

## DESCARTES OG KOGNITIONSFORSKNINGENS PROGRAM

Niels Ole Bernsen, Center for Kognitionsforskning  
Roskilde Universitet

### Indledning

Descartes indtager en særstilling i tænkningsens historie, fordi han har fremsat en manifest uforståelig teori, nemlig sjæl-legeme dualismen, som ikke desto mindre afspejler common sense så godt, at teorien ikke har været til at komme af med siden. Vi har aldrig fundet en klar model til løsning af det problem, Descartes rejste, nemlig hvordan "sjæl" og "legeme" forholder sig til hinanden, når de er indbyrdes irreducible. Derfor ville det naturligvis være bekvemt at kunne vise, at de ikke er irreducible. Mange har forsøgt at eliminere det "sjælelige" til fordel for en eller anden form for materialisme, selv en i mange henseender "fænomenologisk" og anti-reduktionistisk teoretiker som Searle, men uden held [1]. Mange opfatter kognitionsforskningens program som reduktionistisk og materialistisk. Formålet i det følgende er at vise, (1) at kognitionsforskning ikke er forpligtet på noget bestemt standpunkt til Descartes' problem. Det, vi kalder "bevidstheden", er et problem i kognitionsforskningen, men udgør ikke noget problem for forskningsprogrammet. Kognitionsforskningen opererer med et grundbegreb om repræsentationer, men repræsentationer kan ikke reduceres til bevidste repræsentationer. (2) At kognitionsforskning ikke må forveksles med en filosofisk teori. Der er væsentlige forskelle mellem videnskabelige forskningsprogrammer og filosofiske teorier. Enhver videnskabelig ansats, gammel eller ny, gør sig uundgåeligt filosofiske antagelser, også kognitionsforskningen, men det gør dem ikke til filosofiske teorier. De har andre formål, og kognitionsforskningen kan betragte Descartes' problem som en blandt mange gåder inden for dens domæne, som måske, eller måske ikke, vil finde en løsning i fremtiden. Descartes *har* en konflikt med kognitionsforskningens program, men denne konflikt består snarere i en fejlslutning fra irreducibiliteten mellem "sjæl" og "legeme" [2].

### Historisk

Kognitionsforskningens historie kan siges at begynde med den matematiske naturvidenskabs gennembrud i 15-1600 tallet, sat i værk af naturforskere som Galilei og Newton. Det drejede sig om den største videnskabelige nyskabelse nogen sinde, måske med undtagelse af geometriens grundlæggelse i oldtiden og astronomiens udvikling samtidig med og som del af den matematiske naturvidenskab. Gennembruddet gav matematiske redskaber i hænde til at beskrive og forudsige observerede mekaniske naturfænomener og rejste straks spørgsmålet: Hvad i naturen er *ikke* mekaniske naturfænomener? Som man ser, drejer dette spørgsmål, som straks blev taget op af tidens filosoffer, sig om grænserne for den mekaniske naturbeskrivelse: Havde man i den matematiske naturvidenskab metoder og et teoretisk apparat, som potentielt kunne beskrive og forklare samtlige naturfænomener, eller rummede naturen stadig områder som krævede en væsentlig anden metodisk og teoretisk tilgang? En mulig grænse, som ikke overbeviste alle og som senere har vist sig ikke at være absolut, kunne gå ved det levende, ved biologiske organismer.

En anden mulig grænse, som viste sig vanskeligere at overskride, går ved det mentale og det bevidste. Hjernen og nervesystemet, som man snart fandt det mentale og bevidste knyttet til, er ganske vist biologiske fænomener, men de kunne muligvis beskrives mekanisk. De fleste fandt det imidlertid svært eller umuligt intuitivt og begrebsligt at reducere mentale fænomener og bevidste oplevelser til kausale processer i hjernen og centralnervesystemet. For hvordan kan en tanke være det samme som en følge af mekaniske stød mellem massedele i hjernen? Og hvis reduktionen ikke er mulig, hvordan skulle det da kunne lade sig gøre at anvende den matematiske naturvidenskabs metoder på mentale fænomener og bevidsthed? Den intuitive og begrebslige umulighed synes med andre ord at implicere en absolut grænse for en matematisk-naturvidenskabelig tilgang. Dette er en fejlslutning, som vi skal se, men det er en af de fejlslutninger, der er sværere at gennemskue, og som først for alvor klarlægges, når et fungerende alternativ er bragt på banen. Det skal tilføjes, at problemet ikke synes at forandres væsentligt, dersom man erstatter opfattelsen, at hjernens funktion er elementært mekanisk, med en moderne opfattelse af hjernen som en elektrokemisk mekanisme.

Tidens filosoffer, altså Thomas Hobbes, John Locke, René Descartes, G.W.F. Leibniz, David Hume og andre, udviklede gennem en imponerende ideudveksling en serie af teorier om forholdet mellem det mentale og det materielle som til sammen lægger en stor del af grunden til kognitionsforskningen. Problemerne var, at de ikke blev enige; at dele til kognitionsforskningens grundlag findes spredt mellem dem; og at noget afgørende manglede. Flere af dem udviklede mekaniske regnemaskiner; men tænkning er klart andet og mere end addition eller multiplikation. Tænkning benytter sig på en eller anden måde af logik, og den opererer med symboler som står for andet og mere end numeriske størrelser. Desuden kan regnemaskiner hverken se eller høre, d.v.s. aktivt indsamle information om omgivelserne. Man manglede med andre ord både passende matematiske og logiske teorier og maskiner, der dynamisk kunne behandle symbolsk information. Disse teoretiske og teknologiske mangler er måske de vigtigste grunde til, at Descartes i det store og hele vandt ideudvekslingen. Ifølge Descartes er det mentale eller sjælelige grundforskelligt fra det materielle og er *derfor* ikke tilgængeligt for matematisk-naturvidenskabelig behandling og teori.

Sådan stod tingene i de følgende århundreder, hvor de fleste i dag kendte videnskabelige discipliner blev skabt. Kemien etableredes; de biologiske fænomener begyndte langsomt at udvise både kausal og matematisk orden; neurovidenskaben blev grundlagt; og en række af de discipliner, vi af historiske grunde kalder "humanistiske", blev grundlagt i moderne videnskabelig forstand i forrige århundrede og i begyndelsen af vort eget: Psykologien, lingvistikken og den moderne logik. Det interessante er, at de fire sidstnævnte discipliner på en baggrund, der delvist gøres forståelig af Descartes' sejr, grundlagdes i en betydelig grad af indbyrdes isolation. Neurovidenskaben havde højst en uafklaret forbindelse til psykologien; den formelle logik knyttede sig til matematikken; lingvistikken udviklede sig længe selvstændigt i forhold til disse; og psykologien havde meget betydelige problemer med at definere sig selv teoretisk og metodologisk.

Fra 1930'erne og frem til 1950'erne fik man imidlertid det, der havde manglet, dengang de klassiske empiristiske og rationalistiske filosoffer diskuterede forholdet mellem den matematiske naturvidenskab og det mentale. I trediverne grundlagde den engelske matematiker Alan Turing og andre den matematiske teori for databehandling [3]; i fyrreerne grundlagde Claude Shannon informationsteorien; og i halvtredserne viste Allen Newell og Herbert Simon, at en elektromekanisk indretning, en computer, kunne bevise logisk-matematiske teoremer [4]. Mange fik samtidig den ide, at hjernen og centralnervesystemet kunne opfattes som en slags elektroniske kredsløb til informations- eller databehandling; og Noam Chomsky viste, hvordan sprogets syntaks kunne udledes af en begrænset mængde antagelser om de syntaktiske

konstituenten i sætninger og forholdet mellem dem [5]. Psykologer som George Miller i USA og Donald Broadbent i England begyndte at formulere modeller af mental informationsbehandling.

Fremkomsten af matematiske teorier om informationsbehandling og af maskiner til data- og informationsbehandling viste sig at have en uforudset og dramatisk effekt på en række hidtil adskilte videnskabelige områder. Begreber som *information*, *data* og *proces* viste sig at have en potentielt afgørende betydning inden for både psykologi, lingvistik, formel logik og neurovidenskab, nemlig som de hidtil uopdagede og muligvis afgørende centrale forbindelsesled mellem dem. I århundreder har det været klart, at disse discipliner alle i en eller anden forstand angår forståelsen af "det mentale" og derfor kunne have en dyb indre forbindelse. Men forbindelsens natur var forblevet ukendt. Nu viste forbindelsen sig at kunne bestå i, *at man inden for alle disciplinerne stiller spørgsmål om informations- eller databehandling i intelligente eller kognitive systemer*. Alle disciplinerne spørger, givet en bestemt type af kognitivt system, om systemets modtagelse, transformation, manipulation, lagring, genfindelse og overførsel af information: Hvilken information har systemet? Hvordan er informationen repræsenteret i systemet? Hvordan behandles informationen i systemet? Hvordan er processerne til behandling af information implementeret? Og så videre. I de følgende årtier blev kognitionsforskningen etableret med et forskningsprogram, der mere præcist artikulerer de ideer, som forbinder disciplinerne.

### **Kognitionsforskningens program og paradigmer**

Vi kan sammenfatte kognitionsforskningens program i følgende ni antagelser:

- (1) Intelligens eller kognition er fysisk implementeret eller realiseret. Men et afgørende analyseniveau ud over den fysiske implementering er beskrivelsen af et kognitivt system som et system med den funktion at manipulere information eller *repræsentationer* af virkeligheden.
- (2) Vidt forskellige typer af fysiske implementeringer er i princippet i stand til at manipulere de samme repræsentationer på samme måde. En slutning fra, at dommen A er sand, og at dommen B er sand, til, at dommen "A og B" er sand, kan implementeres i chips af silicium eller galliumarsenid, i optiske indretninger, mekaniske indretninger, hydrauliske indretninger, ved brug af komplekse organiske molekyler eller i biologiske systemer.
- (3) Kunstig, d.v.s. ikke-biologisk, intelligens og hyperintelligens er derfor mulig i princippet. Det betyder, at kognitionsforskning både studerer naturligt intelligente systemer (mennesker og dyr) og muligheden for at konstruere kunstigt intelligente systemer.
- (4) Det beskrivelsesniveau, hvorpå et kognitivt system beskrives som manipulator af repræsentationer, kan ikke reduceres til:
  - (a) Systemets fysiske implementering, jfr. pkt. (1);
  - (b) systemets adfærd;
  - (c) eventuelle bevidste oplevelser hos systemet.

Punkt (a) betyder, at en sondring mellem mental repræsentation og fysisk implementering er en del af "mainstream" kognitionsforskning. Sondringen må ikke forveksles med Descartes' sondring mellem "bevidsthed" og "materie" (se (c) nedenfor). Punkt (b) betyder, at den form for psykologisk teori, der dominerede meget af psykologien i første halvdel af vort århundrede, nemlig behaviorismen, er utilstrækkelig. Punkt (c) udtrykker den indsigt, at en stor del af den informationsbehandling, som kognition involverer, efter alt at dømme ikke er bevidst

tilgængelig. De, som det har vist sig, meget komplicerede synsprocesser, der muliggør, at læseren kan se bogstaverne på denne side, er i vidt omfang utilgængelige for bevidst inspektion, og det samme gælder de tilsvarende komplicerede sprogbehandlingsprocesser, der sætter læseren i stand til (fra bevidsthedens synsvinkel) "umiddelbart" at forstå nærværende sætning.

(5) Kognitionsforskning er altså mekanistisk. Intelligens eller kognition, indbefattet bevidsthed og semantik eller mening, antages at være et produkt af, i en vid forstand, mekaniske operationer.

(6) Ovenstående lægger op til det synspunkt, der kaldes funktionalisme. Funktionalismen siger, at kognition er et produkt af de funktioner til informationsbehandling, et fysisk system implementerer. Et kognitivt system består af et sæt fysisk implementerede funktioner (og deres delfunktioner) til informationsbehandling såsom perception, hukommelse, tænkning, sprogforståelse, handling, o.s.v. Et system med disse funktioner, passende organiseret og kontrolleret, vil udvise en adfærd, som vi kalder intelligent. Det menneskelige system er et eksempel herpå.

(7) Kognitionsforskning er historisk nøje knyttet til, og sagligt utænklig uden, computeren og udforskningen af computerens muligheder indenfor datalogi og forskning i kunstig intelligens. Et andet aspekt af denne tilknytning er, at computersimuleringer af kognitive processer er et centralt metodologisk redskab i kognitionsforskning.

(8) Kognitionsforskning er multidisciplinær, omfattende kerediscipliner som kognitiv psykologi, logik, lingvistik, kognitiv neurovidenskab og sprog- og bevidsthedsfilosofi, og tilknyttede discipliner som datalogi, matematik, fysik, antropologi, dele af samfundsvidenskaberne, med flere. Målet er, at de alle, i det omfang, deres arbejde har relevans for kognitionsforskningens program, udnytter deres specifikke metoder til at bidrage til fælles modeller og teorier for kognition inden for forskningsprogrammet.

(9) Kognitionsforskning er et eksempel på en ny kombination af grundvidenskab og anvendt forskning. Det nye består i, at informationsteknologien definerer en lang række nye, mulige anvendelser, hvis realisering imidlertid kræver grundvidenskabelig forskning.

Det interessante ved denne oversigt over kognitionsforskningens program er, at programmet ikke er indlysende forkert, heller ikke fra en filosofisk synsvinkel, og at det repræsenterer en international konvergens i dag [6]. Hvis der ikke fandtes en international konvergens, ville ethvert forsøg på at formulere kognitionsforskningens program være et lovlig idiosynkratisk forehavende. Konvergens omfatter alle kognitionsforskningens discipliner i stadig nye kombinationer. Synsprocessen studeres f.eks. i fællesskab af ingeniører, matematikere, dataloger og forskere i kunstig intelligens, neurofysiologer og psykologer. Tale- og sprogprocessen studeres af lingvister, filosoffer, dataloger, forskere i kunstig intelligens, psykologer, matematikere, fysikere og ingeniører. Det kraftige begreb om informationsprocesser har ubestrideligt revolutioneret teoridannelsen og det tilhørende empiriske arbejde i psykologien, lingvistikken, logikken og neurovidenskaben.

Drivkraften i hele denne videnskabelige omorganiseringsproces er ikke kognitionsforskningens program. For et forskningsprogram er ikke det papir værd, det er skrevet på, hvis det ikke er i stand til at producere resultater. Eller anderledes udtrykt, et forskningsprogram vinder kun indflydelse i forskersamfundet, hvis det etablerer forskningsparadigmer.

Et forskningsparadigme er i sin kerne anderledes konkret end et program, for paradigmets kerne demonstrerer programmets indtil videre ubestemte potentiale i praksis, i form af en konkret

model af et bestemt kognitivt fænomen, uanset hvor begrænset, eller i form af en konkret mekanisme, hvis opførelse kan fortolkes kognitivt. Newell og Simons teorembeviser var et centralt bidrag til det første paradigme i kognitionsforskningen, og vi har siden set mange andre: Begrænsede synssystemer, talegenkendelsessystemer og robotsystemer, begrænsede dialogsystemer for spørgsmål og svar til databaser, eksperter-systemer til medicinsk diagnose og mange andre formål, o.s.v. Det er paradigmet eller paradigmerne, der bærer forskningsprogrammet, ikke omvendt, og så længe paradigmerne producerer nye modeller og mekanismer for kognitive delfunktioner, beholder forskningsprogrammet sin livskraft. Og livskraften har meget lidt at gøre med spekulative diskussioner om, hvorvidt man i morgen eller måske om 100 år vil blive i stand til at konstruere kunstige systemer med menneskelignende intelligens. Kognitionsforskningen er i dag på vej ind i en ny fase, hvor det drejer sig om teoretisk og konstruktiv integration af kognitive delfunktioner til mere omfattende kognitive funktioner, og om håndtering, teoretisk, eksperimentelt og med sigte på teknologisk anvendelse, af kognitive systemer i realistiske, ikke-simplificerede situationer. Denne fase kan ikke undgå at involvere endnu flere discipliner end de, der omtales ovenfor, og den kan næppe heller undgå at føre til større integration af de allerede involverede discipliner.

Ser man nærmere til, har kognitionsforskningen i dag to væsentligt forskellige paradigmer. Paradigmet fra klassisk kunstig intelligens tager symbolsk databehandling i den programmerede computer som model for kognitive processer. Paradigmets formelle sprog til præcis formulering af modeller, mekanismer og simuleringer stammer fra algebra og symbolsk logik. Det andet paradigme er det neurale netværks paradigme, det konnektionistiske paradigme eller det subsymbolske paradigme, for blot at nævne nogle af dets navne. Her implementeres kognitive funktioner i netværk af simple og massivt forbundne processorer, d.v.s. i en slags idealiserede nervesystemer, og de beskrives formelt i et sprog afledt af fysikkens teorier om komplekse dynamiske (f.eks. termodynamiske) systemer. Et af de mange spændende træk ved disse systemer er deres evne til at lære, noget som klassisk kunstigt intelligente systemer har haft svært ved. Og en vigtig konsekvens af konnektionismen er, at kognitiv neurovidenskab er på vej til at indtage en central rolle i udforskningen af kognitive processer. Forholdet mellem de to paradigmer er for tiden genstand for fundamental diskussion [7].

## **Forskningsprogrammer og filosofiske teorier**

Som præsenteret ovenfor er kognitionsforskningens program meget langt fra at være en filosofisk teori. Den revolutionerende kerne i programmet er begreberne om information, data, proces og repræsentation. Hvis intelligente systemer forstås på grundlag af disse begreber, er nogle af de filosofiske konsekvenser følgende:

- at en lang række hidtil adskilte videnskabelige discipliner har et fælles teoretisk grundlag som basis for udviklingen af fælles modeller og teorier;
- at det mentale *har* en matematik. Hvis det mentale har en matematik er der et punkt, hvorpå Descartes og Kant og deres tilhængere tog fejl. Man sluttede fejlagtigt fra, at "bevidsthed" og materie er indbyrdes irreducibile til, at intelligens, kognition, mentale fænomener og "bevidsthed" ikke er tilgængelige for matematisk og mekanisk udforskning og beskrivelse;
- at Descartes *ikke* vandt (anakronistisk udtrykt) meningsudvekslingen med Hobbes, Hume og Leibniz. Både Descartes og disse filosoffer nåede forskellige indsigter, som foregriber kognitionsforskningens program. Hobbes og Leibniz foregreb den matematiske og

mekaniske udforskning af det mentale inden for kognitionsforskningens første paradigme. Hume foregreb konnektionismen. Descartes og Hume foregreb repræsentationsbegrebet. Og så videre [8];

- at Searle tager fejl hvis det, han i grunden hævder, er at kognition kun kan implementeres i biologisk materiale [9].

Sidstnævnte konsekvens illustrerer, at kognitionsforskningens program faktisk har implikationer, omend de er få, der bestrides i dag. Et andet eksempel herpå er kritikken hos Stich, Churchland og andre af nødvendigheden af begrebet om mentale repræsentationer [10]. Kritikken er en fortsættelse af traditionel filosofisk materialisme med nye formuleringer snarere end nye argumenter. Man må lade de filosofiske materialister, at Descartes' historiske sejr i koalition med en simpel betragtning fra common sense er irriterende, når resultatet er, at ingen har kunnet give en tilfredsstillende model for forholdet mellem de irreducible kategorier materie og "bevidsthed" (jfr. Indledningen ovf.).

På den anden side er der snævre grænser for de filosofiske implikationer af kognitionsforskningens program. Det er mere korrekt at betragte programmet som en teoretisk ramme, der indgår nogle få og centrale filosofiske forpligtelser, men som lader mange andre stå åbne. Det er også langt mere frugtbart at betragte situationen således. Hvis man, som mange synes at gøre det, opfatter kognitionsforskning som en aggressiv og provokerende filosofisk 'isme af den sædvanlige slags, går man galt i byen. Et videnskabeligt forskningsprogram er ikke en filosofisk 'isme, hvilket naturligvis ikke udelukker, at programmet kan provokere nogen. Kirken fandt Galileis ideer provokerende, og den fandt også Darwin provokerende nogle århundreder senere. Kristendommen har muligvis endnu ikke forholdt sig til kognitionsforskningen. Man kan forestille sig, at ideen om en mekanisering og matematisering af "sjælen" kunne tage sig ud som en ny provokation analog til Darwins ide om menneskets nedstamning fra aberne. Betragter man kognitionsforskningens program som en filosofisk teori, vil man hurtigt opdage, at programmet i mange henseender er særdeles vagt og upræciseret. For en filosofisk teori er dette en svaghed. For et nyt videnskabeligt program er det, omend ikke nødvendigvis en styrke, en uundgåelig del af den videnskabelige proces. Programmet afstikker en teoretisk ramme, inden for hvilken mere præcise forskningsparadigmer, teorier og hypoteser formuleres og afprøves begrebsligt og empirisk.

Vender vi et øjeblik tilbage til sondringen mellem forskningsprogram og forskningsparadigme, så er det muligvis et rigtigt gæt, at aktive forskningsprogrammer (i modsætning til tomme proklamationer) i praksis altid forudsætter forskningsparadigmer. Det, der overbeviser en tilstrækkelig del af forskersamfundet om, at en ny vej er værd at følge, er med andre ord den vellykkede anvendelse til relevant konkret problemløsning af et sæt mere eller mindre eksplicite og omfattende principper snarere end principperne betragtet isoleret. Den vellykkede problemløsning giver principperne et tag i virkeligheden. Virker principperne, og er de løste problemer i et eller andet omfang eksemplariske for det videnskabelige domæne, det drejer sig om, ekspliciteres og generaliseres de om nødvendigt, og resultatet er et forskningsprogram, der hypotetisk gælder for et omfattende problemfelt. Opgaven er så at undersøge, både begrebsligt og empirisk, om hypotesen passer. I lyset af denne model er det nærliggende at karakterisere filosofiske teorier som forsøg på detaljeret at artikulere, hvordan forskningsprogrammets begrebsligt hænger sammen med generelle common sense begreber (så det tillader beskrivelse og analyse af begrebernes instanser) og evt. også med generelle metodologiske krav. I løbet af sådanne forsøg har vi historisk ofte set filosoffer træffe valg mellem alternative muligheder inden for det store problemrum, forskningsprogrammet har åbnet. Siden valgene ofte er argumentatorisk underdeterminerede som en simpel følge af problemrummets størrelse,

genereres filosofiske "-ismer" som kan holde hinanden i skak for en kortere eller længere tid. Forskningsprogrammet er som regel selv mere solidt og har færre implikationer inden for problemrummet end de filosofiske teorier, det har foranlediget.

Situationen er analog til den, der skabtes af den matematisk-naturvidenskabelige revolution. Den stillede tænkningen over for et helt nyt perspektiv som førte til en serie radikalt nye filosofiske teorier, og dens filosofiske bearbejdelse er endnu ikke afsluttet. Kognitionsforskningen tager et skridt videre inden for den teoretiske ramme, der etableredes i 1600-tallet, idet den for første gang i historien tilbyder et mekanisk funderet greb om "åndens frie flugt" både i teoretisk henseende og i form af konstruerbare implementeringer og simuleringer. Men inden for denne ramme står utallige spørgsmål åbne. Fire eksempler illustrerer dette: (1) Funktionalismen, der nævntes ovenfor som del af kognitionsforskningens program, har en række forskellige filosofiske interpretationer [11]. Forskningsprogrammet selv har intet videre at sige om disse. (2) Kognitionsforskningens to paradigmer har vidt forskellige filosofiske implikationer, og der er endnu meget at gøre før vi har noget, der ligner et virkeligt greb om dem. (3) Searle's skelnen mellem "stærk" og "svag" kunstig intelligens er en skelnen, som fuldstændigt hører hjemme inden for det problemrum, der afstikkes af kognitionsforskningens program [12].

### **Descartes' problem**

(4) Det fjerde eksempel er det, der ovenfor kaldtes Descartes' problem. "Qualia", "fænomenologisk indhold", "(bevidste) oplevelser", eller hvad man nu kalder dem er simpelt hen fraværende i kognitionsforskningens program. Programmet nævner kun "repræsentationer", men med den vigtige tilføjelse, at repræsentationer ikke behøver at have den "kvalitet", hvis det er en brugbar betegnelse, som adskiller "bevidst" fra "ubevidst" mentalt indhold. Repræsentationer er med andre ord ikke identiske med bevidste oplevelser. Hvordan skal det fortolkes ?

Vi kender ikke "bevidsthedens" funktion i intelligente systemer i funktionalismens forstand. Bevidstheden kunne have en central informations- og kontrolfunktion i forhold til resten af det kognitive system - men hvad så med fænomener som drømme og "blindsyn" ? Vi har ingen klar og valideret ide (i modsætning til forskellige ikke-validerede teorier) om, hvordan den kognitive arkitektur realiserer bevidsthed. Bevidsthed kunne være et separat, overordnet modul i den kognitive arkitektur, eller bevidsthed kunne være distribueret mellem forskellige moduler med forskellige delfunktioner. Bevidsthedsbegrebet er ikke selv intensionelt og extensionelt velafgrænset og veldefineret i forhold til begreber som "attention" og "awareness", der indgår i megen kognitiv teori. Men hvis fornemmelsen af smerte er et eksempel på en bevidst oplevelse, er der grund til at antage, at bevidsthed er et ganske basalt biologisk fænomen som optræder fylogenetisk tidligt. Det kunne således optræde hos orme og snegle. Ingen kan i dag udelukke, at vi inden for en overskuelig tid vil blive i stand til at konstruere en biologisk-funktionelt nogenlunde realistisk primitiv havsnegl. Ligeledes kan ingen udelukke, at der kunne vise sig gode observationelle grunde til at mene, at den "kunstige" snegl føler smerte. Sneglen kunne f.eks. udvise den adfærd, med eller uden forudgående indlæring, at den holder sig langt væk fra varme genstande. Vi ville derfor have lige så gode grunde til at tilskrive den "kunstige" snegl bevidsthed som vi nu har til at tilskrive biologiske snegle bevidsthed. Da vi selv havde bygget sneglen, ville vi for første gang have et konstruktivistisk greb om bevidste fænomener. Eksperimentelle variationer i sneglens konstruktion kunne derfor lede til mere præcise ideer om den kognitive arkitektur og funktionaliteten bag (primitiv) bevidsthed. Disse ideer ville udgøre vigtigt nyt materiale til revision og videreudvikling af eksisterende teorier om "bevidsthedens" funktion og kognitive arkitektur.

Kognitionsforskningens program er med andre ord både foreneligt med eksistensen af fænomener som vi traditionelt kalder "bevidste", og med deres konkrete udforskning fra snegle til mennesker. Programmet indebærer, at disse fænomener i princippet er tilgængelige for funktionel, arkitektonisk, informations-, mekanisk og matematisk analyse og modellering. På den anden side vil vi muligvis aldrig helt kunne forstå, f.eks. i form af en klar model, hvordan noget mekanisk (eller elektromekanisk, eller elektrokemisk) som vi muligvis har været i stand til at analysere til bunds i overensstemmelse med kognitionsforskningens program, *samtidig* kan have den karakter, vi betegner som "bevidst". Denne cartesianske pointe deltes af Hume, og vi forstod vist aldrig helt Hobbes' og Leibniz' (og Spinozas og occasionalisternes o.s.v.) alternative teorier, lige så lidt som de mange moderne monister og materialister har formået at finde et overbevisende alternativt svar. Med andre ord: Det er stadig lige så uforståeligt, som det altid har været, hvordan en bevidst oplevelse skulle kunne være identisk med eller på anden måde forholde sig til det materielle substrat, uanset hvilket, hvis mekaniske funktionalitet er en forudsætning for oplevelsens eksistens.

## Referencer

1. En kritik af Searles forsøg findes i Bernsen, N.O.: Searle's theory of intentionality. *Philosophy Today* Vol. 28, No. 3/4 Fall 1984, pp. 265-77.
2. Mange af synspunkterne i det følgende uddybes i Bernsen, N.O. and Ulbæk, I.: *Naturlig og Kunstig Intelligens. Introduktion til Kognitionsforskning*. København: Nyt Nordisk Forlag 1992 .
3. Turing, A.: On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem. *Proceedings of the London Mathematical Society* 42, 1937, 230-65.
4. Newell, A. og Simon, H.A.: The logic theory machine. *IRE Transactions on Information Theory* IT-2, 1956, 61-79.
5. Chomsky, N.: *Syntactic Structures*. Haag: Mouton 1957.
6. Se f.eks. Posner, M.I. (udg.): *Foundations of Cognitive Science*. Cambridge MA: MIT Press 1989.
7. Bernsen, N.O. and Ulbæk, I.: Two Games in Town. Systematicity in Distributed Connectionist Systems. *Working Papers in Cognitive Science* WPCS-91-6. Centre of Cognitive Science, Roskilde University 1991 (kommer i AISBQ).
8. Se nærmere i Bernsen, N.O. and Ulbæk, I.: *Naturlig og Kunstig Intelligens. Introduktion til Kognitionsforskning*. København: Nyt Nordisk Forlag 1992 .
9. Searle, J.: Minds, brains and programs. *Behavioral and Brain Sciences* 3,1980, 63-109. Diskuteres i Bernsen, N.O. and Ulbæk, I.: *Naturlig og Kunstig Intelligens. Introduktion til Kognitionsforskning*. København: Nyt Nordisk Forlag 1992 .
10. Se Stich, S.: *From Folk Psychology to Cognitive Science*. Cambridge MA: MIT Press 1983. Churchland, P.S.: *Neurophilosophy: Toward a Unified Science of the Mind-Brain*. Cambridge, MA: MIT Press 1986.



11. Se f.eks. Block, N.: What is functionalism? I Block, N. (udg.): *Readings in the Philosophy of Psychology* Vol.1. Cambridge MA: Harvard University Press 1980.
12. Searle, J.: Minds, brains and programs. *Behavioral and Brain Sciences* 3,1980, 63-109.