



Carl Sagan

Astronomins första superstjärna

Carl Sagan gjorde mer än någon annan för att popularisera astronomi och rymdfart under förra århundradet – en visionär som drömde om att upptäcka utomjordiskt liv, samtidigt som han förespråkade att värna om livet här på jorden. I november 2024 skulle han ha fyllt 90 år.

AV FABIAN BENGTTSSON

Carl Sagan sitter på en klippa vid en strand och tittar in i kameran. Han liknar havet bakom honom vid universum, och stranden vid jorden. De upptäckter som människan hittills gjort inom astronomi, förklarar han, är som att vi vadat ut en bit från vattenbrynet.

– Kosmos finns inom oss, vi är alla gjorda av stjärnstoff, säger han in i kameran. Vi är ett sätt för kosmos att känna sig självt.

Astronom, författare, programledare, filosof och politisk aktivist – Carl Sagan lämnade avtryck inom många områden. Men detta, inledningen på första avsnittet av hans tv-serie Kosmos, ringar på flera sätt in hans liv och karriär. Den utgick från en frenetisk nyfikenhet för vår planet och världar bortom den.

Carl Sagan kunde dela med sig av sina

kunskaper på ett sätt som fångade mottagaren. Inte bara när det handlar om fakta som varför planeter ser ut som de gör, utan också i stora frågor om utomjordiskt liv, om betydelsen av vetenskap, och vikten av att bevara livet här på jorden.

En framtid i rymden

Kärleken till astronomi och drivet att förstå universum kom tidigt. Carl Sagan föddes den 9 november 1934 och växte upp i Brooklyn, New York. De framsteg som gjordes inom rymdfart under hans unga år gav kraft till drömmar om att utvecklingen skulle fortsätta i samma takt – nu skulle människans rymdålder ta fart. Under samma period blomstrade även science fiction som genre, och den unga Sagan förkovrade sig både i nyheter

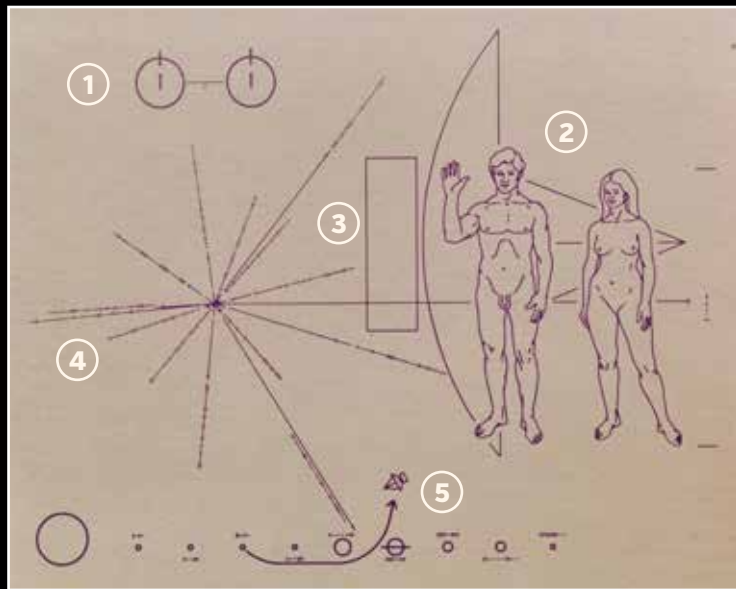
om raketprojekt och om fiktiva äventyr i universum.

Det var med andra ord ingen överraskning att det blev fysikstudier på universitetet för Carl Sagan. Sitt första betydande akademiska avtryck lämnade han i sin doktorsavhandling som handlade om klimatet på Venus. Fram till dess var den gängse uppfattningen att planeten hade en fuktig atmosfär, men Carl Sagan presenterade i stället en ny tes: Att växthus-effekt värmt upp Venus och gjort planeten till ett torrt ökenlandskap.

Sagan var senare involverad i projektet Mariner 2 som siktade på Venus för att studera atmosfären. Detta kom att bli den första lyckade förbiflygningen av en planet, en av Nasas första stora framgångar i rymdkapplöpningen. Data från sonden pekade också mot att Sagan hade rätt om Venus atmosfär.

Meddelanden till utomjordiska civilisationer

Pioneer och Voyager var de första sänderna att skickas upp med en bana som skulle ta dem ut från solsystemet. Med sig fick sänderna meddelanden till eventuella främmande civilisationer. Arbetet med att sätta ihop budskapen leddes i båda fallen av Carl Sagan.



Pioneer 10 och 11 sköts upp 1972 och 1973. På sänderna fästes aluminiumplaketter med bildmeddelanden från mänskligheten.

- ① **VÄTE.** Det vanligaste grundämnet i universum fungerar här som en kodnyckel, med det horisontella strecket som vätes våglängd, 21,0 cm, och det vertikala strecket under det som en binär etta.
- ② **MÄNNISKAN.** En kvinna och en man är avbildade. Bredvid finns en binär åtta för att visa deras ungefärliga storlek: $8 \times 21 \text{ cm} = 168 \text{ cm}$.
- ③ **RYMDSONDEN.** Bakom människorna syns Pioneer i profil, i samma skala som personerna.
- ④ **POSITION.** Solsystemets plats i rymden visas relativt till 14 pulsarer, vars perioder vid tidpunkten för sondens avfärd anges som multiplar av vätes frekvens.
- ⑤ **SOLSYSTEMET.** Jordens plats i solsystemet visas i bilden av solsystemet, där även avstånden från planeterna till solen finns med.

Nu var det dags att bryta ny mark inom astrobiologi.

– För att liv skulle uppstå på jorden måste det finnas tillgång till organiska molekyler. Frågan är om dessa organiska molekyler kom från rymden, genom till exempel kometer och asteroidnedslag, eller genom abiotisk syntes på jorden. Där har Carl Sagan bidragit med flera artiklar, svarar astrobiologen Sandra Siljestrand på frågan om vad hon tycker sticker ut i Sagens karriär.

Ett sådant experiment presenterades 1963 och var ett försök att lista ut hur livet på jorden bildats. I ett labb skapades en miljö som påminde om den som fanns på jorden när de första stegen mot liv togs. Genom att belysa denna blandning med ultraviolett strålning skapades ATP-molekyler – en av de viktigaste byggstenarna som möjliggör liv. Resultatet fick mycket uppmärksamhet och den unga astrofysikern Carl Sagan hade började göra sig ett

namn. Snart skulle det sprida sig längre än han någonsin hade kunna tro.



Sandra Siljestrand

Sökandet efter liv

Finns det liv i universum på andra platser än jorden? Carl Sagan hade ett passionerat intresse för den frågan, och på många sätt kan man säga att den är en röd tråd under hela karriären. Det framstår som att han, särskilt tidigt i sin karriär, hade en stark övertygelse om att svaret skulle vara ja.

För kritiker var det är skäl nog att avfärda honom som oseriös. Men för Sagan var det inget skämt. En av hans största gärningar anses vara att han bidrog till att göra astrobiologin och sökandet efter utomjordiskt liv till en forskningsgren att ta på allvar. Att framställa syntetiska byggstenar till liv var en del av detta.

”Extraordinära påståenden kräver extraordinära bevis” är ett uttryck som Sagan

myntade. Och han var en del av att grunda forskningsområdet Seti – Search for extraterrestrial intelligence – som sedan början av 60-talet jagat just sådana bevis. Framförallt har detta gjorts genom att söka på himlavalvet efter signaler som skulle kunna komma från andra civilisationer.

I tre decennier bidrog Sagan till flera omtalade Nasaprojekt. Han var konsult för Apolloprogrammet, deltog i att bestämma Viking-söndernas landningsplatser på Mars och var delaktig i Galileo som skickades till Jupiter.

Allra tydligast avtryck lämnade han i projekten Pioneer (1972) och Voyager (1977). Dessa projekt gällde sonder som skulle studera de yttre planeterna. Efter som deras bana skickade i väg dem ut ur solsystemet såg Sagan en chans att skicka med budskap och hälsningar. Dels som ett PR-trick, dels som en mänsklig tidkapsel, och kanske, bara kanske, som en liten chans att kunna kommunicera med intelligent varelser som skulle stöta på sänderna någon gång långt i framtiden.

Nasa nappade på idén. På Pioneer blev det i form av inskriptioner på plaketter,

” Det var en kombination av science fiction och ett ärligt vetenskapligt försök att kommunicera med utomjordiskt liv.



Voyager 1 och 2 sköts upp 1977. Denna gång skickades grammofonskivor med. Skivorna innehåller både bilder och ljud, bland annat hälsningar på 55 olika språk. På bilden syns skivan och dess omslag, där instruktionsbilder finns med.

men med Voyager höjdes ambitionsnivån. Nu skulle grammofonskivor följa med och fyllas med hälsningar, musik och bilder. Redaktör för innehållet blev Sagan själv, och han ledde en arbetsgrupp som fick i uppgift att sammanställa vad som kallats en "Best-of-platta" för jorden. Voyager-skivorna kan på flera sätt ses som ett resultat av Sagens arbete.

Visst var det ett knep för att få uppmärksamhet, men det var ett lyckat sådant – en kombination av science fiction och ett ärligt vetenskapligt försök att kommunicera med utomjordiskt liv.

Forskare och kändis

Efter att Sagan fått anställning som professor vid Cornelluniversitetet i Kalifornien inleddes ett nytt kapitel – ett där han blev en profil som var och varannan amerikan kände till.

– Carl Sagan är utan tvekan en

av 1900-talets viktigaste forskningskommunikatörer. Hans betydelse för att sprida ny kunskap om rymden går inte att överskatta, säger Jonas Enander, som är vetenskapskommunikatör och författare till en populärvetenskaplig bok om svarta hål.

Mer än att lyfta fram upptäckter som han själv gjort, byggde Sagens kändisskap på förmågan att berätta om vetenskap på ett pedagogiskt och inspi-

rerade sätt. Förutom de närmare 600 vetenskapliga artiklar som Sagan medverkare i under karriären skrev han också flera storsäljande populärvetenskapliga böcker. Den första, *Intelligent Life in the Universe*, var en översättning av en bok från den sovjetiska forskaren Iosif Shklovsky, där Sagan också lade till flera egna kapitel. Under

kommande årtionden skulle han publicera flera storsäljare, exempelvis *Dragons of Eden*, för vilken han vann ett Pulitzerpris 1975.

Sagan blev snart en person som journalister hörde av sig till för kommentarer om allt från månlandningar till kometer. Han blev också en populär gäst hos amerikanska talk-shows som *The tonight show with Johnny Carson*. I ett av Sagens mest populära inlägg i programmet 1978 kommenterar han *Star Wars* som just gått upp på vita duken. Och han är kritisk, mest mot att Chewbacca inte får stå bredvid Luke Skywalker och Han Solo och ta emot medaljer i slutet av filmen. Sagan hade en glimt i ögat och humor och kunde på det här sättet få en massiv TV-publik att bli mottagliga för att lära sig om rymden.

Detta är som allra tydligast i hans stora genombrott – tv-serien *Kosmos* som sändes från 1980 och lockade rekordpublik. Tv-serien består av 13 avsnitt som på ett pedagogiskt och fängslande sätt tar upp vetenskapliga berättelser om jorden, hur liv uppstått och universum. Serien har fram till idag visats i över 60 länder och uppskattas ha setts av runt en halv miljard tittare.

Sagens ton var ofta på gränsen till poetisk, inte bara när han var på TV, utan också i idéer han lade fram, och som skribent. Boken *A Pale Blue Dot* är ett exempel på detta. Utgångspunkten är det foto som

Sagan övertygade Nasa att ta med Voyagers kamera 1990. Genom att vända linsen mot jorden fångades en "selfie" av vår planet från ett avstånd på sex miljarder kilometer. I boken beskriver Sagan jorden som "en ensam fläck i det stora omslutande kosmiska mörkret".

– Sagan hade en oöverträffad förmåga att sätta ord på

den djupa och hypnotiska fascination för världsrymdens storhet och mysterier jag upplevde som barn, säger Erik Wernquist, animatör och regissör som bland annat skapat filmen *Voyagers* som baseras på just *Pale Blue Dot*.

– Att läsa Carl Sagens böcker – kanske främst *Pale Blue Dot* i mitt fall – och att se tv-serien *Kosmos*, gav mig en sorts rättfärdigande av dessa upplevelser som vuxen och hjälpte mig att omsätta dem i intresset för naturvetenskap och astronomi, säger Erik Wernquist.



Erik Wernquist



Jonas Enander

En unik plats

Sagan dog 1996 av cancer. Så vad är hans arv nu, snart 30 år efter hans bortgång? En del av honom kommer alltid att leva kvar i Voyager och Pioneer vars hälsningar fortsätter att flyga ut i Kosmos. Ett konkret arv är *The Planetary Society*, en icke-vinstdrivande organisation som Sagan var med och grundade 1980 och som idag har två miljoner medlemmar världen över. Sällskapet har tre syften: att förespråka satsningar på rymdforskning, att lyfta fram sökandet efter utomjordiskt liv och, sist men inte minst, att minska risken för jorden att träffas av asteroider.

Alla de tre personer som intervjuats till den här texten har lyft fram hur de inspirerats av boken *Kontakt* som också blev en långfilm 1996. Här fantiserar Sagan om hur vår civilisation skulle reagera om Seti faktiskt skulle upptäcka ett meddelande från en annan civilisation. Själv väntade han hela sitt liv på sådana bevis.

Att dessa uteblev verkar ha bidragit till en insikt hos Sagan – om liv verkligen är så sällsynt har jorden ett unikt värde som det är upp till oss människor att förvalta. Det var inte bara asteroider som Sagan såg som hot mot vår unika plats i universum. 1985 bjöds han in till det amerikanska kongresshuset för att berätta om växthuseffekten på jorden – och hur förödande dess följder skulle kunna bli för planeten.

I Sagens sista böcker finns tecken på en dyster framtidstro, och Sagan varnade för vad som kunde hända om vi inte lutade oss mot vetenskap för att ta tag i planetens och civilisationens utmaningar. Samtidigt fanns det hos honom alltid en stark tro på människans potential att ta oss över hinder, och att söka och hitta svar på svåra frågor. För honom var det självklart att människan hade en framtid i rymden, om vår utveckling kunde fortsätta utan att vi förstör oss själva – eller som han själv skriver om den lilla bleka pricken som utgör jorden, i boken *Pale blue dot*:

”Det har sagts att astronomi är en syssla som bygger karaktären och gör en ödmjuk. Det finns kanske ingenting som bättre visar på hur omdömeslöst det mänskliga högmodet är, än den här avlägsna bilden på vår pyttelilla värld. För mig understryker den vår skyldighet att vara vänligare mot varandra, och att bevara och vårda the pale blue dot, det enda hem vi någonsin känt till.” ★



BILD: NASA

Den berömda "Pale blue dot". Fotot som togs med Voyagers kamera visar jorden, i mitten av bilden, som en liten prick i rymdens mörker.



BILD: NASA

Grundarna av *The planetary society* vid mötet som formellt betecknade uppstarten av sällskapet, från vänster Bruce Murray, Louis Friedmann och Carl Sagan. Med på bilden är även Harry Ashmore, som stöttade sällskapet vid starten.

”För Sagan var det självklart att människan hade en framtid i rymden.