

# KOMETERNA KOMMER!

Hyuakutakes komet 1996.

Skräck, förundran och hopp om liv: kometer väcker många känslor. Katja Lindblom blickar tillbaka i historien – och fram till årets två komethopp.

**K**ometer – under alla tider har de fascinerat, inspirerat och inte minst skrämt slag på människan. Det som uppfattades som mystiska himlafenomen gav upphov till många funderingar hos såväl de gamla grekerna som den nordamerikanska urbefolkningen och finns sedan över tusen år tillbaka dokumenterade i både text och bild i stort sett över hela världen.

Ofta ansågs kometer vara illavarslande omen, vilka förebådade krig, naturkatastrofer och farsoter, men ibland menade man att de även kunde vara av positiv innebörd. Kejsar Augustus i Rom kröntes kring tiden en komet skådats på himlen, och man ansåg då att han blivit välsignad av gudarna.

För det mesta förknippades dock kometer med skräck, fasa och undergång. Åren 1664 och 1665 sågs två stora ko-

meter på himlavalvet och föranledde den engelske astrologen John Gadburys text *De Cometis*, där han bland annat skrev:

*Dessa flammande stjärnor! Hotar världen med svält, pest och krig! För prinsar, Död; för kungariken, Många Kriser; för alla egendomar, Stora Förluster; för herdemän, Röta; för plogmän, Ofruktsamma årstider; för seglare, Stormar; för städer, Förräderi!*

I sanning en diger lista, och ni kan säkert föreställa er exakt hur mycket vatten på sin kvarn Gadbury fick när London drabbades först av pesten 1665 och sedan av den stora branden som ödelade stora delar av staden 1666. Givetvis hade detta ingenting som helst att göra med några kometer, men visst var det väl en förunderlig synkronisering.

Det fanns andra som studerade kometerna, men med

större lugn och tillförsikt. Redan över hundra år före John Gadburys utbrott hade man börjat försöka utröna kometernas natur, och den så kallade kometfebern härjade som värst under 1400- och 1500-talen, då runt ett tjugotal kometer observerades. Förvisso innebar detta som sagt en domedagsprofeternas guldålder, men då inleddes också den seriösa kometforskningen.

Den tyske astronomen Peter Apian (Apianus) studerade 1531 vad som sedan skulle bli känt som Halleys komet, och noterade att svansen alltid låg vänd från solen. Han demonstrerade detta med vackra illustrationer, men kunde däremot inte förklara varför det förhöll sig så.

Nästa gång Halleys komet dök upp, det vill säga 1607, var det den mer kände Johannes Kepler som försökte beräkna dess omloppsbana kring solen, men hans observationer var inte tillräckliga för att resultatet skulle kunna bli rättvisande. 1705 lyckades Edmond Halley visa att kometen återkom med jämna intervall, och så kom den att få hans namn. Till en början var dock även Halleys beräkningar felaktiga. Det var inte förrän hans tolv år äldre kollega Isaac Newton delgav honom sin teori om att kometerna möjligen färdades i långdragna, elliptiska banor som det blev rätt.

## Kometskräcken levde kvar

Halley dog 1742, det vill säga 16 år före återkomsten av ”hans” komet, som mycket riktigt återvände med de sjuttiosexårsintervaller han förutspått, men ännu var inte kometskräcken död. 1910 beräknade man att jorden skulle passera rakt igenom Halleys kometsvans, och stor hysteri utbröt – domedagen var åter nära! Vid denna tid hade man kommit så långt i forskningen att man kunnat avgöra att kometsvansarna bestod av diverse gaser och partiklar, men däremot kunde man inte definiera exakt varav dessa utgjordes. Felaktiga spektralanalyser visade på att de sannolikt bestod av de mycket giftiga elementen cyanväte och koloxid, och i dessa giftdunster skulle alltså jorden vältras. Den 18 maj 1910 kom alltså den yttersta dagen – och passerade obemärkt. Med andra ord hade den väldiga kometsvansen på intet sätt påverkat jorden. Astronomerna fick sig dock ny lärdom till livs om hur förtunnade gaserna i en kometsvans i själva verket är, och forskningen gick alltjämt vidare.

I Tove Janssons andra bok om Mumintrollet, *Kometjakten* (1946), använde hon sig av den gamla kometskräcken. I boken beskrivs kometen som en ”vilsen röd stjärna med svans”, och den kommer så nära jorden att haven torkar ut.

Men vad *är* egentligen en komet? Helt odramatiskt kan man avslöja kometerna som stora, smutsiga snöbollar. De består mestadels av is med inslag av sten och grus, och när de kommer nära solen smälter isen, vattnet och andra ämnen förångas och ger upphov till de svansar som Apianus inte kunde förklara. Nästan alla kometer kommer från Oorts moln (uppkallat efter den nederländske astronomen Jan Oort, vilken först ställde upp hypotesen om att det i solsystemets ytterkanter finns en mångfald kometer), där miljardtals kometer håller till och är rester från tiden då solsystemet bildades. Det finns många teorier om hur kometer sannolikt gav upphov till det första

vattnet på jorden, då de i större antal slog ned och smälte, men det visste så klart inte Tove Jansson då hon skrev *Kometjakten*.

Låt oss svansa efter Halleys komet en stund till – trots allt har den blivit som en gammal vän, som vi sällan ser men vars påhälsningar vi ser fram emot. Till 1986 förberedde man kometens återkomst med en riktig välkomstkommitté. Denna påbörjades redan under senkvintern 1984 i det att de obemannade sovjetiska farkosterna Vega 1 och Vega 2 skickades ut för att placera en instrumentsond vardera på Venus, innan de flög Halleys komet till mötes. Vega var i det här fallet en förkortning av ”Venera-Galley” (Galley – den ryska stavningen av Halley) vilket i sin tur kom sig av den tillfälliga ändring av Veneraprogrammet, som gjordes då man uppmärksammade att Halleys komet var på väg. Vega 1 befann sig som närmast 8 889 km från kometen och började sända tillbaka fotografier den 4 mars 1986, och dess syster-sond uträttade fem dagar senare, den 9 mars, samma sak.

## Första närkontakten

Den riktiga närkontakten lät sig väntas på aningen längre. I juli 1985 sköts Giottosonden upp från Franska Guyana för att studera kometens kärna från ett så kort avstånd som man ansåg vara möjligt. Målet var 500 km avstånd, och man kom så nära som 596 km från den smältande kometkärnan. Men man ansåg risken vara stor för att Giotto skulle slås sönder av partiklar i kometsvansen och räknade med att den skulle överleva högst en timma. Emellertid trotsade sonden alla odds och överlevde trots att den mycket riktigt träffades av partiklar. Giotto sattes i spinn av kollisionerna, men återstabiliserades 32 minuter senare och kunde fortsätta samla in data. Tyvärr förstördes sondens kamera vid en av kollisionerna, men dessförinnan hann den lyckligtvis med att fotografera kometkärnan.

Tack vare Giottos insatser kunde man fastställa bland annat att sammansättningen av Halleys komet var 80 % vatten, 10 % kolmonoxid, en drygt treprocentig blandning av metan och ammoniak samt diverse spår av kolväten, järn och natrium. I övrigt fastställde man att själva kometkärnan var en ”15 km lång, 7–10 km bred, jordnötsformad kropp”, och slutsatsen drogs att kometen bildades för uppskattningsvis 4,5 miljarder år sedan och att den har förblivit i princip oförändrad sedan dess. Björn Davidsson, en av Sveriges främsta kometforskare, håller inte riktigt med:

– Nja, jag tror inte Giotto lyckades mäta Halleys ålder, säger han. För att göra det skulle man vara tvungen att



Namn kunniga kometforskare: Johannes Kepler, Edmond Halley, Petrus Apianus och Caroline Herschel.

## REPORTAGE

forsla hem material till jorden och utföra analysen i ett laboratorium. Sådan radiometrisk datering är för komplicerad för att göras i rymden, och Giotto förde inte hem något material till jorden.

### Kometer runt andra stjärnor

Han tror snarare att det rör sig om en allmän slutsats, eftersom vi vet att kometer bildades mycket tidigt i solsystemets historia. På den tiden fanns det många fler kometer än idag, och just unga stjärnor och kometer verkar hänga ihop. Göran Olofsson vid Stockholms universitet berättar att unga stjärnor visar tecken på intensiva kometbesök.

– Ett sådant exempel är stjärnan Beta Pictoris som skymms av en ström av stora kometer, hundratal om året. Vi ser insamlings-skivan kring stjärnan från kanten, och den innehåller mycket stoftpartiklar och är mycket vidsträckt.

Beta Pictoris var bara den första stjärnan med exokometer som upptäcktes. Före 1988 fann man ytterligare tre stjärnor med kometförekomster, men då de första exoplaneterna bekräftades under 1990-talet riktades intresset mer ditåt. Och ja, vid första anblicken kanske kometer kan framstå som tämligen ointressanta nu när vi vet vad de är och vad de består av, för exakt hur spännande kan en isboll vara, som far omkring i rymden varv efter varv runt sin stjärna, och varför skulle den vara mer intressant än en asteroid eller nyupptäckt exoplanet? För några tiotals år sedan hade svaret kanske varit att "det är den inte" – men på senare tid har man fått upp ögonen för kometer som potentiella bärare av ingredienser för liv.

### Livets byggstenar

När NASA:s farkost Stardust återvände med prover från kometen Wild-2 fann man i dessa spår av glycin, vilket är en av de grundläggande byggstenarna för liv som vi känner till det. Glycin



Tre helt olika bilder av Halleys komet: här ovanför på Bayeuxtapeten, broderad till åminnelse av Wilhelm Erövrarens seger vid Hastings 1066, när kometen var synlig på himlen.



Giotto di Bondones berömda fresk Konungarnas tillbedjan i Scrovegnikapellet i Padua, målad 1305 och med inspiration från Halleys komets uppdykande 1301.



BILD: HALLEY MULTICOLOR CAMERA TEAM, GIOTTO PROJECT/ESA

Kärnan hos Halleys komet avbildad av Giottosonden från några hundra kilometers håll 1986.

är en aminosyra som används av levande organismer för att skapa proteiner, och Wild-2 var den första kometen i vilken man fann detta ämne. Upptäckten gav stöd till idéerna om att livets byggstenar redan finns färdiga i universum, och härifrån kan man till och med gå så långt som till att påstå att liv i rymden snarare torde vara regel än undantag. Helt plötsligt har kometernas stämpel som bringare av olycka förbytts till sin motsats – kanske är det dem vi i första hand har att tacka för våra vidsträckta hav, grönskande skogar och alla de miljontals olika djur- och växtarter som bebor jorden.

### 2013 – ett spännande kometår

Sedan Halleys komets återkomst 1986 har vi haft besök av inte mindre än två stora kometer, Hyakutake och den spektakulära tvåsvansade Hale-Bopp, som blev utnämnda till Stora kometen 1996 respektive 1997.

Då flockades folk kring observatorerna runtom i landet för att få en skymt av fenomenen, och i år är det dags igen, då vi får påhälsning av inte mindre än två kometer, av vilka den ena är den länge väntade Pan-STARRS (C/2011 L4) som beräknas anlända i mars, samt en ny gäst kallad ISON (C/2012 S1), vilken kommer att dyka upp i slutet av året och antas bli synlig för blotta ögat i november. Då kan den komma upp i den häpnadsväckande magnituden  $-16$ , vilket innebär att den skulle lysa starkare än själva fullmånen. Men hur det blir i realiteten kan vi förstås inte avgöra nu. I synnerhet här på norra halvklotet kommer vi att kunna se ISON riktigt bra. ISON är uppkallad efter International Scientific Optical Network, den ryska forskningsanläggning där astronomerna Vitalij Nevskij och Artiom Novitjonok lyckades fänga kometen på ccd-bilder tagna genom en 0,4-meters reflektor. När detta skrivs befinner sig kometen i det nordvästra hörnet av stjärnbilden Kräftan, men med sin svaga magnitud på endast  $+16$  är den svår att få syn på.

Hale-Bopps komet den 4 april 1997, i en bild tagen från Österrike.

### Nyupptäckta – varför inte tidigare?

Pan-STARRS och ISON är båda relativt nyupptäckta kometer, men om vi betänker att Halleys komet första gången lär ha setts år 240 f.Kr, hur kommer det sig då att dessa två inte upptäckts tidigare?

Svaret är att de hittills har hållit till i Oorts moln och bara helt nyligen påbörjat sin vandring inåt i solsystemet. I Oorts moln, som sträcker sig från några tusen till över 50 000 astronomiska enheter från solen, påverkas kometer-

na av gravitationen från dels enstaka närbelägna stjärnor, dels hela Vintergatan. Den sammanlagda gravitationskraften ändrar kometerbanor så att de ibland förs närmare solen.

– Typiskt är att banor som är närapå cirkulära omvandlas till kraftigt elliptiska banor där perihelium befinner sig någonstans bland jätteplaneterna, medan aphelium fortfarande är oförändrat. Denna omvandling kan ta miljontals år, förklarar Björn Davidsson.

– Vid sina sällsynta besök nära perihelium kan kometen växelverka starkt med jätteplaneterna. Effekten av det är ofta att perihelavståndet ändras ganska lite, men att aphelavståndet minskar kraftigt. Efter många miljoner år kan perihel- och aphelavstånden förändras så till den grad att kometen nästan helt rör sig i jätteplaneternas domän. Det är viktigt att förstå att kometen fortfarande är helt i ”frysen”. På dessa avstånd är det så kallt att isen inte kan förångas. Och därför har kometerna i Oorts moln kunnat bli så gamla som de är. De har helt enkelt aldrig kommit tillräckligt nära solen för att kunna smälta och förlora i massa.

– När en komet väl får sin bana störd så pass att den ibland kommer nära solen är livstiden ganska kort, säger Davidsson.

– Med kort menar jag storleksordningen 10 000 år. Så kometen Halley är ett objekt som bara för några tusen år sedan lämnade ”frysen” och nu håller på att gradvis smälta bort. Men det dröjer länge innan den försvinner helt.

Så för ännu en lång tid framöver kommer vi jordbor att kunna beskåda våra kända, alltjämt fascinerande kometer. Tag tillfället i akt och se dem när möjligheten infinner sig – de är trots allt ganska sällsynta. ★

Sveriges första skymt av komet ISON: en bild från 2 februari 2013 tagen av Lars Hermansson, Mats Johansson och Patrik Holmström vid Sandvretens observatorium i Uppland.