

Stjärnan HD 69830 i Akterskeppets stjärnbild är synlig för blotta ögat. Sådär kanske den ser ut från nära håll, tillsammans med sina tre Neptunusstora planeter.

# Du kan upptäcka en egen planet

*Greg Laughlin, berättat för Robert Cumming*

Nu känner man till över 350 planeter runt andra stjärnor. Du kan också lära känna dem – och kanske upptäcka en egen. Det tror Greg Laughlin, som hjälper amatörastronomer att leta exoplaneter.



Av de mest intressanta planetsystemen runt andra stjärnor är det två stycken som upptäckts av amatörer. Passagen hos HD 80606 upptäcktes av amatörer, och så även HD 17156. Det är två av de mest intressanta planeterna som över huvud taget upptäckts genom att de ibland skymmer sina stjärnor, den så kallade passagemetoden.

Planetpassager är ett av de hetaste forskningsfälten just nu. En konferens om planetpassager samlar hundratals astronomer. Det är något som är helt klart på framkanten. Det är inte ett område där amatörastronomer kanske kan bidra, det är ett område där amatörerna redan har gjort bidrag.

De mest intressanta planeterna i framtiden kommer att vara de runt de ljusstarkaste stjärnorna, därför att det är just dem som vi kommer att kunna studera. Det kommer alltid att handla om en handfull näraliggande planetsystem, just därför att det är de som kommer att ge mest.

För att kunna leta exoplaneter som amatörastronom behöver du en ccd-kamera, men du behöver inte något stort teleskop. Ett tiocentimeters skulle räcka utmärkt, även om de astronomer som är mest framgångsrika

Astronomen och bloggaren Greg Laughlin vill inspirera amatörer att leta planetpassager.

brukar ha öppningar på 20 till 35 centimeter, teleskop av Meade och Celestron. De brukar använda ccd:er i mellan-klass från Santa Barbara Instrument Group. Vad gäller mjukvara brukar man använda det populära programmet MaximDL. Inga konstigheter alltså.

## Ett litet teleskop räcker

Med ett litet teleskop har du den särskilda fördelen att du ibland är på bäst ställe i hela världen. När en planetpassage eller en liknande händelse inträffar finns det alltid en plats som ligger rakt under den. Så med exoplaneter, som är jämnt fördelade över himlen, har alla från början en lika stor chans att bli en vinnare i det lotteriet.

Det finns mycket som måste klaffa för att en passageobservation ska lyckas, även för proffsen. Det måste vara mörkt, stjärnan måste vara uppe, och utrustningen måste fungera. Du har kontroll över din utrustning, men naturen har kontroll över allt det andra. Därför kommer det alltid att finnas en roll för dem som har små teleskop när det gäller att observera de ljusa stjärnorna. De ljusa stjärnorna är oerhört mycket mer värdefulla, åtminstone för passageupptäckter, därför att det är dem man har en chans att kunna följa upp. Keckteleskopet gör hundra gånger bättre ifrån sig om det har hundra gånger fler fotoner. Ju ljusare desto bättre, med andra ord.

## Saker att tänka på

På nätet finns det bra resurser att hämta om man vill hålla på med exoplaneter. Den bästa är Bruce Gearys bok *Exoplanet observing for amateurs*. Den finns tillgänglig gratis på webben ([http://brucegary.net/book\\_EOA/x.htm](http://brucegary.net/book_EOA/x.htm)). AAVSO, amerikanska organisationen för variabelobservatörer, är också bra, och det är även Tjeckiens amatörastronomiska sällskap (<http://var2.astro.cz/EN>).

Det är viktigt att läsa boken och att få ihop din utrustning och inte oroa sig över att hitta en planet på en gång. Det finns tillräckligt med passager som pågår hela tiden. Det du kan göra är att börja med förmörkelsedubbelstjärnor, observera en passage där den ena stjärnans ljusstyrka minskar med tio procent, sedan kan du så småningom nå den noggrannhet som konkurrenterna nått, en-procents-fotometri alltså. Att lyckas med det är något som vem som helst kan känna sig nöjd med.

## Nästa nivå: tidtagning

När du nått dit så finns det flera vägar att gå. Det mest spännande just nu är tidtagning – till det här behöver du en bra klocka! – där man kan jämföra med förutsägelser. Det är något som proffsen ännu inte lyckats med. Amatörer jobbar hårt just nu med att få in den första observationen av när mittpunkten i en passage inträffar tidigare eller senare än väntat. Det skulle vara ett sant genombrott. Om du upptäcker en ändring i tiden för en passage så har du upptäckt en ny planet. Och om du kan hitta en planet som passerar framför sin stjärna i ett känt system med en period mellan 20 dagar och ett år, då har du upptäckt något stort. För det första känner vi ännu inte till några planeter i kategorin "ljumma Jupiterar". Om du upptäcker en planet som har en passage med en period på flera hundra dagar, en känd planet med en känd radialhastighet, men som man inte vet om den har passager därför att observationsfönstren är relativt breda, då behöver du en hel del fotometri för att ha en chans. Och sannolikheten är a priori ganska låg.

## Beboeliga månar

Om du skulle hitta en planet som förmörkar en stjärna som är större och lite svalare än solen, skulle det vara en

Jupiterlik planet, men det skulle fortfarande vara väldigt intressant därför att det är en gasjätte med ljummen atmosfär som drivs av en vattencykel. Våra jätteplaneter har en femtusendedel av sin massa i sina månar. Det betyder att om du upptäcker en passage av en mellanvarm planet, då skulle den kunna följas upp med Hubbleteleskopet, och Hubble skulle kunna detektera huruvida den har månar. Och månar kan vara beboeliga, som Jupiters måne Europa, eller till och med mycket mer intressanta än Europa. Världar runt svala jättar är målet, och sättet att hitta dem är passager med mellanlånga perioder. De passagera kommer att vara sällsynta, och man kan inte

använda Hubble för att leta efter dem. Det är där som amatörer kan ge ett stort bidrag.

Jag driver hemsidan [transitsearch.org](http://transitsearch.org) där vi organiserar amatörastronomer som vill göra observationer som de här. Vi har flera hundra som deltar från hela världen. Just nu har vi observatörer i till exempel Italien och Finland – Sverige skulle vara ett välkommet tillskott.

När det är något som jag tycker är riktigt spännande skriver jag om det på min blogg på [www.oklo.org](http://www.oklo.org) som har en lite bredare läskrets. ★

GREG LAUGHLIN är ass. professor i astronomi vid Lickobservatoriet i Kalifornien

Anders i Gävle:

## Svårt men värt det

av Anders Hemlin

Våren 2008 lyckades Anders Hemlin observera när stjärnan HAT-P-3 i Stora björnen (magnitud 12)

ljusnade efter en passage av planeten HAT-P-3 b. Här berättar han vad han lärt sig av det.

**M**in exoplanetobservation gav mig en hel del erfarenheter att jobba vidare ifrån. Dels fick jag veta vad som går att göra med amatörutrustning utan allt för stort besvär. Dels insåg jag också att den typen av observerande är enormt tidskrävande.

För att få ett bra resultat med en trovärdig ljuskurva så bör både ingress, egress och cirka två timmar före och efter finnas med på samma ljuskurva. Även om man bara har t.ex. ingressen med så blir det ändå kanske tre till fem timmar data som ska samlas in, och med en hel passage sex till åtta timmar. Att i vårt klimat sitta och övervaka utrustningen för att ta en sådan ljuskurva går väl bra en eller annan gång. Min slutsats blev att för att det ska vara möjligt för mig att systematiskt fortsätta med denna enormt intressanta verksamhet, så krävs ett observatorium som är mer automatiskt än mitt nuvarande.

Åtminstone jag på grund av mitt arbete behöver sova på nätterna!

Den utrustning jag använde när jag observerade min planetpassage är en 25-centimeters, 1200 mm Newton på en EQ6 monterning och en Artemis 11002 kamera. Som guider använder jag en webbkamera på ett 115 mm f/5 Newton. Det är lite lågbudget, men fullt tillräckligt för ändamålet.

Nu under hösten kommer jag att köra igång på nytt med ny utrustning för att återigen prova att detektera planeter. Den största förändringen är att jag får ett observatorium som kan styras elektriskt och som därmed kan automatiseras. I och för sig kommer jag i stället för min 25-cm Newton att använda två parallellmonterade 20 cm f/5 Newton med spektrograf, BVR-filer, flera huvudkameror och en del annat godis, men det är av andra skäl än planetobservationerna.

Även bildbehandlingen tar tid. De programvaror som är kommersiellt tillgängliga och som jag har provat har rätt

låg grad av automation. Bildbehandlingen kan man å andra sidan välja att göra när det passar, så den delen tycker inte jag är så besvärande. När väl observatoriet är klart är det här ett område som jag kommer att lägga ned mycket arbete på. Jag vill ta fram mjukvarulösningar som automatiserar datainsamlingen och datareduktionen.

Råd till andra som vill observera exoplaneter? Om du kan ta hyggliga ”vackra bilder” så kan du också observera en planetpassage. Se bara till att utrustningen klarar att fungera utan justering under en hel session. Rör man något under en passage så blir data lätt förstörda. Bruce Gearys instruktionsbok på nätet är mycket bra. Det jag kan ha jag lärt mig från honom, så den är nog en bra startpunkt. ★

ANDERS HEMLIN är systemutvecklare och amatörastronom i Gävle

Anders' ljuskurva för stjärnan HAT-P-3. Mitt på sjunker ljusstyrkan då planeten b börjar sin passage framför stjärnans yta.

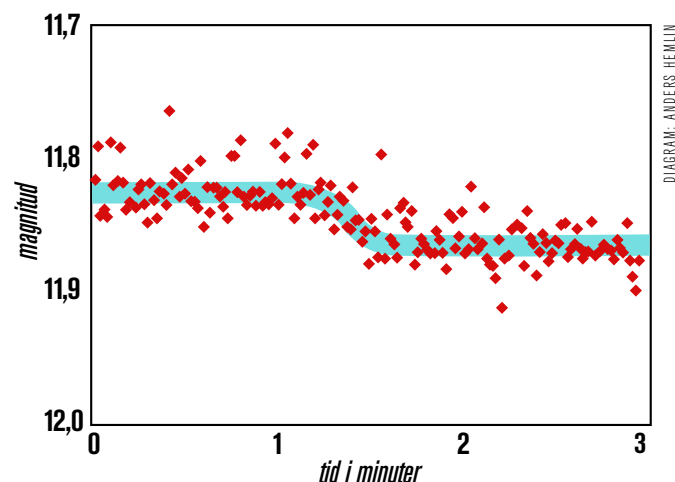


DIAGRAM: ANDERS HEMLIN

# Historien om van de Kamps planeter

Finns det planeter runt Barnards stjärna? Johan Kärnfelt gör ett nedslag i exoplanetjaktens tidiga historia.

**I** dag har vi så smått börjat vänja oss vid att astronomer hittar nya planeter kring avlägsna stjärnor. Sedan början av 1990-talet har man katalogiserat närmare 350 så kallade exoplaneter. Men faktum är att denna historia började långt tidigare, närmare bestämt 1916, och med upptäckten av Barnards stjärna i Ormbäraren (bild ovan).

Denna stjärna är en av våra närmaste grannar och ligger på blott sex ljusårs avstånd. Men det som gör den lite speciell är att den också är den stjärna på himlen som uppvisar störst egenrörelse. På 351 år flyttar den sig en hel grad över himlen (fullmånens diameter är drygt en halv grad). Det var denna upptäckt som för evigt förknippat upptäckaren Edward Emerson Barnard (1857–1923) med denna annars så oansenliga röda stjärna.

Många år senare började Peter van de Kamp (1901–1995), astrometriker och föreståndare för Sproulobservatoriet i Amerika, intressera sig för Barnards stjärna. Hans ambition var att mycket exakt bestämma stjärnans rörelse över himlavalvet, och för detta samlade han över 2000 fotoplåtar av stjärnan, den äldsta från 1916. Genom att sedan mäta stjärnans position, plåt för plåt och i kronologisk ordning, kunde han härleda en bana.

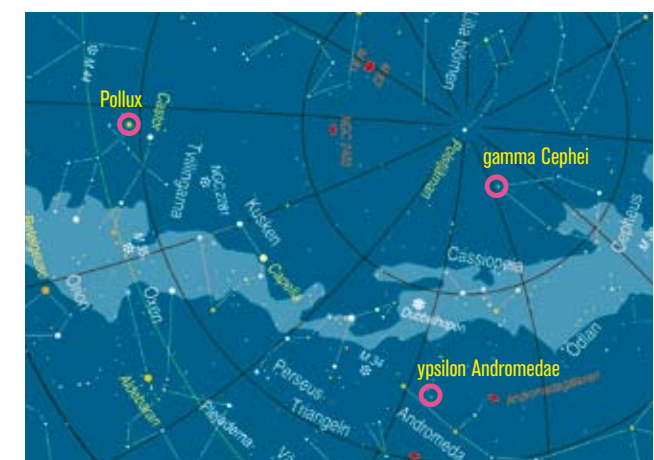
Men stjärnan rörde sig inte riktigt som han hade förväntat sig: Den följde förvisso en linje över himlen, men samtidigt framträdde en liten med detekterbar pendelrörelse. 1963 publicerade van de Kamp en artikel där han argumenterade för att denna pendelrörelse bara kunde förklaras om man antar att stjärnan åtföljs av en planet. Han kunde också beräkna dess massa till 1,7 gånger Jupiters och dess omloppstid till 25 år. Några år senare publicerade han ytterligare en artikel där han i ljuset av nya beräkningar argumenterade för att Barnards stjärna har sällskap av inte en utan av två planeter. Planeternas massor angavs nu till 0,8 respektive 1,1 Jupitermassor och deras omloppstider till 12 respektive 26 år. Dessa siffror skulle justeras ytterligare i senare artiklar, den sista från 1985.

Van de Kamp skulle emellertid inte stå oemotsagd. En rad astronomer har på olika sätt kritiserat hans studier. Den allvarligaste kritiken kom kanske från John L. Hershey, även han verksam vid Sproulobservatoriet, som gjorde egna mätningar på samma plåtar som van de Kamp använt. Men till skillnad från denne mätte han inte bara på Barnards stjärna utan även på ett antal andra närbelägna stjärnor. När han summerade sina resultat visade det sig

att han detekterat samma pendelrörelse, men hos alla de undersökta stjärnorna. Slutsatsen var därmed att fenomenet inte var verkligt, utan att den snarare härrörde från systematiska brister i optiken.

Van de Kamp protesterade värtaligt och ännu verkar inte sista ordet vara sagt i denna historia, och det återstår alltså att se om moderna metoder och instrument en dag kan fälla ett avgörande i frågan. Till dess kan man förstås roa sig med att själv studera Barnards stjärna. Den lyser med magnitud 9,54 och under en mörk och klar himmel syns den med en vanlig kikare. Det ska också påtalas att det är fullt möjligt att själv detektera stjärnans rörelser: Lokalisera stjärnan, gör en mycket noggrann skiss av alla stjärnor i närområdet där du vinnlägger dig om att återge alla positioner så exakt som möjligt, och sedan är det bara att vänta. Länge. ★

JOHAN KÄRNFELT är amatörastronom, författare och idéhistoriker vid Göteborgs universitet. Han ingår också i *Populär Astronomis* webbredaktion.



Den som inte vill vänta på att Barnards stjärna ska behaga röra på sig kan istället observera några av de stjärnor som dagens astronomer verkligen hittat planeter omkring. Nedan ges data för tre stjärnor som alla är lätta att hitta och som syns i en vanlig kikare. MJ betyder Jupitermassor. JK

Stjärna	Stjärnbild	Namn	MJ	Omloppstid
Beta Gemini (Pollux)	Tvillingarna	Pollux b	3	590 dagar
Gamma Cephei	Cepheus	Gamma Cephei Ab	1,6	903 dagar
Ypsilon Andromedae	Andromeda	Yps Andromedae b	1	4,7 dagar