

Har du ramlat in i

Det svarta hålet har blivit vår tids sätt att beskriva livet när det är som allra värst. Katja Lindblom och Robert Cumming undersöker kopplingarna mellan vetenskapen och känslolivet.

För astronomiintresserade är svarta hål ett av fysikens mest spännande fenomen och ett pikant inslag i vår kunskap om hur stjärnor lever och dör.

Men för andra har termen en annan klangbotten. För Ingmar Bergman var svarta hål ett obehagligt sinnestillstånd: "Om du sätter dig ner utan att veta vad du ska göra, då ramlat du lätt ner i ett svart hål", sa han i en intervju i Expressen 1995, och många andra vittnar om hur depression ger dem en känsla av ett hål som inte går att klättra ur. Kriminologen Leif G. W. Persson skriver i sin självbiografi om hur hans fars död lämnade ett svart hål kvar i bröstet. Och när pengar försvinner in i statliga projekt utan att någon proper förklaring anges om vart pengarna tar vägen kallas även dessa för svarta hål. Saknade poster i Sveriges försvarsbudget på 1990-talet är det numera klassiska exemplet.

Svarta hål tycks inte bara vara ett vetenskapligt fenomen. Men hur väl funkar egentligen liknelserna, och har svarta hålen något positivt att erbjuda?

En gammal idé

Redan under det sena 1700-talet luftades idéerna och teorierna om så kallade svarta hål i och med att den engelske forskaren John Mitchell började fundera över hur det vore om en stjärna var så tung att inte ens ljuset kunde slippa undan dess gravitation. Han kom fram till att om en stjärna hade samma täthet som solen, men var 500 gånger så stor, skulle ljuset inte kunna undslippa dragningskraften. Med vissa felmarginaler beskrev Mitchell vad vi nu kallar för svarta hål. Hans teori efterföljdes tretton år senare av fransmannen Pierre-Simon Laplace, matematiker och astronom, men idéerna dog snart ut eftersom dåtidens vetenskapsmän inte ansåg att ljus och gravitation hade någonting med varandra att göra. Först efter det att Albert Einsteins allmänna relativitetsteori hade presenterats 1916 återuppstod tankarna på svarta hål. Mest som en lösning till Einsteins teori angående att rymden kröker sig kring massa.

Stark gravitation och starka känslor

Ett svart hål är egentligen inget hål. Det är en himlakropp, eller rättare sagt sammanpressad massa, vars gravitation är så stark att inte ens ljuset slipper därifrån. Det avger inget ljus och ingen som helst strålning och det enda sättet på vilket vi kan ana att de finns är genom observationer av hur de påverkar rymden omkring sig.

När människor sjunker ned i djupa depressioner utan att kunna se någon väg tillbaka, talas det ofta om svarta hål. Nuförtiden har vi lärt oss att depression är en så kallad folksjukdom, som för vissa är årstidsbetingad. Här i Norden är vi under väsentliga delar av året berövade solljus som stimulerar vissa av hjärnans kemiska reaktioner. Det finns även människor vars depressioner har andra orsaker, och som kan vara svårare och djupare än den årstidsbetingade. Det kan röra sig om så kallad utbrändhet, vilket orsakas av mental eller fysisk stress, ibland i kombination med varandra.

Det kan vara svårt att ta sig upp ur dessa upplevda avgrunder. För deprimerade liksom för Ingmar Bergman kan den starka tyngdkraften och mörkret vara en slagkraftig metafor.

Lisbet Westin, som arbetar som gestaltterapeut i Stockholm, berättar att det inte är ovanligt att bilden av ett svart hål förekommer i terapisaftal.

– Jag känner igen det absolut. Jag har hört det många gånger. Men jag är inte säker på att alla känner till det astronomiska begreppet. Man uttrycker istället ett djupt mörker, att man inte kan fokusera, man inte kan se.

– Språket speglar inte alltid vetenskapen. Det är väldigt få liknelser som är helt sanna. Det som är utmärkande för svarta hål är att om något åker in så kommer det inte ut igen, säger Magnus Axelsson, astronom vid Stockholms universitet som själv forskar om svarta hål.

Även om deprimerande och astrofysiker inte pratar om samma saker finns det beröringspunkter. För terapeuten är det intressanta det som ligger bakom metaforen.

– En metafor är något som man har en föreställning om. I terapeutiska sammanhang är det föreställningen som

ett svart hål?



Så här föreställer sig rymdkonstnären Melissa Weiss det svarta hålet i dubbelstjärnan Cygnus X-1, 6000 ljusår bort. Gas från en blå superjättejärna (utanför bilden till höger) faller in mot det svarta hålet och bildar en het snurrande skiva. Alldeles i mitten accelereras kraftiga jetstrålar som bär med sig energi långt ut från systemet.

REPORTAGE

är intressant, säger Lisbet Westin.

Olika perspektiv på en metafor kan vara bra att dra fram i en terapisituation, menar Lisbet Westin. Hon tror att astrofysiker och patienter, med deras olika upplevelser av verklighetens och sinnets svarta hål skulle kunna ha saker att lära sig av varandra.

– Den ena känner att hon har ramlat in. Den andra spanar ut i det oändliga, säger hon.

Tre slags svarta hål

Ett svart hål kan uppstå när en tung stjärna når sitt livs ände och exploderar som en supernova. Stjärnan kollapsar helt enkelt in i sig själv på grund av gravitationskraften. Bara i vår egen galax kan det mycket väl finnas miljontals sådana svarta hål.

Universums första svarta hål tros ha uppstått i samband med Stora smällen, då det ännu inte fanns några stjärnor som kunde explodera och kollapsa in i sig själva. Magnus Axelsson reder ut begreppen.

– För att ett svart hål ska bildas så krävs att tillräckligt med materia ska komprimeras inom ett tillräckligt litet område. I universums början var energitätheten otroligt mycket högre än idag. Vissa områden kan av en slump ha varit ”för täta” och blev svarta hål. Så länge det finns materia i närheten så kan det svarta hålet växa. När universum expanderade blev det till slut så gles att dessa svarta hål isolerades.

Om nu inga av dessa ur-svarta hål har upptäckts. Men har forskare bättre koll på en annan typ av svart hål: de supertunga (se artikel i PA 2011/1).

Forskare tror att över 30 procent av galaxer har ett så kallat supertungt, eller supermassivt, svart hål i mitten. Dessa antas ha vuxit med tiden, men deras ursprung vet man ganska lite om. Magnus Axelsson igen.

– Vad gäller kopplingen mellan galaxer och deras supertunga svarta hål, så är det inte helt klart hur den fungerar. Men det finns ingen paradox i att galaxen och det svarta hålet växer tillsammans. När galaxen blir större så drar den till sig gas från sin omgivning – ju större den blir, desto mer gas kan den attrahera.

Mindre farliga än du tror

För att växa behöver svarta hål mat i form av materia. Hur ”farliga” är då svarta hål för den som är gjord av materia?

Det beror givetvis på hur tungt hålet i fråga är, alternativt på vilket avstånd man befinner sig. Om till exempel vår sol hade kunnat sluta sina dagar som ett svart hål hade vi inte sugits in som vatten ur ett badkar man precis dragit proppen ur. Här på jorden hade det blivit väldigt mörkt och kallt och således hade allt liv snart dött ut, men Solen i sig hade bibehållit sin massa och gravitation och alltså hade planeterna fortsatt att snurra kring sin då döda stjärna som om ingenting hade hänt.

Svarta hål är med andra ord inte så farliga som man kan tro.

För Caleb Scharf, astrofysiker vid Columbia University i New York, som nyligen har kommit ut med boken

Gravity’s Engines, inger svarta hål respekt. Men förtjänar de svarta hålen sitt dåliga rykte?

– Nej! Jag tycker om att tänka på dem som om de var några av jordens stora rovdjur. I börjar fruktar vi dem och hatar dem, men sedan upptäcker vi att de är vackra och livsviktiga delar av vår omgivning.

Vi behöver svarta hål

För Caleb Scharf är svarta hål farliga på nära håll. Likväl är de viktiga för att liv i universum ska kunna uppstå, menar han.

När ett svart hål drar åt sig materia uppstår en insamlingskiva kring hålet. Insamling kring ett svart hål utmärks genom stark gravitation, högenergetisk strålning och variabilitet på mycket kort tid. Studier av bland annat röntgenljus har visat hur materien närmast det svarta hålet fördelas, och hur hålen dessutom genererar jetstrålar som kan föra energi tillbaka till omgivningen.

Kraftiga och effektiva tillskott från svarta hål är viktiga poster i energibudgeten för en galax. Energitillskotten leder till att nya stjärnor kan bildas ur annars stillsamma gasmoln.

– Utan svarta hål som äter materia och ur denna process spy ut energi skulle universum sannolikt vara ett mycket annorlunda ställe, säger Scharf.

Skäl att forska?

För den som vill ha pengar investerade i sjukvården kan det vara bortkastade pengar med forskning om extrem astrofysik. Magnus Axelsson har argument.

– Min inställning är att grundforskning, eller ”nyfikenhetsforskning”, alltid behövs, just för att man inte vet vad den kan leda till.

Genom att observera kan forskare undersöka hur materia beter sig under de extrema förhållanden som råder kring ett svart hål och testa fysikens lagar.

– Forskning om svarta hål i rymden är det enda sätt vi har att lära oss mer – vi varken kan eller vill återskapa dem i laboratoriemiljö, säger Magnus Axelsson.

Råd vid det värsta

Svarta hål tros vara vanliga i vår galaxen men ändå så pass gles utspridda att de inte utgör någon fara för vare sig jorden eller astronauter i rymden.

Men om olyckan ändå skulle vara framme? Caleb Scharf tröstar med kosmiska perspektiv.

– Det beror nog på storleken på det svarta hålet och hur du faller, men nu antar vi att vi ligger illa till. Nu när du omvandlas till de atomer som utgör dig och accelereras till relativistisk hastighet kommer delar av materian i dig också att omvandlas effektivt till energi som åter sprider sig ut i universum. Det blir ett evigt – men kanske också praktiskt användbart – minne över din flyktiga existens. ★

KATJA LINDBLOM är reporter för *Populär Astronomi*.