

## Hur luften blir sur

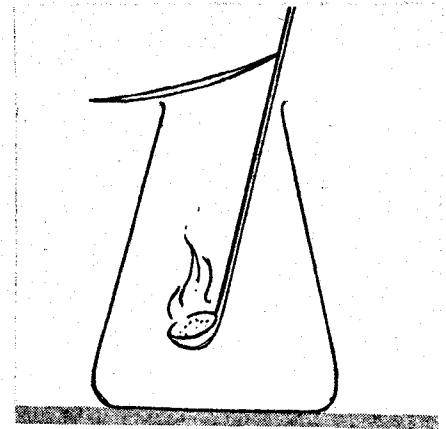
Vidhalsad E-kolv (250 cm<sup>3</sup>) urglas förbränningsked  
indikatorpapper svavel akvariefisk

1. Tänd med gaslåga lite svavel i en förbränningsked.  
För ner skeden i kolven utan att vidröra väggarna  
och lägg över urglaset! Se fig!

Vilken gas bildas?

Reaktionsformel:

a) förbränning av svavel i luft + →



2. Tag upp skeden och placera den på eldfast underlag!
3. Häll 50 cm<sup>3</sup> vatten i kolven, lägg över urglaset igen, skaka kolven några minuter!
4. Bestäm lösningens pH!

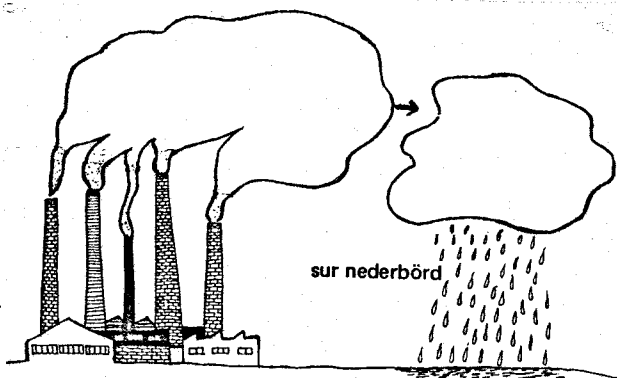
Reaktionsformler:

b) svaveldioxiden löses i vatten + → (svavelsyrlighet)

c) Svavelsyrligheten oxideras av syre + → (svavelsyra)

5. Häll över kolvens innehåll i en uppsamlingsbägare!
6. För över en akvariefisk i denna bägare! Iakttagelser och slutsatser!

7. Skriv formlerna i figuren nedan!



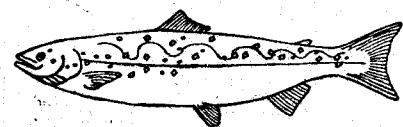
8. I svenska skorstenar släpper man f.n. (år 1972) ut ca 300 000 ton \_\_\_\_\_  
om året. I luften omvandlas denna till \_\_\_\_\_ och följer ned med nederbörd.

Vuxna fiskar av en viss art kan i allmänhet tåla surare miljö  
(lägre pH-värde) än vad deras fortplantningsprocess kan. Så  
t ex kan abborren leva i vatten med pH 3,5 men kan inte  
fortplanta sig vid lägre pH än 4,5.

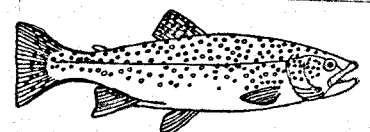
I vatten vars pH ligger mellan 3,5 och 4,0 kan inte laxfiskar  
leva. pH-området 4,0-4,5 är skadligt för laxfiskarna och de  
kan inte fortplanta sig. Området 4,5-5,0 är skadligt för deras  
rom och yngel.

Hur bör beståndet av en viss fiskart bli i en sjö när pH-värdet  
i vattnet börjar närma sig det som arten precis kan överleva i?

(Består beståndet av yngre eller äldre fiskar?)

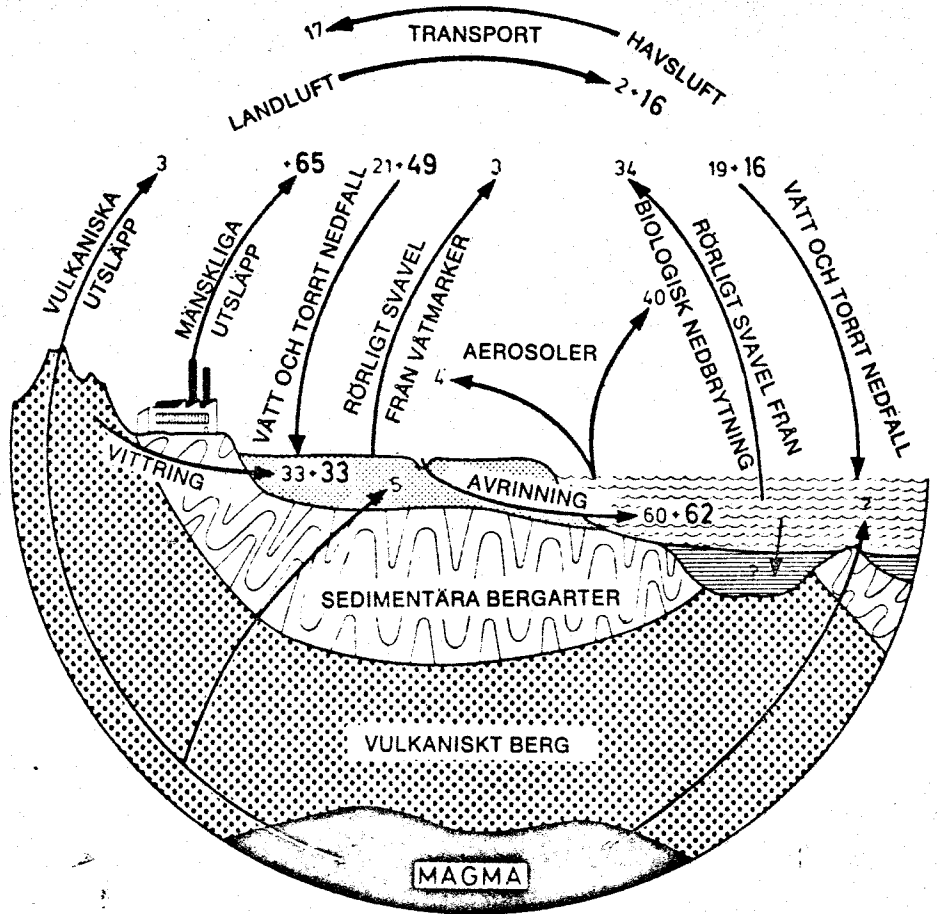


Lax



Laxöring

Svavlets kretslopp i naturen. Siffrorna anger svavelmängder i miljoner ton per år. Små siffror är transportberäkningar för situationen innan människan på allvar börjat påverka kretsloppet. De stora siffrorna berättar om människans tillskott. Efter Granat, Rodhe, Hallberg: The global sulphur cycle, 1976.



### Svavelutsläpp inom Sverige

Under 1979 beräknas svenska anläggningar släppa ut totalt 600.000 ton svaveldioxid. 400.000 ton kommer från förbränning av olja, 200.000 ton från industrier. Sedan 1976 har det totala årliga svenska utsläppet minskat med 200.000 ton, främst genom att utsläppen från uppvärmningen skurits ned.

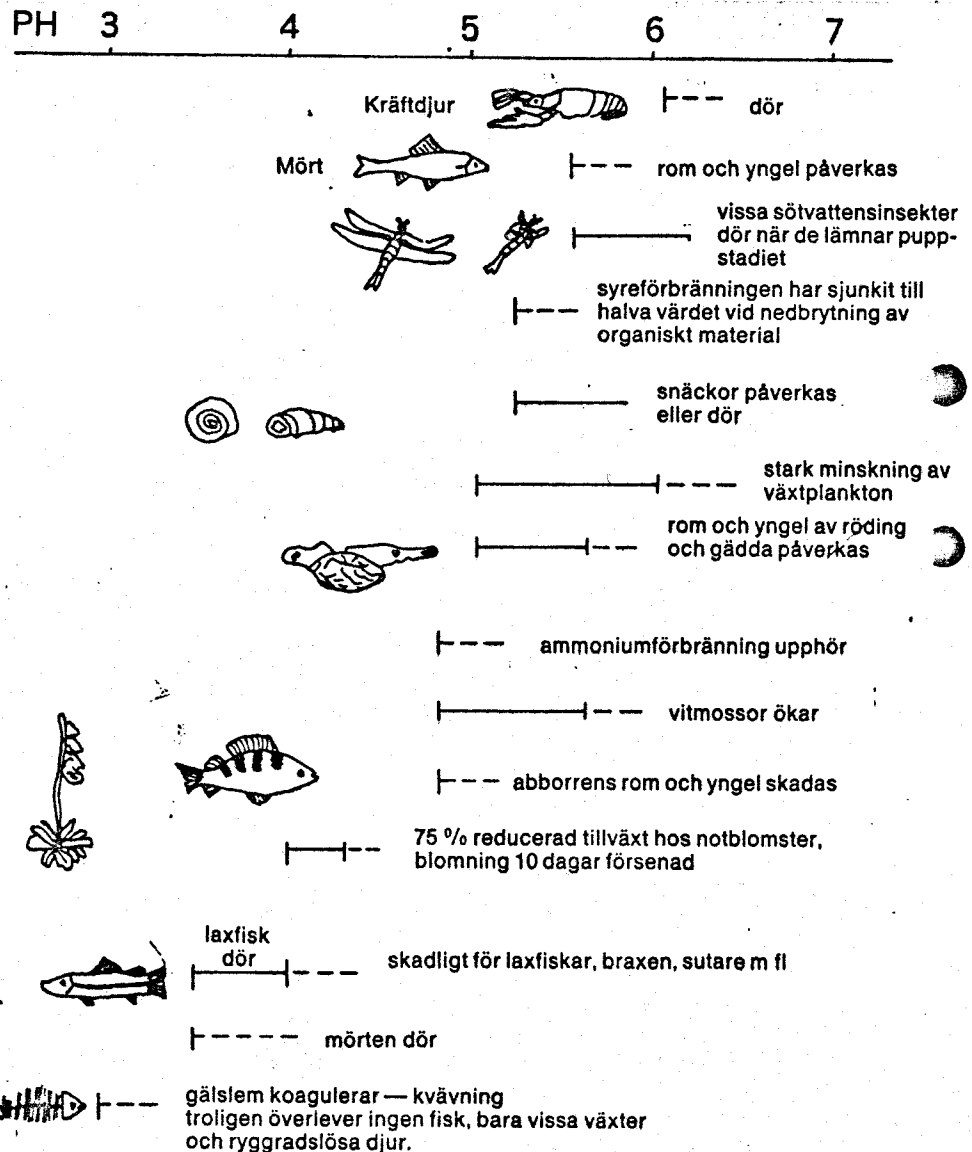
Ett par exempel på omfattningen: ett **kolkondenskraftverk** med en kapacitet av 1.000 megawatt (MW) kan släppa ut 28.000 ton svaveldioxid per år om det eldas med lågsvavlig olja (1 viktprocent svavel). Vidare innehåller luftföroreningarna kväveoxider, kolväten, tungmetaller och stoft, dock i mindre omfattning jämfört med ett kolkraftverk.

Ett **kolkondenskraftverk** som producerar elenergi med en effekt av 1.000 MW kräver en årlig insats av 2 miljoner ton kol. Ur dess skorstenar släpps det ut 4.000 ton svaveldioxid och 4.000—16.000 ton kväveoxider per år. Man använder då kol med 1 procent svavel och nuvarande svavelavskiljningsmetoder som tar bort 90 procent av svavlet. Genom svavelavskiljningen får man i stället ta hand om 150.000 ton kalkstensslam och ytterligare 200.000 ton fast avfall från stoftavskiljning. 1.000 ton stoft släpps ut jämte 8 miljoner ton koldioxid. Utsläppen av kvicksilver och kadmium beräknas uppgå till sammanlagt 200 kg per år.

Man har Sverige inget sådant stort kolkondenskraftverk, men om kärnkraftverk skall ersättas, kan ännu större anläggningar komma ifråga, kanske fyrblocksanläggningar på 4 × 600 MW.

**kolkraftvärmeverk** producerar även värme som kan användas i fjärrvärmesystem. Då utvinns dubbelt så mycket energi ur kolet. Kolkraftvärmeverk är bara aktuella i mindre skala vid större städer, t.ex. i Västerås där en anläggning planeras på 700 MW och 450.000 tons kolförbrukning.

Exempel på **Industrier** med svavelutsläpp är smältverk (Rönnskår) som tidigare släppt ut 42.000 ton svaveldioxid, numera 24.000 ton per år. Massaindustrin har stor andel främst beroende på luftförbränningen vid kemikalieättervinningen. 1972 hade massaindustrin 31 procent av det totala utsläppet av svaveldioxid i landet.



Exempel på pH-värdets betydelse för ekosystem i sötvatten. (Från Rantzien 1978)