

Uppslukad av ett svart hål

Så går det till:

Vi föreställer oss två observatörer som iaktar ett föremål som faller in i ett svart hål. **OBSERVATÖR A** står utanför det svarta hålets händelsehorisont. **OBSERVATÖR B** står innanför.

Grafik: Helena Shutrick
Källor: Wikipedia, NE, Stronggravity.eu

HÄNDELSEHORIZONTEN ÄR EN GRÄNS

Ljus och materia som fallit in genom händelsehorisonten kan aldrig komma ut ur det svarta hålet igen. En observatör utanför denna gräns kan därför aldrig få veta vad som händer innanför.

SINGULARITETEN

I centrum av det svarta hålet finns en så kallad singularitet. Där är gravitationen oändligt stark.

1 **OBSERVATÖR A** kan bara se föremålet komma närmare och närmare händelsehorisonten, i allt lägre hastighet, men aldrig passera den. Bilden av föremålet vid händelsehorisonten kommer till slut att blekna bort.



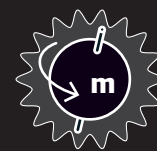
2 **OBSERVATÖR B** ser föremålet passera händelsehorisonten och fortsätta ned mot singulariteten. Gravitationen börjar sträcka ut föremålet.



3 Ju närmare singulariteten desto mer sträcks föremålet ut i takt med att gravitationen ökar.

Informationsparadoxen

Enligt den allmänna relativitetsteorin har ett svart hål bara tre egenskaper: massa, rotation och elektrisk laddning.



Det går därför inte att veta om det som fallit in i hålet var en buss eller en symaskin, eller ens om det var materia eller antimateria.

Illustration av hur det svarta hålet Cygnus X-1 drar till sig materia från en närbelägen stjärna. Materian roterar runt hålet innan det antingen dras in i det eller slungas iväg i en jetström.

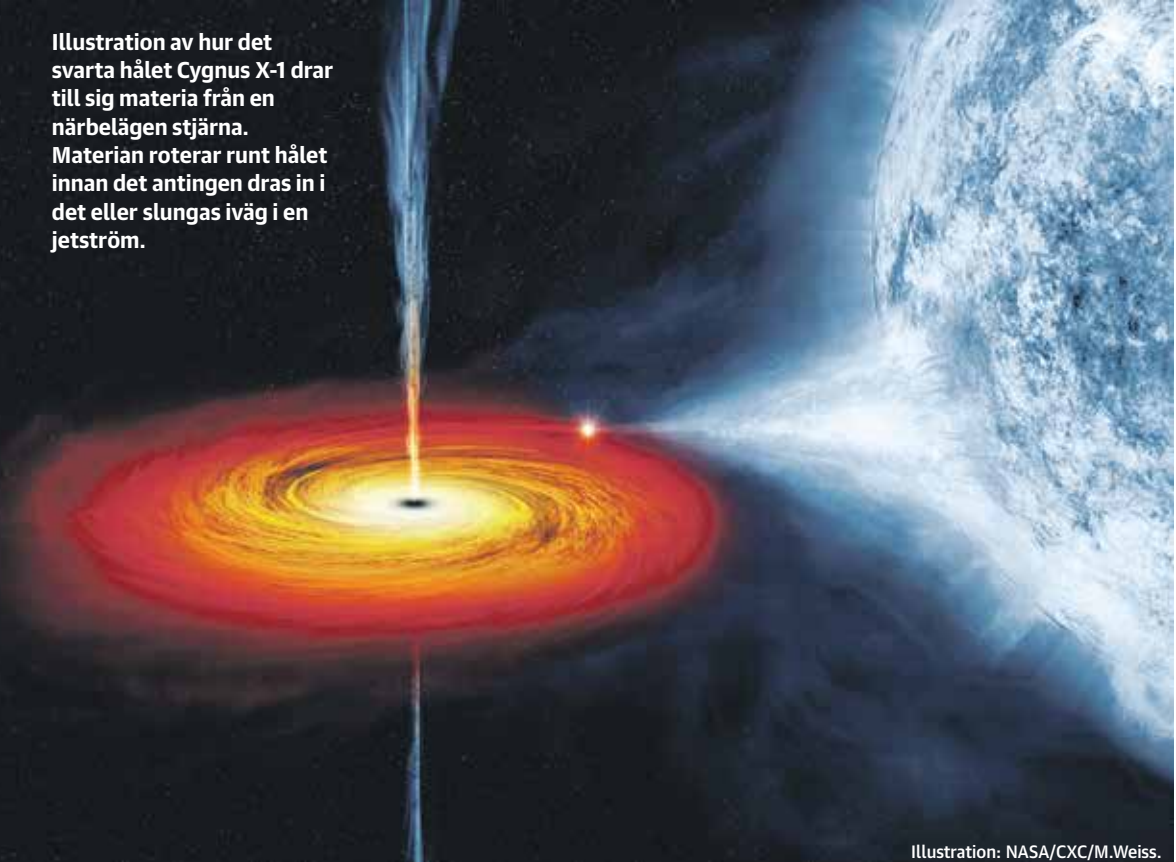
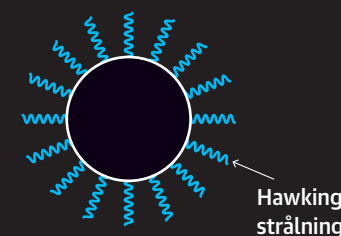


Illustration: NASA/CXC/M.Weiss.

Svarta hål är inte helt svarta. De strålar mycket svagt med så kallad Hawkingstrålning. I en mycket avlägsen framtid (antal år: en etta med minst 70 nollor efter) kommer hålen att dunsta bort och försvinna.



Hawkingstrålning

Om ett svart hål avdunstar försvinner också all information om föremålen som fallit in i hålet. Det strider mot grundläggande principer i kvantmekaniken som säger att information inte kan förstöras.

Information, lagrad i rumtiden, vid händelsehorisonten

Hawkings lösningsförslag: Allt som faller in i ett svart hål lämnar ett 4-dimensionellt avtryck i den så kallade rumtiden (ett sätt att se på rumden där tiden är den fjärde dimensionen) runt hålet. Då finns informationen kvar även om hålet försvinner.

