



**Miljömål:**  
**Bara naturlig försurning**

## Lektionsupplägg: Vad har hänt med sjön?

Försurande luftföroreningar har lett till att sjöar och skogsmarker är försurade. Eleverna får ett scenario där en sjö beskrivs utifrån dess organismer och vattenkemi. Gruppvis ska eleverna analysera tillståndet i sjön och komma med förslag på vad som kan göras.

### Läroinstruktion

Denna uppgift är anpassad för årskurs 7–9 och kan kopplas till det centrala innehållet i kemi och biologi. Eleverna får ett scenario där de undersökt en sjö och samlat in data. De ska utifrån informationen ta reda på tillståndet i sjön.

Till sin hjälp har de ett antal frågor som guidar dem i uppgiften. Sjön är beskriven för att föra in eleverna på problematiken med försurning. Eleverna arbetar gruppvis och efter arbetet har ni en genomgång tillsammans och en diskussion. Tanken är att eleverna ska få förståelse för:

- Orsakerna till och konsekvenserna av försurning.
- Hur pH-värdet påverkar tillståndet i en sjö både vad gäller vattenkemi och organismer.
- Vad som kan göras för att minska problemet med försurning.

### Försurande vindar

Under 1960-talet observerades att fisken dog i många västsvenska sjöar och vattendrag. Ett nytt miljöproblem hade upptäckts – försurningen. Orsaken är surt nedfall som till största delen beror på luftburna utsläpp av svavel- och kväveföreningar. Vattenprover från sjöar uppmätte pH-värden i närheten av 4. Surt vatten gör att halter av aluminium i en giftig form ökar. Sjöar med pH-värden kring 4,5 kan vara helt fisktomma.

I Sverige har vi ett miljösmål, Bara naturlig försurning, som strävar efter att de försurande effekterna av nedfall och markanvändning ska underskrida gränsen för vad mark och vatten tål.



**Miljömål:**  
**Bara naturlig försurning**

## Presentationer och avslut

Låt gärna eleverna visa upp sina illustrationer/tankekartor för varandra i mindre grupper.

## Förslag på diskussionsfrågor i helklass

Avsluta uppgiften med att gå igenom/diskutera följande frågor:

- Vilken analys gör ni av tillståndet i sjön och vilka tecken på detta finns det?
- Vad betyder det att en sjö är försurad? Finns det naturlig försurning?
- Vilka ämnen orsakar försurningen?
- Vilka källor kommer dessa ämnen ifrån?
- Hur förändras vattenkemin i en sjö som är försurad?
- Hur förändras ekosystemet i en sjö som gradvis försuras?
- Vad kan göras för att minska problemet med försurning nationellt och internationellt?
- Vad är det som har gjort att antalet försurade sjöar i Sverige har minskat?
- Försurning kan även drabba grundvatten. Vad kan konsekvenserna bli för miljön och människors hälsa?

## Centralt innehåll i läroplanen som anknyter till uppgiften

- *"Aktuella samhällsfrågor som rör biologi/kemi."* (Bi/Ke, åk 7–9)
- *"Några kemiska processer i mark, luft och vatten ur miljö- och hälsosynpunkt."* (Ke, åk 7–9)
- *"Vatten som lösningsmedel och transportör av ämnen, till exempel i mark, växter och människokroppen. Lösningar, fällningar, syror och baser samt pH-värde."* (Ke, åk 7–9)
- *"Människans användning av energi och naturresurser lokalt och globalt samt vad det innebär för en hållbar utveckling."* (Ke, åk 7–9)
- *"Människans påverkan på naturen lokalt och globalt."* (Bi, åk 7–9)
- *"Biologisk mångfald och vad som gynnar respektive hotar den."* (Bi, åk 7–9)

Citaten är hämtade från kursplanerna i Lgr 11.



**Miljömål:**  
**Bara naturlig försurning**

## Vad har hänt med sjön?

Tänk er att ni fått i uppdrag att undersöka tillståndet i en sjö i södra Sverige. När ni kommer till sjön ser ni att vattnet är ganska klart och siktdjupet är stort. Ni undersöker växtligheten och finner få arter. De fiskar ni ser är abborre och gädda. Ni hittar inga snäckor och sötvattenmärlor däremot många vatteninsekter som dykarbaggar, buksimmare, ryggsimmare och trollsländelarver. Ni tar vattenprover och mäter pH till 4,9 samt registrerar förhöjda halter av löst aluminium.

1. Börja med att göra en analys av sjöns tillstånd. Vilka parametrar i undersökningen som har gjorts tyder på det tillstånd som ni kommit fram till?
2. Vad kan orsaken/orsakerna vara till det tillstånd ni kommit fram till? Gör en illustration eller tankekarta över sjön och vad som påverkar den.
3. Kan tillståndet i sjön vara naturligt?
4. Vad kan göras för att förändra sjöns tillstånd?
5. Redovisning/diskussion enligt lärarens instruktion.

### Undersökning av sjöar

Undersökningar av sjöar görs för att beskriva tillstånd och förändringar. Vattenkemin i sjön som pH, siktdjup och näringshalt påverkar livsvillkoren för djur och växter. Vattenprover i sjöar används för att bedöma sjöars tillstånd, hur de påverkas av luftföroreningar och utsläpp samt hur tillståndet i marken är runt sjön.

*Källa: Vattenkemi i sjöar, Version 1:1 2010:02:17, Naturvårdsverket*



**Miljömål:**  
**Bara naturlig försurning**

## Miljömålen i klassrummet: läs, lär, prata, agera!

Barn och unga behöver känna till dagens utmaningar och ha kunskap om miljöarbetet som pågår idag. Men en lika viktig del är att känna framtidstro och få möjlighet att vara en del av ett positivt förändringsarbete. Här har du som lärare en viktig uppgift!

### Barn och unga i en hållbar framtid

Inom en generation ska de stora miljöproblemen vara lösta och för att nå miljömålen måste alla samhällsgrupper och åldrar få kunskaper om hur våra egna livsmönster påverkar världen – för det gör de! Miljömålen berör alla aktörer i samhället, från regering och statliga verk till näringsliv, kommuner, organisationer, men även enskilda som du och jag – och inte minst eleverna.

### Relevant för många skolämnen

Miljömålen är de målsättningar som allt arbete med miljö och en ekologiskt hållbar utveckling ska utgå ifrån i Sverige och det är lätt att hitta kopplingar mellan målen och grundskolans läroplan. Därtill har miljömålen tvärvetenskapliga ingångar som ger utrymme för samarbete över ämnesgränserna. De kan täcka in olika delar av undervisningen inom de naturorienterade ämnena, samhällskunskap och geografi, gärna i samarbete med svenska eller engelska. Miljömålen berör alltså många ämnen och lämpar sig väl för praktiska övningar, exkursioner, lärarledda diskussioner, argumenterande texter, sagor, rollspel, debatter m.m.

## Bara naturlig försurning. Målet i korthet

Texten är hämtad från broschyren *De svenska miljömålen – en introduktion* som kan hittas på [www.miljomal.se](http://www.miljomal.se)



### **Riksdagens definition**

*De försurande effekterna av nedfall och markanvändning ska underskrida gränsen för vad mark och vatten tål. Nedfallet av försurande ämnen ska heller inte öka korrosionshastigheten i markförlagda tekniska material, vattenledningssystem, arkeologiska föremål och hållristningar.*

Skogsmark, sjöar och vattendrag är i många fall naturligt sura. Nedfall av försurande ämnen har dock lett till en accelererad försurning. Försurningen påverkar växter och djur och bidrar till ökad korrosion, det vill säga att material vittrar sönder. Korrosionen drabbar till exempel fornlämningar och nedgrävda rörledningar. Även människans hälsa kan påverkas negativt, exempelvis av dricksvatten från försurade brunnar.

De ämnen som bidrar till försurningen är svaveldioxid, kväveoxider och ammoniak. De härrör från utsläpp framför allt från väg och sjötrafik, värme och elkraftverk, industrier samt jordbruk. Skogsbruk bidrar till försurning, både genom tillväxt och skörd. En ökad efterfrågan på biobränsle har gjort att uttag av hela träd har blivit vanligare. Detta kan leda till ökad markförsurning och utarmning av näringsämnen om det inte sker på rätt sätt.

### **Vilka är utmaningarna?**

Det tar lång tid för naturen att återhämta sig. Trots att de totala utsläppen av svaveldioxid och kväveoxider i Europa har minskat rejält under de senaste tjugo åren, har det endast lett till en långsam förbättring av Sveriges sjöar och vattendrag. Fortfarande bedöms var tionde sjö vara försurad på grund av människans olika verksamheter. I skogsmark och grundvatten tar återhämtningen ännu längre tid. Merparten av de försurande ämnen som faller ned över Sverige har förts hit med vindar från andra länder och från internationell sjöfart. Det räcker med andra ord inte att minska de svenska utsläppen för att minska försurningen i Sverige. Det finns internationella avtal som begränsar utsläppen, både inom EU och inom FN:s luftvårdskonvention.

Den stora utmaningen är att fortsätta att begränsa försurande utsläpp från transportsektorn, både i Sverige och internationellt. Det gäller exempelvis den internationella sjöfarten där utsläppen av kväveoxider beräknas fortsätta att öka fram till 2020.