

Tema 2. Vi har legat under samma is

## FAKTABLAD 15. Varför blir det istider?

Det finns många olika teorier om varför det blir istider. Exakt vad som utlöser och avbryter en istid är forskarna inte helt överens om.

När det gäller isens tillväxt och återgång under kalla epoker vet man mycket om den nuvarande kalla epoken, men inte mycket om tidigare epoker. Den typiska cykeln är 100 000 års nedisning med en mildare interglacial på omkring 15 000 år.

Vi befinner oss just nu i den senare delen av en sådan interglacial. Vi skulle normalt gå in i en ny nedisning om kanske 5 000 år. De senaste 10 000 åren har emellertid varit ovanligt stabila jämfört med tidigare nedisningar, då temperaturen började sjunka direkt från maximum.

### Astronomisk påverkan

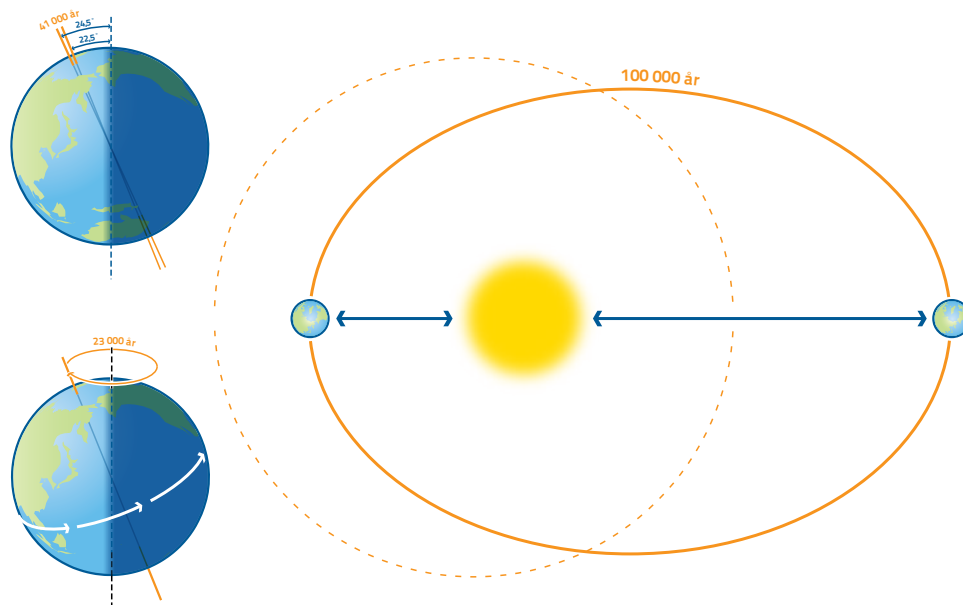
**Periodisk förändring i jordaxeln**  
Denna teori baserar sig på den serbiske vetenskapsmannen Milutin Milanković (1879–1958) teorier, de så kallade **Milankovitchs cykler**. Enligt denna teori ska förändringarna i jordens klimat bero på att instrålningen av solljus varierar med förändringar i jordens bana. Jordens bana förändras på tre olika sätt. Det handlar om hur elliptisk banan är, hur mycket jordaxeln lutar och åt vilket håll jordaxeln lutar.

**Jordbanan kring solen förändras** från att vara nästan cirkulär till en mer elliptisk form i cykler på 100 000 år. Då jordbanan växlar varierar jordens avstånd från solen och därmed mängden solinstrålning till jorden. Som enskilt fenomen har det här ringa betydelse.

**Jordens lutning** varierar mellan cirka 22,5° och 24,5° grader över en 41 000 års period, vilket påverkar temperaturen med  $\pm 1,5$  grad.

**Jordaxeln vagnar sakta** så att den inte alltid pekar mot samma håll på himlavalvet. Det gör att den tidpunkt då jorden befinner sig närmast solen förflyttas över året med en period på cirka 23 000 år.

Dessa variationer uppträder i regelbundna cykler vilket får till följd att jorden tar emot olika mängder av solljus vid olika tider på året och på olika platser. Detta kan utlösa istider och perioder av värme. Milankovitchs modell tycks likväl ibland förutse fel styrka på förändringarna. Det kan också vara så att vi inte helt förstår alla processer i jordens atmosfär som kan påverka händelserna.



### Milankovitchs cykler

1. Jordbanans ellipsform förändras mellan nästan rund till mer elliptisk.
2. Lutningen hos jordens axel varierar.
3. Riktningen hos jordens axel varierar.
4. Förändringarna uppträder i cykler och orsakar i samverkan förändringar i solinstrålningen mot jorden vilket antas kunna utlösa istider.

## Atmosfärens påverkan

### Växthuseffekten (global warming)

Växthuseffekt eller drivhuseffekt kallas det fenomen då atmosfären hindrar värmestrålningen att lämna vår planet. Växthuseffekten är ett naturligt fenomen som gör att jordens temperatur hålls på en beboelig nivå. Det vi ofta menar då vi talar om växthuseffekten är en förstärkning av fenomenet som beror på mänsklig verksamhet.

Växthusgaserna i atmosfären släpper igenom solljus, som värmer upp mark och vatten. Värmen kan sedan inte stråla ut i rymden igen eftersom växthusgaserna delvis upptar den. Följden blir att jordens temperatur stiger.

Vattenånga är den viktigaste växthusgasen. Då andra växthusgaser ökar ökar också halten vattenånga beroende på att halten vattenånga i luften är temperaturberoende. Övriga växthusgaser är till exempel koldioxid och metan.

Genom borrhningar i inlandsisen har man kunnat bestämma både genomsnittlig temperatur och koldioxidhalt med god noggrannhet. Sådana borrhningar har gjorts i Antarktis och Grönland.

Det är klart att det finns ett samband mellan temperatur och koldioxidhalt, men det är svårt att veta om det är temperaturen som driver eller tvärtom. Att koldioxidhalten ökar, och har ökat sedan industrialismens genombrott, är ändå helt obestridligt.

### Reflexionen

Reflexionen av solljus påverkas av moln, istäcken och vulkanisk aktivitet. Ju mer isytor som finns desto större är reflexionen av solstrålning med följd att det blir kallare klimat. Mängden stoft i atmosfären påverkar likaså så att mindre solinstrålning når markytan och det blir kallare.