaber, der oprindeligt er udviklet som overlevelsesfunktioner, begynder at køre deres eget løb, når først de er der, uden hensyn til hvad de oprindeligt var tilpasninger til. For eksempel hængt til søde sager. Da vi strejfedede rundt på den afrikanske savanne for 130.000 år siden var der en indlysende fordel ved at være vild med sødt, for det søde dengang var lig med modne frugter med et højt kalorieindhold, som vi havde god brug for, da det var en evig kamp at skaffe sig kalorier nok. Det var meget nemme kalorier sammenlignet med de dumme, seje rødder, der nøjsommeligt skulle kradses op af jorden. Men den lyst er blevet hos os lige siden og har det mindst lige så fint med slik og kager som med frugt. Vores fantasi var oprindeligt et overlevelsesværktøj, der kunne hjælpe os igennem, hvor vores fysiske udstyr, kræfter og hurtighed ikke slog til, men bliver brugt på hvad som helst i nutiden f.eks. på at lave spændende bøger og film, hvilket der ikke er meget overlevelsesværdi i. Og vores nysgerrighed var oprindeligt et overlevelsesværktøj, der drev os til at samle al den information, vi skulle bruge, men fungerer nu som selvstændig drivkraft, der bare får os til at ville finde ud af ting, hvad enten vi skal bruge det til noget eller ej.

Nysgerrighed uden fantasi ville ikke være meget værd, ligesom information ikke er meget værd uden at blive bygget sammen til viden. Fantasi uden nysgerrighed ville mangle materialer og være overflødig. Men nysgerrighed og fantasi tilsammen – wow!