

# ALLT OM MERKURIUS

Den 9 maj får vi se lilla Merkurius korsa solskivan. Katja Lindblom berättar om en planet som vi först nu börjar lära känna.

Sedan Pluto nedgraderades till dvärgplanet år 2006 har Merkurius fått överta platsen som solsystemets minsta planet. Romarna namngav den efter sin snabbfotade gud Merkurius, vilken i sin tur kan jämföras med grekernas Hermes, gudarnas budbärare vilken med sina bevingade sandaler snabbt och lätt utövade sitt ämbete.

Emellertid var varken romarna eller grekerna (som även kallade planeten Stilbon och Hermaon) först med att upptäcka Merkurius, åtminstone inte i dokumentativ bemärkelse, utan de tidigaste dokumenterade observationerna av planeten går tillbaka till Assyrien på 1400-talet f.Kr., och drygt 400 år senare gav babylonierna den namnet Nabu, efter sin egen gudarnas budbärare. Att den första planeten från solen ständigt förefaller att ha fått ett namn som anspelar på snabbhet är inte så konstigt att förstå när man betänker att Merkurius endast behöver drygt 88 dagar på sig att avverka ett varv kring vår stjärna.

## Ljus men lågt på himlen

Huruvida det var slump eller skicklighet som gjorde att den assyriska astronomen upptäckte Merkurius för nästan

3 500 år sedan förtäljer inte historien, men vi vet emellertid att han inte lär ha använt sig av teleskop (eftersom Galileo under tidigt 1600-tal var den förste som observerade Merkurius på detta sätt), och vi kan åtminstone förutsätta att han höll till i ett relativt platt landskap då Merkurius bara är synlig strax efter solnedgång och strax innan soluppgång. På himlen ter sig Merkurius som en liten men klart och starkt lysande stjärna som med sin skenbara magnitud på maximalt  $-2.6$  blir mer ljusstark än Sirius, men eftersom den lilla planeten alltid håller sig relativt nära solen är den ibland tämligen svårobserverad för den som inte vet exakt var man bör leta.

Någon som har erfarenhet av optiska Merkuriusobservationer är dock Johan Warell, ordförande i Svensk Amatörastronomisk Förening (se även vår intervju med honom i detta nummer).

– Merkurius är ibland lätt att se för blotta ögat, särskilt under ett par veckor under våren. På kvällshimlen, ofta i maj, och en motsvarande period under hösten om morgonen, ofta i oktober. Att se detaljer på dess yta är desto svårare och kräver ett bra teleskop och en del planering, berättar han.

Tricket är enligt Johan Warell att fånga planeten under dagtid då den står högt på himlen, men innan luften hun-

**Motsatt sida: En bild på Merkurius tagen 13 april 2013 tagen med MESSENGERS kamera MDIS. En bit nedan om bildens mitt ligger dubbelkratern Bach.**

nit bli för varm. I teleskopet har Merkurius en karaktäristisk beigerosa färgnyans som är olik alla andra objekts.

– Om seeingen är bra kan man se dess faser redan i omkring hundra gångers förstoring, berättar han.

Om luften är stabil går det faktiskt att se detaljer på Merkurius' yta, i form av ljusa schatteringar mot en mörkare bakgrund. Eftersom planeten är väldigt liten, bara omkring sju bågsekunder vid största elongation från solen, krävs ett bra teleskop med minst 15 cm öppning om man ska få skymta detaljerna.

– De är ungefär lika lätta att se som molnbanden på Saturnus, förklarar Johan Warell.

### Bilder från en budbärare

Merkurius är med andra ord inte alltid helt lätt att studera, och i likhet med vad som gäller samtliga av solsystemets övriga planeter har man fått bege sig närmare himlakroppen ifråga för att få reda på mer. Den mer ingående utforskningen av Merkurius började 1962, då forskare vid Sovjetunionens institut för radioteknik och elektronik blev först med att studsas en radarsignal mot Merkurius. Då amerikanerna tre år senare gjorde samma sak från Areciboobservatoriet i Puerto Rico kunde man bland annat fastställa Merkurius axelrotationstid till 59 dagar.

I mitten av 1970-talet försåg Mariner 10 oss med de första fotografierna av Merkurius' yta, men därefter skulle det dröja fram tills 2011 innan Merkurius fick besök från jorden och då var det i och med sonden Messenger, vilken hade som uppdrag att bland annat fastställa den kemiska sammansättningen av Merkurius' yta, dess geologi, magnetfält och exosfär och inte minst planetkärnans storlek och status.

Trots att Merkurius är för liten och för het (på den solbelysta sidan upp till 430 °C) för att kunna hysa en atmosfär, har den likväl en tunn så kallad exosfär, vilken Messenger fann bestå av kalcium, helium, magnesium, syre, kalium, kisel, natrium och hydroxidjoner. Atomerna och jonerna som tillsammans utgör exosfären blåses ständigt bort av solvindarna för att sedan återbildas i och med den naturliga nedbrytningen av radioaktiva ämnen på planetens yta.

### Järn i mitten

Av planeterna i vårt solsystem är det bara Merkurius som har en densitet som kan mäta sig med jordens, och med

**Till höger: Överdrivna färger visar upp kontrasterna hos Merkurius yta i bilder från MESSENGER:s kamera MASCs. Nya kratrar lyser starkast medan rödare områden vittnar om långvarig solslitage.**



## AKTUELLT I SOLSYSTEMET

tanke på Merkurius' ringa storlek blev det högst troligt att Merkurius är en planet med hög järnhalt och med en väldigt stor kärna i förhållande till planetens totala volym. Med hjälp av Messenger fick vi sedan reda på att Merkurius sannolikt har en kärna som lär uppta över 40 % av planetens volym, samt en relativt tunn mantel under skorpan. Detta föranledde vissa spekulationer angående att den lilla planeten i sitt tidiga liv kan ha varit en gasplanet vars gas successivt kom att erodera bort på grund av solvindar, och att det som kvarstår idag alltså är kärnan av en förångad gasplanet. En troligare hypotes är att Merkurius tidigare var större och tyngre men genom en kollision med en annan himlakropp förlorade en del av sin massa. Kollisionen skulle ha gått till på ungefär på samma sätt som den mellan jorden och den hypotetiska planeten Theia som tros ha skapat månen för nära 4,5 miljarder år sedan. Att Merkurius har stått i tung skottlinje för kollisioner med mindre objekt, ser vi på planetens ärrade yta – närheten till solen har gjort att Merkurius ofta har hamnat i vägen för sådant som stjärnans tyngdkraft har dragit till sig.

Skulle då Merkurius kunna ha en måne eller fler som uppkommit som resultat av en större kollision? Än så länge har man inte hittat någonting som tyder på detta. Johan Warell har själv varit med och spanat efter Merkuriusmånar med hjälp av det nordiska teleskopet NOT på Kanarieön La Palma. Han konstaterar att naturliga satelliter kring Merkurius med en diameter större än två kilometer sannolikt inte existerar.

– Vi visste att sannolikheten för att Merkurius skulle ha månar var mycket liten med tanke på de störningar som planeten utsätts för. Men vi hade gjort numeriska banberäkningar som visade att det finns hermeocentriska banor som är stabila under minst fem miljoner år. Sen ville vi också göra en djup sökning innan Messenger hann fram. Det vore snopet om amerikanerna fann en måne som hade kunnat hittas från jorden! säger han.

### Ingen planet närmare solen

Från potentiella Merkuriusmånar är steget till potentiella oupptäckta planeter inte långt. Vulkan var en hypotetisk planet som man länge trodde existerade innanför Merkurius' bana. Då Newtons rörelselagar inte räckte till för att förklara planetens precesserande bana runt solen förutsatte man att bara gravitationen från en annan, närliggande himlakropp skulle kunna förklara Merkurius' rörelse – på samma sätt som man förutspådde Neptunus' existens genom att konstatera alternanser i Uranus' bana.

Precessionen i Merkuriusbanan innebär att planetens perihelium, det vill säga dess närmaste avstånd till solen, varierar, och det trodde man alltså berodde på förekomsten av ytterligare en inre planet, men i början av 1900-talet tillintetgjordes alla dessa hypoteser i det att Albert Einstein tillämpade sin relativitetsteori på det hela. Detta visade på att precessionen beror på att Merkurius vid perihelium ökar i massa i samband med att den rör sig snabbare då den befinner sig som närmast solen och

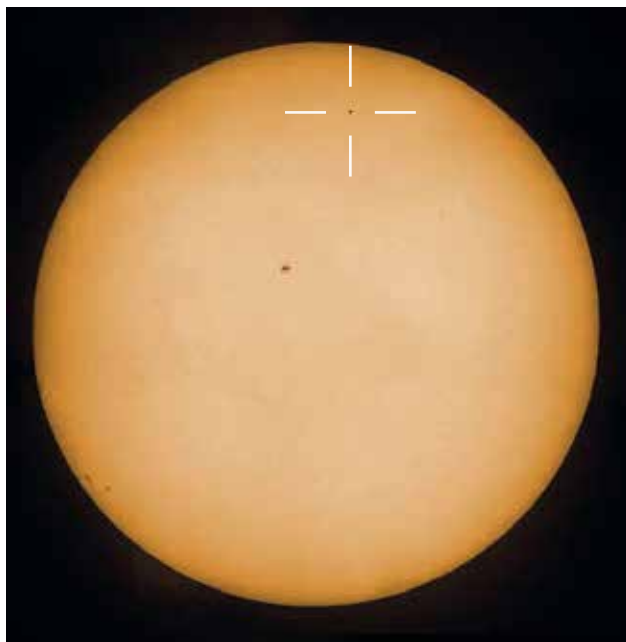


FOTO: PETER ROSEN

### SÅ TITTAR DU SÄKERT PÅ MERKURIUSPASSAGEN

Merkuriuspassagen den 9 maj kommer att vara synlig från Sverige på dagen, och så länge vädret är fördelaktigt kan vem som helst med rätt utrustning kunna observera spektaklet. Johan Warell ger några tips.

**Skydda ögonen.** Samma regler som gäller observationer av solen eller solförmörkelse gäller vid Merkuriuspassagen. Observera inte Merkuriuspassagen utan att skydda ögonen mot solens skadliga ljus, och detta gör man bäst med ordentliga solfilter på teleskopen. Med andra ord är oskyddade teleskop, en kamerasökare eller att titta med blotta ögat uteslutet om du inte vill mista synen. Även sotade glas, cd-skivor och andra osäkra metoder går bort. Att använda sig av solförmörkelseglasögon kommer inte att fungera: Merkurius är helt enkelt för liten jämfört med solskivan.

**Projicera på platta.** Ett annat sätt är att använda ett teleskop som en projektor och observera solskivan på en stabil, slät vit yta av någon slag, förslagsvis en projektplatta.

**Skaffa filter till teleskopet.** För att se Merkurius under dess passager krävs ingen särskilt avancerad utrustning, men dock ett bra solfilter som placeras framför teleskopets objektiv. Redan i ett litet teleskop, omkring 6 cm och uppåt, kan man se planetens mycket mörka och kontrastrika skiva mot solens yta. I lite större teleskop och hög förstoring kan man hålla utkik efter ett optiskt fenomen som kallas den svarta droppen. Detta uppträder när Merkurius är på väg att träda in helt på solens yta, liksom när den precis är i färd med att nå solens rand på väg ut från skivan.



## SÅ FOTOGRAFERAR DU MERKURIUSPASSAGEN

Astrofotografen Peter Rosén fotograferade själv Mercuriuspassagen förra gången den var synlig från Sverige, det vill säga 2003 (bild t.v.). Nu har han några tips till den som vill ge sig på att försöka fotografera årets passage antingen med vanlig kamera eller genom teleskop:

**Solfilter på plats.** Vid fotografering fungerar det bra att använda ett teleobjektiv, även det försett med ett solfilter i fronten. Det bör vara på minst 400 mm vilket ger en planetskiva som är 3–4 pixlar i diameter på bilden. Man kan sätta kameran på ett stadigt fotostativ eftersom det rör sig om relativt korta exponeringstider, men det är ändå säkrast att fälla upp spegeln om kameran har den funktionen, för att undvika skakningar. Om objektivet har en inbyggd bildstabilisering så tänk på att stänga av den. På ett stativ har den omvänd effekt och orsakar annars skakningsoskärpa.

**Lek med förstoringen.** Sätter man kameran på ett teleskop kan man variera förstoringen beroende på fokalavståndet och genom att använda ytterligare optiska hjälpmedel som barlow eller okularprojektion. Det är naturligtvis svårt att ge annat än generella riktlinjer för lämpliga exponeringstider, eftersom de är beroende av varje optisk konfiguration så som öppning, fokalavstånd, kamerans Isoinställning osv.

**Testa i förväg!** Det bästa rådet är att köra tester några dagar innan. Även utan Mercurius bjuder solen oftast på solfläckar.

Peter Rosén menar att de viktigaste ögonblicken under passagen kommer att vara Mercurius' första och sista kontakt med solskivan, det vill säga den svarta dropp-effekten.

– Det är minst sagt ett magiskt ögonblick när den lilla mörka skivan dyker upp vid solkanten för att påbörja sin vandring. Mellan dessa kontakter har man hela 7,5 timmar på sig att fotografera passagen och experimentera i lugn och ro – om man kan ta ledigt på en måndag vill säga!

således “förstörde” Einstein Vulkan – eller åtminstone myten om den.

## Merkurius korsar solen

Lustigt nog var det under 1800-talets senare del många glada amatörastronomer som tyckte sig ha observerat Vulkan under dess passager över solskivan. Det de i själva verket såg lär dock ha rört sig om solfläckar eller kanske till och med planeten Mercurius själv vid något enskilt tillfälle.

På 100-talet e.Kr. beskrev Ptolemaios i boken *Planetära hypoteser* möjligheten till planetpassager över solytan och drog då slutsatsen att några Mercuriuspassager ditintills inte observerats, antingen på grund av att planeter som Mercurius är för små för att uppfatta eller att passagerna förekommer med mycket oregelbunden frekvens.

Merkuriuspassagerna är faktiskt mycket mer frekventa än Venuspassagerna; de kan förekomma antingen i maj eller november och novemberpassagerna är mer frekventa än majpassagerna i det att de förekommer med intervall om 7, 13 och 33 år. Majpassagerna infaller med intervall om 13 eller 33 år då Mercurius i maj befinner sig nära aphelium.

## Ny sond och nya passager

Efter årets Mercuriuspassage kommer det endast att dröja fram tills 2019 innan nästa inträffar, men även om det årets observationsförhållanden inte kommer att vara lika gynnsamma för oss häruppe i norr kommer det ändå att vara nästa förutsedda stora Mercuriushändelse innan den japansk-europeiska sonden BepiColombo (ett samarbete mellan ESA och JAXA) når fram till den lilla planeten för ny utforskning. BepiColombo består av två moduler, den europeiska Mercury Planetary Orbiter (MPO) och den japanska Mercury Magnetospheric Orbiter (MMO). Den skjuts upp någon gång under januari-februari 2017. Efter en drygt sju år lång interplanetär utflykt, förbi jorden och månen samt Venus och Mercurius, kommer BepiColombo 2024 till sist att lägga sig i omlopp kring Mercurius, där den kommer att påbörja sitt uppdrag som i mångt och mycket går ut på att försöka knyta ihop en mängd lösa trådar angående den lilla planeten, det vill säga vidare verifikationer av Einsteins relativitetsteori; studier av Mercurius' geologi, struktur och kratrar; exosfärens komposition och dynamik vilket inbegriper dess uppbyggande och återbildande samt magnetosfärens struktur och upphovet till planetens magnetfält. Sist men inte minst vill man studera ursprunget och utvecklingen hos en planet som ligger så pass nära sin värdstjärna.

Efter att ha känt till Mercurius' existens i nästan 3 500 år börjar vi äntligen komma den in på livet. ★

*Mer Mercurius i detta nummer: Vår intervju med Johan Warell hittar du på sidan 36. På sidan 35 bjuder Yvette Gustafsson på Mercurius i serieform. På sidan 28 kan du läsa Per Ahlins tips om Mercuriuspassagen den 9 maj.*

Merkurius framför solens böljande yta under passagen 2003 i en bild från Svenska solteleskopet på La Palma.