

Søken etter intelligent liv i Universet

Avg Inge Bjart Torkildsen

Forfatteren tar for seg en del momenter i forbindelse med letingen etter utenomjordisk liv, i tillegg til spekulasjoner om avansert kommunikasjon mellom Jorden og utenomjordiske vesener. Denne artikkelen sto opprinnelig i science fiction tidsskriftet NOVA (nr. 3, 1974) under tittelen "Ad Astra". Artikkelen er her gjengitt av historisk interesse, litt oppdatert i henhold til nye oppdagelser.

Det første seriose forsøk på å oppdage utenomjordisk intelligens (ETI) ble gjort i 1960 av Dr. Frank Drake ved Green Bank observatoriet i West Virginia, USA og ble kalt "Project Ozma" etter Frank Baums fortellinger fra fantasilandet Oz.

Han rettet radioteleskopet mot de to stjernene Tau Ceti og Epsilon Eridani som synes å være de nærmeste stjernene med muligheter for planeter med ETI. De to stjernene ligger ikke mer enn 1,8 og 10,5 lysår fra oss, så kommunikasjon skulle være mulig innenfor en menneskealder. Et lysår er den distansen lyset tilbakeligger i løpet av et år med en hastighet på ca. 300 000 km/sek. Radiohelgene som i likhet med lyset er en del av det elektromagnetiske spektrum, vil altså bruke 21 år tur-retur Jorden – Epsilon Eridani.

Prosjektet til Frank Drake ga ingen oppsiktiverende resultater. Noen regelmessige signaler, som ble oppfange da man målte radiostrålingen fra Epsilon Eridani, viste seg å komme fra en strålestekeovn i en pulsar i nærheten. Ovnen ble umiddelbart fjernet fra området.

I midten av 1960-årene ble noen mystiske signaler oppfange. Signalet varierer med en regelmessig periode på noen få tidsls sekund. Avvikelsen fra regelmessigheten var så liten at den knapt kunne påvises med datidens instrumenter, og aviser over hele verden slo opp overskriften: "Signaler fra en fjern og høyt utyldet sivilisasjon er oppdaget av forskerne ved det nyoppnede

Arecibo radio teleskopet på Puerto Rico". Signalene viste seg å ha sin naturlige fordeling i de såkalte pulsarene, som sannsynligvis er roterende nøytronstjerner. På en eller annen måte omformer pulsarene sin rotasjonsenergi til elektromagnetisk energi, som registreres med en periode på noen få tidsls sekunder. Perioden avtar med nesten få millioner sekunder pr. periode. Den russiske astrofysikeren Iosef S. Sklovsky var først ute med teorien.

Russerne har gjort sine foreløpige eksperimenter uten noe positivt avgjørende resultat. En har imidlertid ikke gitt opp av den grunn. SETI@Home prosjekter (opprettet i 1999) til universitetet i California, Berkeley lever enda. Sannsynligheten for å snappe opp signaler fra ETI er uhyre liten, og dersom en snapper opp «like» signaler, så er muligheten for å tyde dem enda mindre. En rekke forberedende undersøkelser må gjøres for å øke muligheten for kommunikasjon.

Den analytiske *Drake formelen*, fremlagt i 1961, la grunnlaget all serios forskning innenfor SETI (se boks under).

En regner med at ca. en tredjedel av stjernene i vår galakse *Melkeveien* har planetesystemer. De resterende to tredjedeler består av dobbelt eller multi stjernesystemer hvor eventuelle planeter vil ha en noe sporadisk tilværelse på grunn av gravitasjonskraftene.

Per dags dato er det observert mer enn 450 planeter utenfor vårt eget Solsystem ved hjelp av bakk- og rombaserte teleskoper. De første oppdagelsene ble gjort i 1995, flere tiår etter Dr. Frank Drake kom med sine antagelser.

Planeter som går rundt stjerner av omtrent samme type som vår egen sol i spesialklassene F, G, M synes å ha de beste vilkår for liv i den form vi kjenner det. Alle stabile stjerner har en livszone som den kinesisk-amerikanske astronomen Su Shu Huang har gitt navnet *ekosfære*. Hvis en planet av passende størrelse, det vil si at den har villkår for å holde på en atmosfære, befinner seg i ekosfæren. Venus ligger i innerkanten og Mars i ytterkanten av ekosfæren i vårt Solsystem. Muligheten for mikroorganismer synes å være tilstede på Mars i følge de sist offentliggjorte resultatene fra amerikanske og russiske romsonder. Muligheten for liv på Venus synes ikke å være tilstede i samme grad som på Mars på grunn av venusamferens egenart.

Så er neste spørsmål hvor langt dette mulige liv har utviklet seg dersom vi for eksempel forutsetter at en promille av stjernene i vår galakse har en planet med liv? Har livet utviklet seg lengre enn vårt og har en høyrestående form overlevd en eventuell selvfortsaket økologisk knuse? Låt man en broskdel bli igjen etter faktorens kjede av resonneringer, så skulle det ten-

Drake formelen

$$N = R^* \times f_p \times n_e \times f_l \times f_i \times f_c \times L$$

N = antall sivilisasjoner i vår galakse med hvem kommunikasjon er mulig.

*R** = gjennomsnittlig produksjon av nye stjerner pr. år i vår galakse.

f_p = andel av slike stjerner som har planeter

n_e = det gjennomsnittlige antall planeter som har et potensial for liv pr. stjerne som har planeter

f_l = andel av planeter som virkelig kan utvikle liv et eller annet tidspunkt

f_i = andelen av disse plantene som virkelig kan utvikle noe intelligent liv

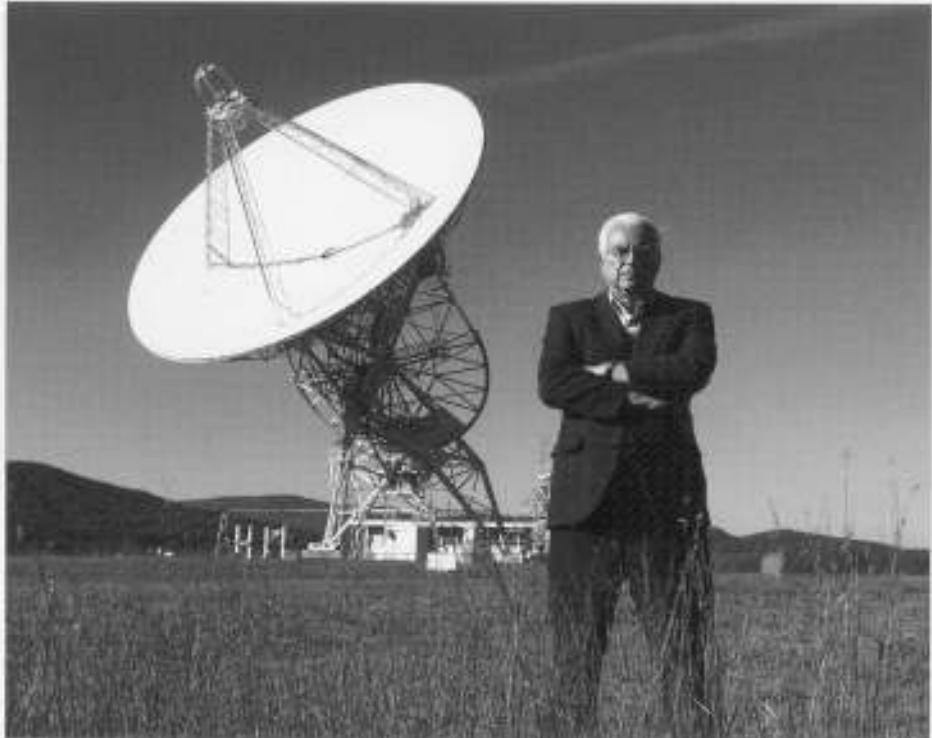
f_c = andelen av sivilisasjoner som utvikler en teknologi som viser tegn om sin eksistens i rommet og som kan oppdaget

L = tiden slike sivilisasjoner viser oppdagbare signaler i rommet



Inge Bjart Torkildsen er mangeårig medlem av UFO-NORGE. Han har bakgrunn i data- og kommunikasjons-teknologi, samt astrofysikk. Han har gjennom flere år vært populærvitenskapelig skribent særlig med vekt på energi- og klimaspørsmål. Torkildsen er også interessert i Østens filosofi og buddhisme.

tekologi, samt astrofysikk. Han har gjennom flere år vært populærvitenskapelig skribent særlig med vekt på energi- og klimaspørsmål. Torkildsen er også interessert i Østens filosofi og buddhisme.



Dr. Frank Drake foran Howard E. Tate 85 fot (26 meter) radioteleskopet som ble bygd i 1958 som det første på National Radio Astronomy Observatory (NRAO) i Green Bank, West Virginia, USA.

statistisk bli igjen 100 – 10 000 planeter med intelligent liv av i alt ca. 100 milliarder stjerner i følge forsiktige antagelser. Vi kan altså forutsette at det sannsynligvis finnes ETI og at de kommunikasjonsproblemene som gjestår kanskje er av en litt annen dimensjon enn de mellommenneskelige kommunikasjonsproblemene vi har på vår egen planet?

Kjempeteleskopet RATAN-600 i Kaukasus ble bygget i 1970-arene i håp om å slippe unna elektromagnetiske forstyrrelser fra jordnære kilder. *Per aspera ad astram*, til stjernene gjennom vanskeligheter. Radioteleskopet blir også brukt i SETI og blir som andre radioteleskop plaget av radio-signaler fra kunstige satellitter som må filtreres bort. Det beste ville være om et slikt teleskop ble plassert på Månen bakside, fjernet fra Jordens støy og larm. Et slikt ambisiøst teknologisk prosjekt er mulig, men ressurskrevende. President Barack Obama har satt en fordelig stopp for bemannede ferder til Månen, men kanskje noen kinesere med sin ekspansive økonomi drar dit? Det vil jo være a vinne ansett i romforskningen?

Dersom vi noen gang klaret å oppfange signaler fra ETI, hvordan skal vi klare å tyde dem? Hvordan skal ETI kunne forstå våre signaler? Kanskje våre naboer i Universet kommuniserer med hverandre på en måte vi ikke er fortrolige med? Kanskje de har funnet en annen måte for teknisk overføring av informasjonen enn de elektromagnetiske bolgene vi er fortrolige med? Kanskje de

har utviklet en form for forsterkning av stimulerte bolger som vi ikke kjenner til. En radioingeniør med innblikk i følskjellige måter å kode og dekode informasjon på en bærebolge vil vel knapt kunne forestille seg de utallige måter en ETI med et annet utgangspunkt vil finne frem til.

PCM (Pulse Code Modulation), FSK (Frequency Shift Keying), PSK (Phase Shift Keying) og morsealfabeter er gammel nyt på vår egen planet og kanskje ikke fortrolige saker for en ETI. Kanskje kommuniserer ETI med hverandre akustisk på en slik måte delfinene gjør det? Kanskje de har en måte å telepatere til hverandre som ikke er utviklet hos oss enda, eller vi har glemt

hvordan det gjøres på grunn av nedsløyving av cynene våre? Koden i delfinenes språk er delvis løst som mellom andre dyrearter som klart kommuniserer med hverandre på et eller annet vis, og det er imponerende hva dyreforskere oppdager. Det hjelper oss til å komme på "talefor" med en ETI først vi har utviklet systemet for å løse koden i et språk av tilsynelatende uforståelige signaler. Det er ikke noe de bare gjør i TV serier!

Tydningen av signaler fra ETI er hovedproblem for språkforskerne, det er blitt deres oppgave å løse (dechiffre) koden signalene kommer i, så vel som å lage en førsiktig kode for våre utenomjordiske venner. Kanskje våre militære kodekspesialister kan tre støttende til i arbeidet dersom de ikke allerede har gjort det? Ved hjelp av dagens datamaskiner kan en hurtig finne nøkkelen i et system og simulere flere systemer. Hastigheten er avhengig av datakraften, bittlengden i nøkkelen og algoritmens kompleksitet. Norske matematikere bidrar også i utforskningen og kvalitetssikringen av kryptosystemet. Intet er helt sikert, alle koder kan i prinsippet knekkes...

Plaketter med visuelle data ble sendt med Pioneer sondene i håp om at de en dag blir oppdaget av en ETI og kan dekodes. En mer komplisert *Golden Record* ble sendt med Voyager i 1977, men så spors det hva slags platespiller ETI har?

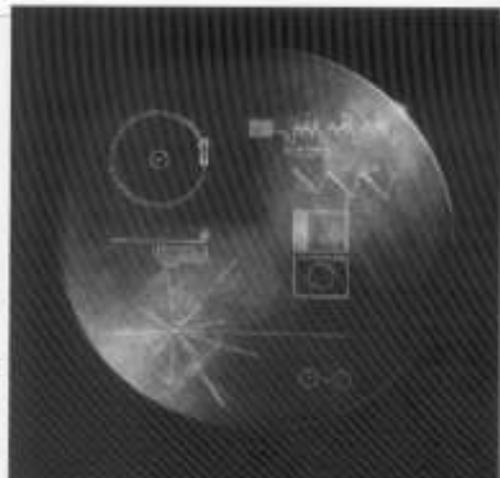
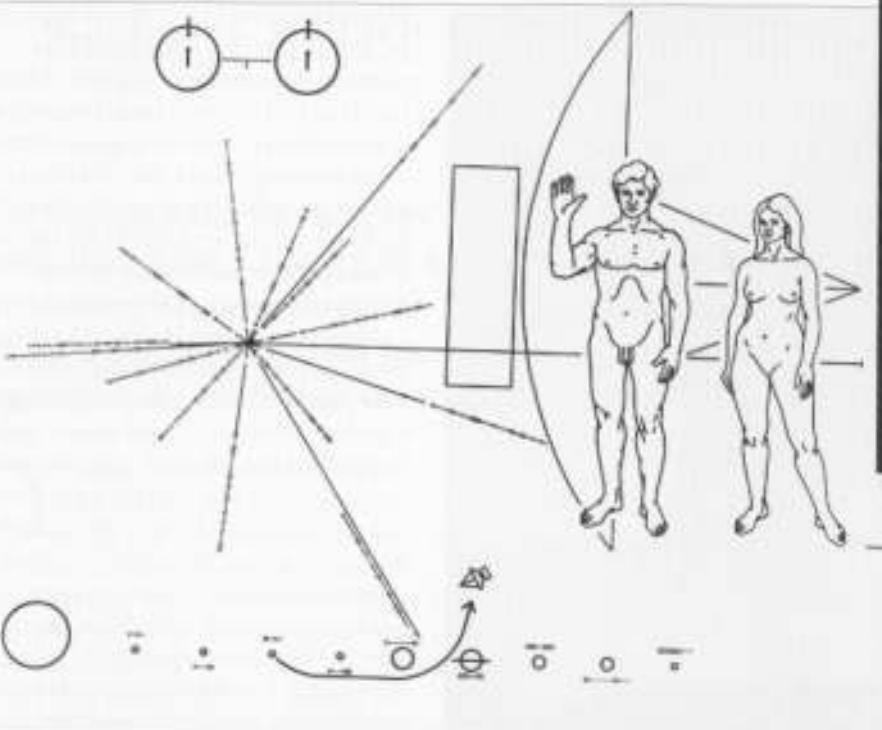
Hvordan kan vi det hele tatt være sikre på at de radiosignaler av regelmessig art som vi oppfanger kan være utsendt av ETI? Kanskje slike signaler har sin opprinnelse av en annen naturlig art? Problemene er i det hele tatt så utallige at det ikke er vanskelig å forstå at forskerne er uenige. Likhet med klimaforskerne blir man lett blendet av målet.

Hvordan skal vi så kunne transporteres mellom stjernene? Et interstellar transport

Fortsettelse på neste side



Det store RATAN-600 radioteleskopet i Russland, som også er brukt i SETI-forskning.



Til venstre: Plaketten som ble sendt med Pioneer sondene i 1972 og 1973. Over: "The Golden Record", en plate i gull på Voyagersondene (skutt opp i 1977). Den skal kunne spilles av hvis fremmede intelligenser noen gang skulle finne den.

© Jet Propulsion Laboratory, NASA

i det hele tatt mulig? Relativitetsteoriens paradoxer setter oss i stand til å forestille oss romferder med en relativ hastighet nær lysets, men ikke derover. Masse kan ikke oppnå en hastighet over lysets, i følge Albert Einstein. Hvis vi for eksempel utnyttet Universets totale energi til å sette et eneste elektron i fart, så ville elektronet likevel ikke oppnå lysets hastighet i følge relativitetsteorien, mens kvantemekanikens mener noe annet.



Noen forskere ved Lewis Research Center i USA introduserte for noen år siden et nytt begrep i elementerpartikkelen teori: *Tachyoner* – partikler som går hurtigere enn lyset og med lysets hastighet som nedre grense. Slike partikler ble forutsagt som en forklaring på hundre uforklarlige fenomener i mikrokosmos, men slike partikler er ennå ikke påvist. Vi får håpe at forskerne ved Lewis får rett i sine antagelser. Klarer vi å registrere disse hypotetiske partiklene, så skulle det før eller senere også bli mulig å stimulere dem slik at vi kan overføre informasjon over lysets hastighet i det kvantelektrromagnetiske feltet?

Vi holder oss foreløpig til relativitetsteorien. De som er ombord i et romskip med en hastighet nær lysets, vil sanssynligvis være de eneste som får den eventuelle gleden av fysisk kontakt med ETI. Den såkalte tidsdilasjonen er årsaken. Vi her på Jorden vil ektes mye forttere enn de ombord i romskipper. Interstellar romfart har også sin begrensning dersom vi ikke kan forlenge vår levetid. *Hibernasjon* kalles den teknikken som går ut på å redusere livsprosessene våre i den grad at vi kan forlenge livet og aktivisere det igjen når ønskelig, omrent som en bjørn som kommer ut av hiver etter vinterdvalen.

En idé er å "fryse ned" passasjerene på en interstellar romferd og "tine" dem opp igjen når en er i umiddelbar nærhet av målet. I mellomtiden vil automatikken

Et elektromagnetisk budskap sendt ut i rommet fra Arecibo-radioteleskopet i 1974. Noen forskere har et visst håp om en gang å få svar.

ta seg av navigeringen og fremdriften av romskipper. Mennesket har en tendens til før eller senere å overskride tilsvarende umulige grenser. Det som er science fiction i dag, kan gjerne bli en realitet i morgen. Vi trenger noen fremtidsforskere til å holde gang i innovasjonen.

Hvordan skal vi så kunne oppnå en hastighet nær lysets? Det synes umulig i komme opp i en så stor hastighet at vi kan dra nytte av tidsdilasjonen. Problemet er jo nærmere vi kommer lyshastigheten. Vi vil for eksempel få en så stor fart i forhold til den interstellare materien, at denne vil knuse romskipet om det ikke er skjermet. Man fabulerer med å omkring et slike romskip med et magnetfelt slik at romskipet kan "skjære" seg gjennom verdensrommet og unngå hydrogenatomene i sin fusjonsreaktor. Denne type romskip går under navnet *plasma jet*.

Et annet problem er navigeringen, jo nærmere lyshastigheten vi kommer des ferre stjerner vil ses, og når opp til lyshastigheten vil vi kun se en tynn ring av stjernet foran romskipet, stjerner som har forandret sin tilsvarende natur i forhold til det vi er vant til på Jorden. Døppleffekten vil gjøre seg gjeldende i den grad at stjernene tilsvarende lysstyrke og spektralklasse vil være helt unntakslig enn det vi er vant til. Igjen nok et paradox i relativitetsteorien som observasjonen viser at vi kan stole på. Hittil har ingen eksperimenter avkrevt teorien. Vi kan bruke pulsarer som radiometr i lav hastighet.

Vi kjerner ingen måter å oppheve gravitasjonskraftene på. Den engelske fysikeren Michael Faraday skrev i sin journal for et par hundre år siden: "Tenk de muligheter



Ad Astra! En kunstners fremstilling av et fremtidig romskip med avansert fremdrift, på vei mot en fjern stjerne i interstellart rom.

vi ville ha dersom vi kunne oppheve gravitasjonskraften innenfor et begrenset felt og tidsrom". Det var få på den tiden som var i stand til å forestille seg gravitasjonen og sikkert enda færre som var i stand til å forestille seg at vi kunne oppheve den.

Den tyske fysikeren Werner Heisenberg var høsten 1972 på besøk i Oslo hvor han holdt et par foredrag om sin feltteori. Han mener det eksisterer et universelt felt hvor det finnes enkle naturlover hvorav en kan utlede andre lover innenfor for eksempel elektromagnetisme og gravitasjon. Dersom Heisenberg har rett i sin teori, og de enkle naturlover som viser sammenhengen mellom alt finnes, da skulle det vel skje en revolusjon innenfor interstellar romfart. Veien fra teori til anvendelse pleier å bli kortere etter hvert.

En teori som science fiction fortatterne har fabulert om i en del år, er såkalt teleportasjon, overføring av materie uten noen fysisk form for transport. Det vil sannsynligvis bli mulig å kartlegge mennesketes molekylstruktur og overføre denne strukturen i signalform til et annet sted hvor en kan lage et duplikat. Hva skal en så gjøre med bevisstheten og originalen? Et signaliseringen

også begrenset av lyshastigheten, eller kan den foregå i en annen tidsdimensjon? En *warp drive* gjennom et kosmisk ormhull? Spørsmålene er kjente for dem som har en høy *fantasi kvotient* og har lest sin posisjon science fiction. Fantasien kan være behjelplig med å sette opp arbeidshypoteser, men kan selvfølgelig ikke bekrefte dem. *Petter Smart* har jo laget noen oppfinnelser som enda ikke er realisert.

Et annet romskipsscenario: Et fartøy på vei inn i et såkalt ormhull i rommet, forhåpentligvis med et "hvitt hull" i andre enden. For rask og sikker transport mellom stjernene, kanskje en gang i fremtiden.

Kanskje vi blir fysisk kontaktet av ETI for vi aner det, og kanskje er vi allerede kontaktet. Noen hevder at UFOene har sin opprinnelse i ETI og at de har observert mystiske vesener. Disse personene har muligens rett, men ingen har så langt overbevist meg om at vi blir besøkt av ETI selv om jeg også har observert noen uidentifiserte flygende objekter som sannsynligvis har sin naturlige forklaring. Alle observerer jo virkeligheten på sin måte og det har vi jo lov til. Det som er vrangforestillinger for noen er klart for andre. Erich von Däniken har vi også etter hvert hatt å ta med en klype salt og han har inntrommet bløff, men man skal i hvert fall beromme ham for å inspirere sin tilhengerskare.

Dersom vi blir spesiell kontaktet av ETI, så er neste spørsmål: Hvorfor kontaktet de noen av oss og ikke alle? Hvordan har de klart å nå frem til oss? Hvilke problemer og konsekvenser vil en etablert kontakt føre til? Alt henger sammen med alt, men hvem henger sammen med hvem? Tankene kommer og går, det gjorde de også for 40 år siden.

Jo nærmere man kommer kilden, dess nærmere kommer man sannheten, sies det.

Vi er alle sentrer i vårt eget univers og naturlig nok den subjektive kilden til våre observasjoner. Men når to personer observerer og beskriver samme objekt på samme måte, da har vi en observasjon som ikke er helt subjektivt påvirket av den individuelle bevissthet.

Observasjonene sjekkes mot teoriene og simulatorer lages for å bekrefte dem, men i likhet med naturen er simulatorenes kompliserte dataprogrammer fulle og det hender de "tipper over" på grunn av datalus eller brist i teorien som er menneskeskapt.

I våre fargerike drømmer kan vi observere litt av hvert, fly med knoppen i luften, reise med romskip osv. som en manifestasjon av underbevissthetens spill i en sovende

Fortsettelse på neste side





Visuddha Heruka, strålende mørkeblå med tre ansikter og seks armer. Kledt som en heruka og ornamenteret med alle merkene og tett omslynget av Vajrakrodhi.

tilstand, eller påvirkning av noe vi har lest, sett på TV eller diskutert. I blant kommer det noen virkelig klare lysende drømmer som virker noe overnaturlige, som en manifestasjon av vår klarhet, men tolkningen blir selvsagt noe individuell og dessverre kan man ikke ta drømmene opp på video, men kun måle hjerneaktiviteten mens man har dem.

I følge Østens filosofi har vi noe som kalles *alaya vijana* eller *alle tings grunnatur* som skal inneholde sammenhengen mellom alt, og åpenhet er veien til å finne sammenhengen. Det gjør vi jo delvis i våken tilstand, men i søvnen er vår mentale kropp friere til å reise rundt forbi i Universet og da kan man jo med tankens kraft kommunisere med en ETI hinsides lyshastigheten. Kanskje bevisstheten er metoden og ikke radiokommunikasjon?

Det er i hvert fall gratis og lett å få inn i budsjettet. Drømmene er en film man ikke trenger å betale noen ekstra billett for bortsett fra hva som kreves for å holde kroppen i drift. Hva som skjer når man våkner uten en levende kropp er naturlig nok også en meget personlig opplevelse som vi alle får svar på enten vi liker det eller ei. Kanskje man blir gjenfødt på en planet i et annet solsystem eller på en bondegård i Arizona?

Noen yogier har klare visjoner av aspekter med flere ansikter, armer og bein. I Østens filosofier finner man utallige manifestasjoner av denne art så man kan spørre om dette er en manifestasjon av en indre arketype i menneskesinnet eller en selvstendig entitet i en dimensjon som er skjult for de fleste? Noen sier det er en måte å manifestere på for å kommunisere med for eksempel *yakshaer*, hvilket skal være noen vesener som lever som en slags naturånder.

De snakker med andre ord bare med de som er i stand til det.

Tilsvarende kan vi tenke oss de ETI vi tradisjonelt har forestillinger om. De kommuniserer kun med de som har kapasitet til det i en eller annen dimensjon.

Vi har jo mange rapporter om folk som sier de er blitt bortført av UFOer. For dem er det jo en virkelig opplevelse, som kan være bløff for å få oppmerksomhet eller en drøm som var så virkelig at det er vanskelig å se forskjellen mellom drøm og virkelighet. Det er en naturlig manifestasjon i øyeblikkets situasjon.

Folk flest har en noe varierende oppfatning av virkeligheten, spesielt der det kreves litt teknisk og menneskelig innsikt og det gjelder jo det meste. Lurendreiere som spiller på å skape et marked vi egentlig ikke trenger har vi nok av. 95 % spam i mailboksen hver dag? Man kan jo bli millionær på å skrive ei bok på hvordan man skal bli millionær eller blir bortført av et UFO. Noen tar også doktorgrad på å studere fenomenene uten at noen nødvendigvis blir klokere eller friskere av den grunn, men det kan være en kilde til opplysning.

Den måten vi vandrer på i virkeligheten reflekterer også vår indre natur i den naturlige tilstand av energi, innsikt og årvåkenhet der vi stadig gjør nye oppdagelser. Ethvert vesen har selvsagt sin rett til å gjøre det uavhengig av A4 formatet eller politisk korrektheit. Ta heller en sykkeltur dersom du plages av visjoner, da gjelder det å holde øynene på veien slik at man ikke krasjer. Men som ellers i livet vet man ikke helt hvordan det står til med den kollektive bevissthets sammenheng med andre objekter, ulykker vil alltid skje, spesielt dersom man leser tekstmeldinger på mobiltelefonen mens man kjører bil...

Faktor *L = tiden slike sivilisasjoner viser oppdagbare signaler i rommet* er den siste i Drake formelen og her kommer vi naturlig nok inn på sivilisasjonens levedyktighet. Vi ser i et land som Norge som stort sett er plaget av luksusproblemer, hvilken plager vi har av en normal vinter. Da kan man jo tenke seg hvordan det vil gå i en ny istid dersom strømmen og annen energitilførsel svikter. Da blir det også dårlig med radio og TV signaler. En strøm av klimaflyktninger fra Norge ønsker da kanskje å flytte til Kongo som det nye paradiset, men da kan man jo risikere å bli lagt i gryta av kannibalene...

Climate is what you expect, weather is what you get! sa den geniale amerikanske forfatteren Mark Twain (alias Samuel Langhorne Clemens, 1835-1910) for over hundre år siden! Det må sies å være meget observant. Det samme gjelder fremtiden, blir vi hva vi forventer, eller må vi bare lene oss tilbake og observere virkeligheten

etter som den oppstår og forgår? Hvor med *geoengineering* skal det til før den naturlibalansen tipper helt over av menneskevirksomhet? Fremtidsforskerne arbeider med diverse scenarier, men ingen kan se kjent spå sikkert om fremtiden. Menneskehets evne til å overleve er selvsagt avhengig av oss selv og ikke minst solaktiviteten som er vår energikilde til liv, i tillegg til de naturlig farefulle fenomener som vulkanutbrudd, asteroider, kometer, jordskjell etc. Kjernevåpen kan vi klare oss uten, men kjernekraft er jo miljø- og klimavennlig?

Selv- eller naturlig destruksjon av sivilisasjon er dessverre en vital faktor i regnestykket for hvor mye liv det er i Universet. Det eneste som er evig er øyeblikket og hva som skjer neste øyeblikk kan ikke med sikkerhet si. Det er den usikkerheten vi alle må leve med uansett tro og tanke. Selverkjennelse er naturlig nok noe personelt og det er ikke sikkert ETI kan eller vil hjelpe oss med den. Utviklingen av egen innsikt kanskje løsningen?

Litteraturliste:

- Jeffrey Bennett, Seth Shostak & Bruce Kosky: *Life in the Universe*, Addison-Wesley Publishing, 2002.
Greer, Steven M.: *Extraterrestrial Contact*, Afton, Virginia, Crossing Point, 1999.
Kraus, John D. editor: *Cosmic Search Magazine*, Columbus, Ohio, 1979-1982.
Namkhai Norbu: *Dream Yoga and The Practice of Natural Light*, Ithaca, New York, Snow Lion Publications, 1992.
Seth Shostak: *Confessions of an Alien Hunter: A Scientist's Search for Extraterrestrial Intelligence*, Berkley, Ca., S.E. Institute, 2009.
Shlklovskii, I.S. & Carl Sagan: *Intelligent Life in the Universe*, San Francisco, Holden-Day, 1966.

Ved å gi en mann en fisk har han mat i den ene dag,
ved å lære ham å fiske har han mat hele livet!

— gammelt ordspråk

