

Biosemiotik

En hveps lægger sine æg i en larve, der gumler på spæde majsspirer. Når æggene klækkes, bliver larven ædt op indefra. Majsspiren har selv hidkaldt hvepsen, for i det øjeblik larvens spyt blandede sig med plantesaften, begyndte planten at udskille en flygtig forbindelse, der blev spredt med vinden. Hvepsen har lært at tyde dette luftbårne signal som et tegn, der fortæller den, hvor den skal flyve hen for at lægge æg. Hverken hvepsen eller majsspiren ved af det, men via tegn samarbejder de på smukkeste måde.

Der foregår ikke en proces i den levende natur, som ikke på den ene eller anden måde reguleres kommunikativt, dvs. i kraft af de levende systemers evne til at aflæse og tolke relevante tegn i omgivelserne. Semiotikken - videnskaben om tegn¹ - kan derfor blive et centralt redskab for 'livsvidenskaberne', først og fremmest biologi og medicin. Også inde i kroppen er celler og væv travlt beskæftiget med at indrette deres aktivitet efter de tegn, de opfanger. Nervecellerne i det voksende foster føler sig frem til de muskelceller, der skal kobles på nerverettet, og hiv-virusen gemmer sig for immunforsvaret ved hele tiden at 'skifte uniform' - rent molekylært.

I biosemiotikken integreres studiet af livets mangfoldige processer under tegnets synsvinkel. I denne optik ophører mennesket med at være et fremmedelement i naturen, "en zigøjner ved tidens rand" som Jacques Monod kaldte det. Længe før mennesket dukkede op, vrimlede naturen med det, vores liv er fyldt af: tegn og betydninger.

Men vi må et spadestik dybere og spørge: Hvad er det, der forsvinder, når et levende væsen dør? Biokemisk set sker der ikke ret meget, enzymerne bliver ved med at lave deres arbejde rundt omkring i kroppens celler, og en del af livsprocesserne fortsætter faktisk et pænt stykke tid. Og dog er der sket en fundamental og uafvendelig forandring, et eller andet utroligt vigtigt er gået tabt. Men dette, der nu er gået tabt, er hverken stof eller energi, for lagrene af sukker og fedt ændres ikke i dødsøjeblikket. Det der er gået tabt er derimod *livet*. Når en organisme dør, siger vi, at den har mistet livet. Livet er andet og mere end stof eller energi.

¹ Semiotik er afledt af det græske ord for tegn, *semeion*.

Men vi må være præcise, så lad os kalde det, der er forsvundet, for *agens*. Ordet 'agens' er beslægtet med ordet 'at agere', dvs. at være virksom, at handle. *Agens* er simpelthen 'evnen til at agere'. Når en organisme dør, mister den evnen til at agere. *Agens* indtager i livsverdenen en komplementær rolle til ordet 'kraft' i fysikkens verden. En kraft får noget til at ske, *agens* får en organisme til at gøre noget. Men forskellen er åbenbar, for organismen må benytte sig af en eller anden kraft (f. eks. muskelkraft) for at kunne agere, men i sig selv 'vil' kraften ikke noget. Nogen skal bruge den til noget².

De første encellede organismer på vores Jord må allerede have besiddet en - set fra fysikkens synspunkt - sær 'optagethed' af det, som var uden for dem, for deres hele eksistens afhang jo af, om de kunne skaffe sig de nødvendige ressourcer fra det omgivende miljø. Livets og miljøets oprindelse er på den måde to sider af samme sag. Og dermed har vi anslået *semiotikkens grundtema i livsverdenen: At noget betyder noget for nogen*. Sådan noget, der altså betyder noget for nogen, kalder vi normalt et tegn - skummet på bølgerne er tegn på, at det blæser, en lille uregelmæssighed på birkestammen er et tegn til fuglen om, at der sidder noget spiseligt (en birkesværmer), en hundues kurren kan betyde, at hun er parringsmoden osv.

Et tegn er en meget fundamental ting (se også artiklen *Tegn*). Men lad os her foreløbig dvæle et øjeblik ved de første encellede organismers 'optagethed' af deres omverden, altså deres aflæsning af omverdenens tegn. Hvad der sker mere konkret er, at cellerne på deres overflade, dvs. den membran der omkranser dem, er udstyret med tusinder af særlige proteinmolekyler, 'receptorer', som hver især har evnen til at binde sig til bestemte molekyler, der måtte være tilstede i cellens omgivelser. Det kan f. eks. være næringsstoffer, eller det kan være affaldsstoffer fra andre bakterier. Mens bakterien svømmer, er den i stand til at måle, om koncentrationen af sådanne stoffer stiger eller falder, for hvis koncentrationen stiger, vil der være flere af overfladens receptorer, der opsnapper de pågældende molekyler - og omvendt hvis koncentrationen falder. Hvis koncentrationen af næringsstoffer vokser, vil bakterien fortsætte med at svømme lige ud, hvis den falder, vil den derimod skifte retning. Uden at begive os ind i den komplekse biokemi bag alt dette, kan vi sige, at cellens

² Enkelte læsere vil måske tænke, at dette da vist er den rene vitalisme. I biologien var vitalismen en retning, som hævdede, at livsfænomener kun kunne forklares, hvis man antog tilstedeværelsen af en særlig livskraft eller *vital kraft*, en kraft som ikke var virksom i den livløse natur. Men *agens* er netop ikke en kraft. *Agens* må finde sin forklaring i den organisatoriske struktur, som opstod i forbindelse med dannelsen af de første celler på Jorden.

overflade altså er rettet mod det udvendige på en sådan måde, at der sendes 'beskeder' til cellens indre om situationen udenfor. Overfladerne er omdrejningspunktet for denne verdens semiotiske processer.

Tidligt i livets historie lærte visse fritlevende celler sig at opsøge sollys, som de via fotosyntesen kunne bruge som næring. Ikke længe efter begyndte også andre celler at bevæge sig mod sollys. Men disse celler var ikke interesseret i lyset, deres interesse galdt kun lyset som tegn på, hvor der var celler, de kunne spise. Og fra da af gik det løs i de uendelige kæder af tegn og fortolkninger, snyd og bedrag, som udgør den organiske evolution.

Men det er på tide at indkredse tegnets væsen nærmere. I daglig sprogbrug er et tegn jo simpelthen noget, der henviser til noget andet end sig selv, som når røg er tegn på ild. Røg får os til at vende hovedet for at se, hvor det brænder. Men et spædbarn, der mærker røgen, vil ikke vende hovedet, så røgen er altså ikke uden videre et tegn. Røg bliver først et tegn på ild, når nogen fortolker den sådan. En hjort i skoven, der mærker røg vil øjeblikkelig stikke af. Vi siger, at hjorten bliver grebet af frygt, men for hjorten henviser tegnet ikke nødvendigvis til ild, men blot til stor fare. På helt tilsvarende måde er mørke skyer på himlen et tegn, der alarmerer os om, at storm eller torden truer forude. Byboere må huske paraplyen, mens mindre skibe bør søge havn.

I moderne semiotik³ siger man derfor, at et tegn er en treledet størrelse, en triade, som opstår i den proces, hvorved *det primære tegn* (de mørke skyer), udløser dannelsen hos en organisme af en fortolkningsproces, en *interpretant* (alarm), der sætter tegnet i forbindelse med noget andet, tegnets *objekt* (storm).

Både røg og mørke skyer er tegn af den slags, der direkte udpeger eller *indikerer* deres objekt (ild eller uvejr) takket være en velkendt årsagssammenhæng. Sådan et tegn kaldes et *indeks*. For spædbarnet vil røgen ikke være et indeks, men muligvis vil baby forbinde lugten med tidligere oplevelser af samme lugt. Røglugten virker da som et *ikon*, dvs. røgen *ligner* noget barnet tidligere har oplevet. De tegn,

³ Det er desværre nødvendigt at advare læseren mod at forveksle semiotik og semiologi. Semiologi er tegnteori baseret på en lingvistisk forståelse af tegnbegrebet, der oprindeligt blev udarbejdet af den svejtsiske lingvist Ferdinand de Saussure. Semiologien har tidligere været dominerende i Danmark, desværre også under betegnelsen semiotik. Moderne semiotik tager i stedet afsæt i den amerikanske filosof Charles Sanders Peirce semiotiske arbejde. De to opfattelser af, hvad et tegnsystemer er, er dybest set uforenelige. Den Saussurske model knytter snævert an til det menneskelige sprog og anser ikke rigtig andre væsner end mennesker for ordentlige tegnbrugere. Peirce's opfattelse af tegnsystemer placerer talesproget som blot et - omend meget specielt - tegnsystem blandt naturens utallige andre.

der optræder i det menneskelige sprog er normalt langt mere komplicerede end indekser og ikoner, og for at forstå, hvad der siges, er vi nødt til at kunne håndtere *symboler*. Det særlige ved sprogets symboler er, at de får deres betydning via deres samspil med andre symboler. Sætningen: "Nede ved bord 5 sidder der en skinkesandwich og bliver utålmodig" er f. eks. kun til at forstå, fordi 'bord 5' viser os, at vi er på restaurant, så at ordet 'skinkesandwichen' i dette tilfælde nok ikke henviser direkte til en genstand men snarere til en kunde, der venter på denne genstand. Man må så håbe, at køkkenpersonalet forstår beskeden og rubber neglene. Hvis sprogtegn var indekser, ville sætningen indebære, at skinkesandwicher har menneskelige egenskaber såsom at være utålmodig, og det ville unægtelig kræve en radikal omstilling af verdensbilledet.

Bortset fra få hårdtrænede chimpanser - især bonoboer - er der ingen andre dyr end mennesker, som har formået at skaffe sig adgang til det helt exceptionelle værktøj, som talesproget er. Talesproget er et eksempel på det, jeg har kaldt et *semiotisk stillads*. Et stillads er en struktur, der bruges til at understøtte arbejdet med at bygge eller reparere en konstruktion, typisk et hus. Eftersom børn jo ligesom huse i en vis forstand også er "under opførelse" kan begrebet stillads bruges som en metafor for de hjælpemidler, der understøtter børns udviklingsproces. En leg kan f. eks. fungere som et mentalt stillads. Den russiske psykolog Lev Vygotsky beskrev allerede i 1930 det lille barns leg med en kæphest som et middel for barnet til at beherske forholdet mellem ord og virkelighed. Når kæphesten, altså genstanden, træder i stedet for den rigtige hest, indtager genstanden psykologisk set samme plads som ordet (hest), og gennem legen tilegner barnet sig derfor intuitivt en beherskelse af den - plagsomme - sammenhæng mellem ord og virkelighed, "hest" som ord og hest som dyr.

Talesproget har udgjort et tigerspring i menneskets udviklingshistorie. Ved at tilbyde holdepunkter for vore tanker i form af begreber og ord, lægger sproget direkte op til abstrakte ideer. Tænk f. eks. på begrebet 'rødhed' - eller 'frøhed' for den sags skyld. Rødhed henviser til noget, der er fælles for postkasser, modne tomater, fagforeningsfaner og ansigtsfarven hos jomfruer, der må høre på beskidt tale. Men sådan en egenskab er unægtelig abstrakt, den kan ikke udpeges noget steds, og havde man ikke haft ordet 'rød' til at få greb om egenskaben - bogstaveligt talt 'fatte' den - er det ikke troligt, at vi kunne tænke den overhovedet. Ligeså med frøhed, en egenskab,

der findes hos såvel særlige chokoladelækkerier som hos bredmundede væsner af forskellig slags.

Men talesprogets betydning er ikke blot, at det i sig selv er et magtfuldt semiotisk stillads. Vigtigere endnu er det måske, at det har leveret afsæt for talrige nye semiotiske stilladser. F. eks. er talesproget nødvendigt for at forstå billeder. Både mennesker og dyr lever i en tegnverden, men i modsætning til os, ved dyrene ikke selv, at de gør det - for dem er billedet blot en del af virkeligheden og derfor uinteressant (men det kan selvfølgelig godt være, at billedet lugter interessant eller frister til at bide i o.l.). Vi mennesker derimod har fra barnsben lært at håndtere ordenes adskilthed fra det, de betegner - altså ordet 'hest' som en slags imaginær hest (som kæphesten) - og derfor ser vi uden videre billedet som et tegn, naturalistisk, guddommeligt eller blot personligt. Uden denne distance, som jo symbolsk ligger i ordet 'ikke', ville billedet være meningsløst. Dette *er ikke* et bord, men det *forestiller* et bord.

Kunst, arkitektur, håndskrifter, bøger, katedraler, klokketårne og i moderne tid, film, tv, mobiltelefoner, computere og måske ikke mindst internettet, alt sammen er det semiotiske stilladser, som har tilladt hver ny generation gennem historien at råde over mægtigere mekanismer til at håndtere deres viden og kunnen end forældregenerationen. Og hele denne udvikling, civilisationshistorien, blev igangsat, da menneskene begyndte at tale.

Men mennesket er ikke alene om at benytte sig af semiotiske stilladser. Skønt vi er alene blandt Jordens skabninger om at have adgang til sprogets særlige semiotiske stillads, så er vi fælles med dem alle om at være tegnbrugende væsner. Faktisk er hele evolutionen en lang historie om dannelsen af stadig nye semiotiske stilladser oven på semiotiske stilladser, som var der i forvejen hele vejen tilbage til de tidligste livsformer på Jorden. Med dannelsen af flercellede organismer opstod der f. eks. behov for nye raffinerede semiotiske stilladser, signalsystemer, der kunne samordne cellernes individuelle udviklingsforløb med udviklingen af organismens andre celler og væv. Og med dannelsen af raffinerede nervesystemer hos dyrene opstod der behov for semiotiske stilladser, der kunne samordne den sensomotoriske aktivitet med dyrets behov.

En vigtig aktør i dette forløb er selvfølgelig den naturlige selektion. Men den egentlige motor bag udviklingen finder vi efter min mening i organismernes agens,

deres evne til at inddrage elementer af omgivelserne i styringen af adfærden. Omgivelserne stiller markører til rådighed, som organismerne bruger som pejlemærker (tegn) for deres videre aktiviteter. Et avanceret eksempel på dette er brevduers brug af trafikårer som motorveje og jernbaner eller markante landskabskonturer til at guide hjemrejsen. Første gang brevduen er afsted på en ny rute bruger den sit eget indbyggede 'kompas' men undervejs 'noterer den sig' altså diverse markører, som lette ropgaven, hvis den kommer samme vej én gang til. Også i avanceret robotforskning er man blevet opmærksom på betydningen af at konstruere robotten, så den kan "sprede problemløsningens byrde ud mellem hjerne, krop og verden" som det hedder i det sprog⁴. Intelligens er i det hele taget ikke blot noget, der "sidder mellem ørerne", den vedrører i høj grad også evnen til, at lade sig retlede af de indikatorer, man støder på, dvs. inddrage omverdenens hændelser og strukturer som resource for problemløsning.

En vigtig del af omgivelsernes 'pejlemærker' er andre organismers adfærd eller vaner - både artsfæller og artsfremmede. Når majsspiren, som vi sagde, har for vane at udsende en flygtig forbindelse, hvis den angribes af gnaskende larver, så lærer snyltehvepsen sig at flyve op mod vinden, når dens antenner rammes af netop denne flygtige forbindelse, hvilket så bringer den til larven og dermed til et objekt for æglægning. Den ene arts regelmæssige adfærd kan på den måde udvikle sig til at være et signal, der får en anden arts organismers til at igangsætte en bestemt adfærd, som derved selv efterhånden optræder som en regelmæssighed, osv. Majsens vane bliver til hvepsens vane. Dette samspil mellem tegn og vaner, nye fikserede adfærdsmønstre, udgør roden i livets semiogene dynamik, dets talent for at danne stadig nye semiotiske forbindelser. Disse udviklingsprocesser sker selvfølgelig i et intimt samspil med de selektive processer, der bestandig frasorterer det utilpassede, men som takket være organismernes semiogene agens også hele tiden får nyt materiale at arbejde med.

Ud af dette milliardårige semiotiske samspil er der gradvist vokset arter frem, som har specialiseret sig i at forfine de semiotiske kompetencer, de besidder. At kunne forudse og lære er semiotiske talenter, som helt generelt må være til fordel for de organismer, der behersker dem. Vi finder derfor i evolutionens senere stadier arter, der har udviklet langt større *semiotisk frihed* end arter fra tidligere perioder. Fugle og pattedyr evner generelt at håndtere et betydeligt mere komplekst kommunikativt

⁴ citeret fra Andy Clarks seneste bog: *Supersizing the Mind*, 2011, side 8.

samspil end krybdyr, som igen er mere semiotisk sofistikerede end fisk. Den samme tendens kan spores blandt de hvivelløse dyr. Tilvækst i semiotisk frihed ser på den måde ud til at være evolutionens måske eneste helt utvetydige kendetegn.

De økologiske samspil i naturen er efterhånden blevet vidtgående indspundet i de semiotiske samspil, som mikroorganismer, svampe, dyr og planter er parter i. En art er således ikke alene tilpasset en bestemt økologisk niche, i klassisk forstand, den er også afhængig af en *semiotisk niche*, dvs den må kunne indgå i et kommunikativt artsfællesskab og fortolke et sæt tegn (stort eller lille) - visuelle, akustiske, olfaktoriske, taktile og kemiske, mm. - hvormed den kan styre sin overlevelse i økosystemet. Vi og alle andre væsner på kloden lever derfor ikke blot i en biosfære, vi lever i en *semiosfære*. Semiosfæren gennemtrænger biosfæren og består af semiosis, dvs. af tegnenes og betydningernes spil, som de udfolder sig på kryds og tværs gennem denne biosfære. På en langt mere indvendig måde end biosfærens fødekæder og næringskredsløb binder semiosfæren denne klodes levende skabninger sammen i et globalt, uendeligt kreativt og betagende netværk. Og det er her vi hører til. Vi er ikke zigøjnere ved tidens rand, som Monod sagde⁵.

⁵ i den meget citerede bog "Tilfældigheden og nødvendigheden", 1971.