

# .. STJÄRNOR SOM BARA FORSVINNER

Kan en stjärna bara försvinna från stjärnhimlen? Stjärnor som slocknar kan avslöja ovanliga stjärnfenomen – och kanske även intelligenta utomjordingar, berättar Lars Mattsson och Beatriz Villarroel.

Vad händer när en stjärna på himlen slocknar? Stjärnorna på himlen kan verka vara eviga för liten människa här på jorden, men sanningen är att stjärnor ”dör” och försvinner hela tiden. Ofta går de hädan på ett dramatiskt sätt, t.ex. exploderar som supernovor. Men kan det tänkas att en stjärna verkligen bara försvinner? Tanken är spännande. Genom att söka efter stjärnor som försvinner tror vi att vi kan upptäcka nya, oväntade fenomen, och kanske till och med spår av utomjordisk intelligens.

## Förklarliga försvinnanden

Bland de anledningar till att en stjärna tillsynes försvinner från himlavalvet från en tidpunkt till en annan finns några som är enkla och välkända. De måste vi ta i beaktning innan vi kan komma till mer spektakulära möjligheter.

Till exempel kan det röra sig om en planetförmörkelse eller passage. En planet som går i bana runt stjärnan passe-

rar framför stjärnan och blockerar tillräckligt med ljus för att hamna under detektionsgränsen. Det kan också vara att den är den mindre stjärnan i ett dubbelstjärnsystem och just befinner sig bakom sin kompanjon. Enskilda stjärnor kan även variera i ljusstyrka helt naturligt och tillfälligtvis undgå astronomernas teleskop och detektorer.

Alla dessa förklaringar är lätta att kontrollera om man bara gör nya observationer, gärna med ett större teleskop.

## Slocknar och blir svart hål

En möjlighet är att en stjärna faktiskt försvinner genom att bli ett svart hål utan att först explodera som supernova, vilket annars är det normala förloppet. Sådana ”misslyckade supernovor” har det spekulerats i under flera decennier, baserat på teoretisk forskning. Trots det har några definitiva bevis för fenomenets existens ännu inte hittats. I Vintergatan förväntas detta inträffa endast en gång varje 200–300 år.

Förra året framkom mer stöd för att detta faktiskt

**Motsatt sida:** Den ljusa stjärnan Epsilon Aurigae syns vanligtvis för blotta ögat men ibland försvinner den när stoftmolnet kring dess osynliga följeslagare, som kanske ser ut såhär, förmörkar den.

inträffar, från en galax 22 miljoner ljusår bort. Ett amerikanskt forskarlag med astronomerna Scott Adams och Chris Kochanek i spetsen använde mätningar med Large Binocular Telescope i Arizona samt rymdteleskopen Hubble och Spitzer för att leta i närliggande galaxer efter just stjärnor som fanns med i en bild, men inte i nästa.

Efter mycket möda hittade de en lovande kandidat: en röd superjätte i spiralgalaxen NGC 6946. Den ljusnade något 2009 för att sedan inte kunna återupptäckas 2015 (se bilder på nästa uppslag).

### Avancerade civilisationer

Den försvunna stjärnan i NGC 6946 verkar bekräfta att stjärnor som försvinner kan avslöja nya fenomen.

Kanske den mest spännande möjligheten som vi har framför oss är att försvinnande stjärnor kan peka ut en utomjordisk supercivilisations spektakulära rymdaktiviteter.

Sökandet efter intelligent liv i universum (så kallad SETI-forskning) har bedrivits sedan början av 1960-talet och har väsentligen gått ut på att söka efter radiosignaler från andra världar och söka av så mycket som möjligt av himlavalvet i hopp om att en dag fånga upp ett interstellärt meddelande. Det är en grandios och mycket svår uppgift, eftersom vi inte vet var vi ska söka och därför är tvingade att systematiskt söka i alla riktningar. Svårigheterna till trots fortgår alltså sökandet efter en hälsning (eller i varje fall någon sorts signal) från en främmande värld därute i världsrymdens mörker. Hittills har dock ansträngningarna varit fruktlösa. Därför behövs nya sätt metoder att upptäcka utomjordiska civilisationer.

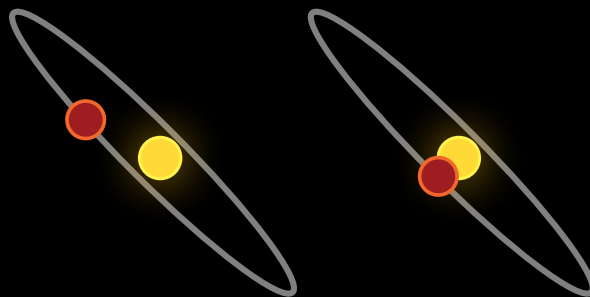
Vad är det då vi ska leta efter för att finna en supercivilisation? Författaren, uppfinnaren och folkbildaren Arthur C. Clarke skrev en gång att "All tillräckligt avancerad teknik är omöjlig att särskilja från magi", och att "det enda sättet att upptäcka gränserna för vad som är möjligt är att våga sig förbi dem, ut i det omöjliga". Låt oss ta fasta på detta. En enkel hypotes är i så fall följande. Det som definierar en supercivilisation är dess förmåga att göra det som för oss ter sig omöjligt, eller närmast magiskt.

Ett exempel på något "omöjligt" kan vara att en riktigt avancerad civilisation får en stjärna att försvinna. Skulle de kunna göra storskaliga försök att manipulera rumtiden, eller skapa maskhål? Alternativt, och lite lättare att föreställa sig, bygger man något runtom stjärnan för att t.ex. dölja den för andra supercivilisationer eller för att bättre kunna nyttja dess utstrålade energi. Sådana byggen kallas för Dysonfärer efter fysikern Freeman Dyson som skrev om idén på 1960-talet. (De allra mest avancerade civilisationerna kanske kan till och med påverka hur en hel galax ser ut från håll: om det skrev vår kollega Per Calissendorff om i artikeln *Superintelligenser och megastrukturer – jakten på avancerat liv i universum* i *Populär Astronomi* 2016/2).

## Fyra sätt för en stjärna att försvinna

### Förmörkas

av en kompanjonstjärna eller planet som kretsar runt den



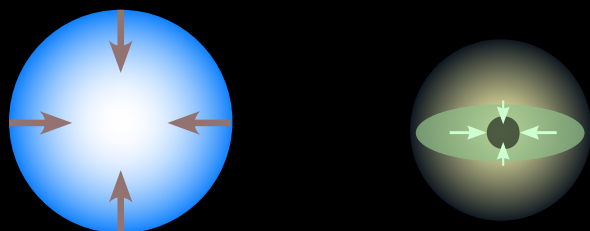
### Naturligt föränderlig stjärna

en variabel stjärna blir tillfälligt för ljussvag för att se, kanske pga. pulsationer eller stjärnfläckar



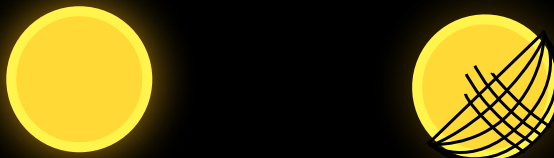
### Stjärna dör utan supernova

När bränslet tar slut störtar en tung stjärna samman och bildar ett svart hål – utan att lysa som en supernova



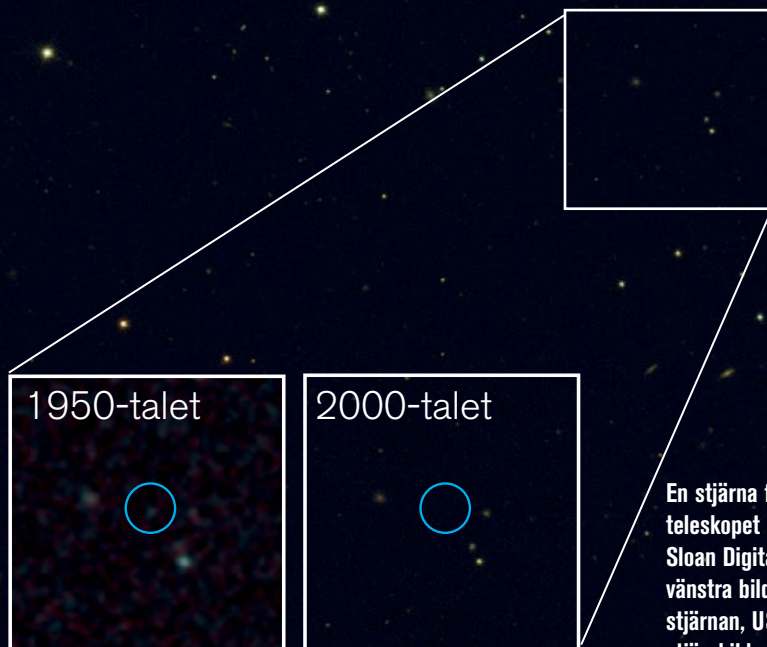
### Utomjordingars byggprojekt

megastrukturer byggs för att ta vara på stjärnans energi



# Försvann mellan 1950 och 2000: USNO-B1.0 1084-00241525

OFÖRKLARAT



En stjärna försvinner: Jämförelse mellan observation från Palomar-teleskopet på 1950-talet (vänster) och en modern observation från Sloan Digital Sky Survey (SDSS). Den markerade stjärnan på den vänstra bilden är uppenbart inte kvar på den högra. Den försvunna stjärnan, USNO-B1.0 1084-00241525 ligger nära stjärnan Xi ( $\xi$ ) i stjärnbilden Björnvaktaren.

## Fynd i arkiven

Istället för att spekulera har vi letat bland världens astronomiska arkiv efter stjärnor som försvunnit. Tillsammans med två kolleger vid Uppsala universitet Iñigo Imaz och Josefine Bergstedt har vi gjort ett första försök att söka spår efter supercivilisationerna, eller annat oväntat, genom att analysera innehållet i två olika astronomiska bild databaser, svarande mot olika tidsperioder med ca 60 års mellanrum. Resultatet publicerades i forskningstidskriften *Astronomical Journal* 2016 (se [www.arxiv.org/abs/1606.08992](http://www.arxiv.org/abs/1606.08992)).

Av de cirka 10 miljoner objekt som ingick i studien hittade vi en potentiell kandidat – se bilden ovan. Här har vi en stjärna som verkar ha funnits på 1950-talet, men som inte detekterats i en av vår tids största stjärnkartläggningar, Sloan Digital Sky Survey (SDSS).

Detta försvinnande har ännu inte kunnat ges någon entydig och godtagbar förklaring. Ur SETI-perspektiv är detta hoppingivande, men långt ifrån övertygande. Vi är ännu långt ifrån att kunna säga att det rör sig om en misstänkt supercivilisation. Det krävs en bättre analys av de gamla bilderna (fotografiska plåtar) för att styrka att stjärnan verkligen fanns där från början, och nya observationer av det område där stjärnan verkade finnas för 60 år sedan.

## Ny studie med hjälp av Gaia

Vi har påbörjat en uppföljande studie av denna möjligen försvunna stjärna. Framförallt planerar vi nu sökandet efter bättre kandidater. En stor del av hoppet står till den stora kartläggningen av Vintergatan som nu utförs av rymdteles-

kopet Gaia (se artikel på sidan 32, reds anm.). Den utlovar himmelspositioner och egenrörelser för mer än en miljard stjärnor i nästa datautgivning i april 2018. Ett annat projekt, PanSTARRS, har redan nu positioner för hela två miljarder objekt. Vårt uppföljningsprojekt går nu under namnet VASCO som står för "Vanishing and Appearing Sources during a Century of Observations". I våras presenterade vi projektet vid Breakthrough Discuss, en konferens arrangerad av Breakthrough Initiatives, vars syfte bl.a. är att besvara frågan om vi som civilisation är ensamma i universum (se ruta nedan).

## BREAKTHROUGH INITIATIVES

Breakthrough initiatives är ett storslaget initiativ som lanserades 2015. Miljardsatsningen syftar på att besvara frågan om liv och civilisationer i universum, och bakom den står den rysk-amerikanske entreprenören, finansmannen och fysikern Jurij Milner. Den består av fyra delar.

Breakthrough Listen berör SETI-forskning i vidare mening – bland annat används radioteleskop för att söka efter intelligenta signaler.

Breakthrough Message berör vad vi kan tänkas vilja meddela en annan civilisation.

Breakthrough Starshot handlar om att försöka nå Alfa Centauri med en rymdsond, en s.k. ultrasnabb ljusdriven nanofarkost.

Breakthrough Watch syftar till att identifiera och karaktärisera jordliknande/potentiellt livsbärande planeter runt stjärnor inom en radie av 20 ljusår från jorden (däribland Alfa Centauri).

# Försvann mellan 2007 och 2015: N6946-BH1

**TROLIGEN SVART HÅL**



En stjärna försvinner 22 miljoner ljusår bort. Kandidaten N6946-BH1 i spiralgalaxen NGC 6946 lyste klart i bilder från Hubbleteleskopet 2007, men saknades när samma del av galaxen observerades igen 2015.

Datamängderna kommer att vara mångdubbelt större än i den redan publicerade pilotstudien, och det finns inga självklara metoder för stora genomsökningar av det här slaget. Att använda ”intelligent mjukvara” (”machine learning”, artificiell intelligens) är en möjlighet, men att låta ett stort antal människor leta manuellt kan vara ett säkrare kort, då den mänskliga hjärnans förmåga till mönsterigenkänning och att notera avvikelser är ganska enastående. Planen är därför skapa ett medborgarvetenskapligt projekt, där alla som är intresserade kan hjälpa till med analysen av observationsbilderna via en webbsajt – i samma stil som

tidigare projekt som SETI@home och Galaxy Zoo.

Med större datamängder tillkommer möjligheten att studera de försvinnande stjärnorna ur ett statistiskt perspektiv. Här finns många spännande frågor att ställa. Går det att följa hur en stjärna gradvis blir allt ljussvagare och till sist hamnar under detektionsgränsen? Är det en viss typ av stjärnor som tenderar att ”försvinna”? Kan det vara så att avancerade civilisationer sprider sig till intelligenta stjärnor och att detta ger upphov till statistiska anomalier såsom att fördunklade eller försvunna stjärnor tenderar att vara rumsligt korrelerade? VASCO-projektet kommer därför få även en ”teoridel”, vars syfte är att identifiera de mest relevanta frågorna och genom simuleringar och matematiska modeller finna metoder för att besvara dem utifrån observationsdata.

VASCO-projektet är förhoppningsvis bara början på ett långsiktigt arbete som kan sträcka sig över flera generationer. Vi som lever idag kommer kanske inte att finna belägg för en försvinnande stjärna eller existensen av någon supercivilisation därute, men kanske kommer framtida generationer lyckas om man rutinmässigt sparar och genomsöker alla nya data som samlas in.

På kortare sikt är det dock mer sannolikt att vi kan finna belägg för existensen av misslyckade supernovor, som den försvinnande stjärnan i galaxen NGC 6946. Kanske kommer vi även att upptäcka nya astronomiska fenomen som vi idag inte ens vet att de finns. Den som lever får se! ★

## VASCO

**VASCO (Vanishing and Appearing Sources during a Century of Observations; försvinnande och uppdykande källor under ett sekel av observationer) är ett internationellt forskningsprojekt som initierats av svenska forskare och där vi ingår.**

Syftet med projektet är att söka efter försvinnande stjärnor i Vintergatan som markör antingen för utomjordisk intelligens eller för helt nya astronomiska fenomen som vi ännu inte vet om att de finns.

VASCO kommer att använda moderna kartläggningar av himlavalvet som t.ex. Gaia och Sloan Digital Sky Survey (SDSS) i kombination med avancerade, skraddarsydda, statistiska metoder för att finna de bästa kandidaterna till försvinnande stjärnor.

Mer om VASCO finns på projektets webbsida:  
[vascoproject.wixsite.com/vasco](http://vascoproject.wixsite.com/vasco)



LARS MATSSON är astrofysiker vid Nordita i Stockholm.

BEATRIZ VILLARROEL är forskare vid ETH i Zürich, Schweiz.

BAKGRUNDSBILD: SUBARUTELESKOPE (MAO) OCH ROBERT GENDLER;  
LILLA BILDEN: NASA, ESA, AND C. KOCHANEK (OSU)