

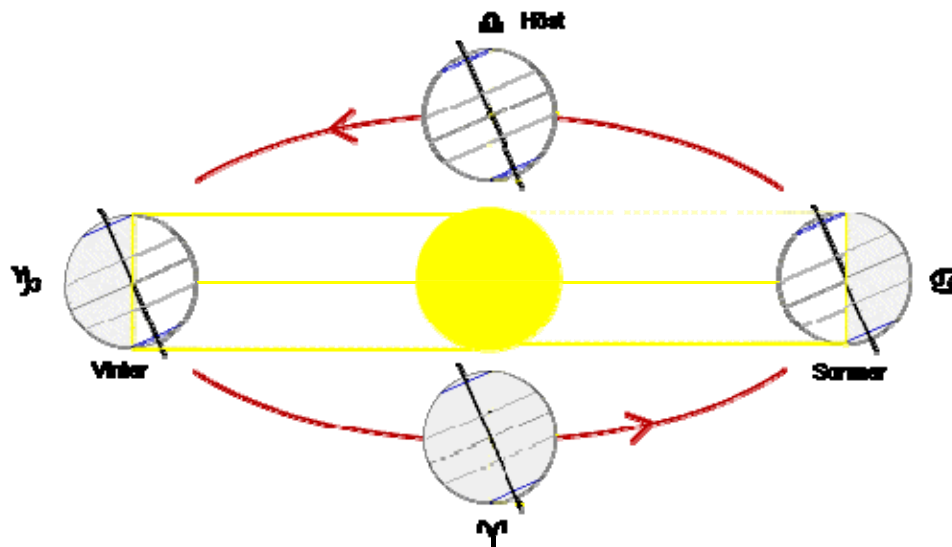
2004-12-14

Polcirkeln

Polcirkeln är snarare ett astronomiskt fenomen än ett geodetiskt. Men eftersom man ibland vill veta dess läge på marken, och rita ut den på kartor, så har den ändå en viss geodetisk anknytning.

Vad är polcirkeln?

Om man betraktar jorden i dess bana runt solen under ett år, så kan man konstatera att jordaxeln lutar i en bestämd vinkel, ca $23,5^\circ$



Det är denna lutning som förorsakar årstidernas växlingar. Polcirkeln är den parallellcirkel på det avstånd från polen som motsvarar lutningen.

Det innebär att den är den sydligaste orten där man kan uppleva midnattssolen, det vill säga att solen inte går ned under horisonten under hela dygnet (omkring sommarsolståndet i juni). Den är på samma sätt den sydligaste orten för polarnatten, det vill säga att solen inte går över horisonten (omkring vintersolståndet i december).

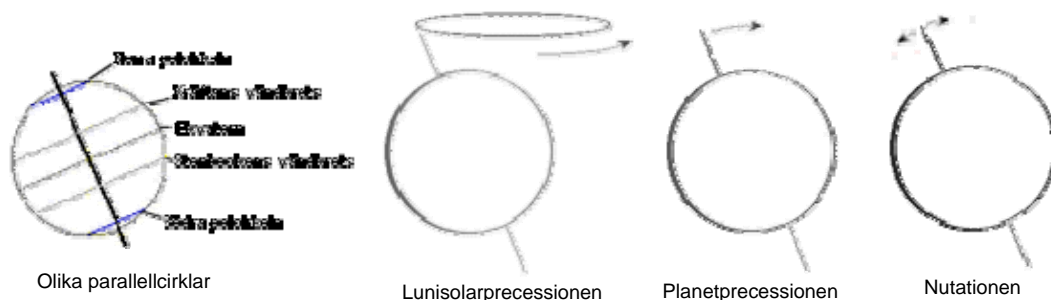
På södra halvklotet finns givetvis motsvarande förhållanden vid södra polcirkeln, men omvänt vad gäller tidpunkten på året.

Precession och nutation

Jorden påverkas i sin bana av de övriga planeternas, månens och solens gravitation. Detta påverkar jordaxelns lutning. Man kan särskilja några olika komponenter i denna påverkan.

Lunisolarprecessionen

Lunisolarprecession är resultatet av månens och solens kombinerade påverkan. Den har effekten att jorden rör sig som en snurra (se figur) med en period av ca 26 000 år. Detta påverkar inte polcirkelns läge, men gör att årstiderna långsamt förskjuts bakåt.



Polcirkeln rör sig!

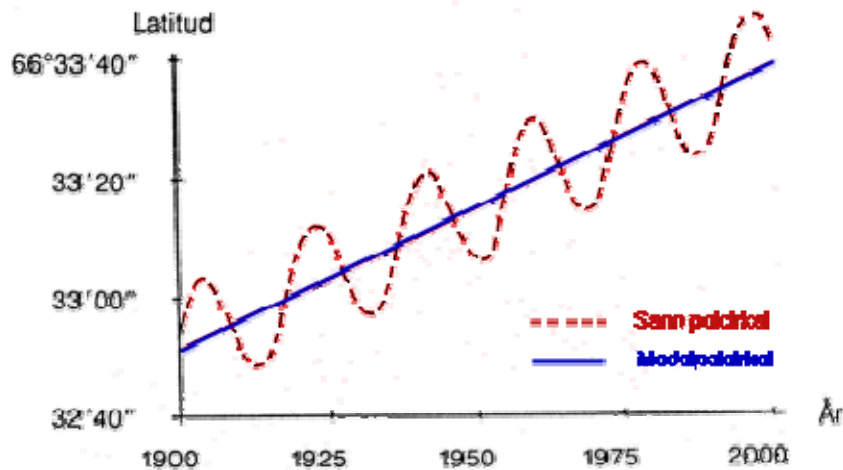
Planetprecessionen som förorsakas av planeternas påverkan, gör att jordaxelns lutning förändras långsamt med några grader under en period av ca 40 000 år. Detta innebär att polcirkeln för närvarande förflyttas norrut (det vill säga radien krymper) med ungefär 0,47'' (bågsekunder) per år. Det motsvarar ungefär 15 meter på marken. Det läge som polcirkeln får på grund av detta kallas *medelpolcirkeln*. På ett århundrade har alltså polcirkeln flyttat sig 1,5 km norrut.

Denna rörelse norrut, kommer att fortgå i ca 10 000 år, med efterhand avtagande hastighet, innan den vänder åt söder igen.

Nutation

En betydligt snabbare periodisk förändring av lutningen förorsakas även av månens inverkan. Den har en period av ca 18,6 år med en förändring av $\pm 9''$, det vill säga polcirkeln flyttas fram och tillbaka, men med en stadig trend norrut (medelpolcirkeln). Läget på grund av den faktiska sammantagna effekten av planetprecessionen och nutationen vid en viss tidpunkt kallar vi den *sanna polcirkeln*.

Förändringen av medelpolcirkeln och sanna polcirkeln illustreras av figuren nedan:



Funktionskurva som beskriver polcirkelns förflyttning, efter Ekman (1991).

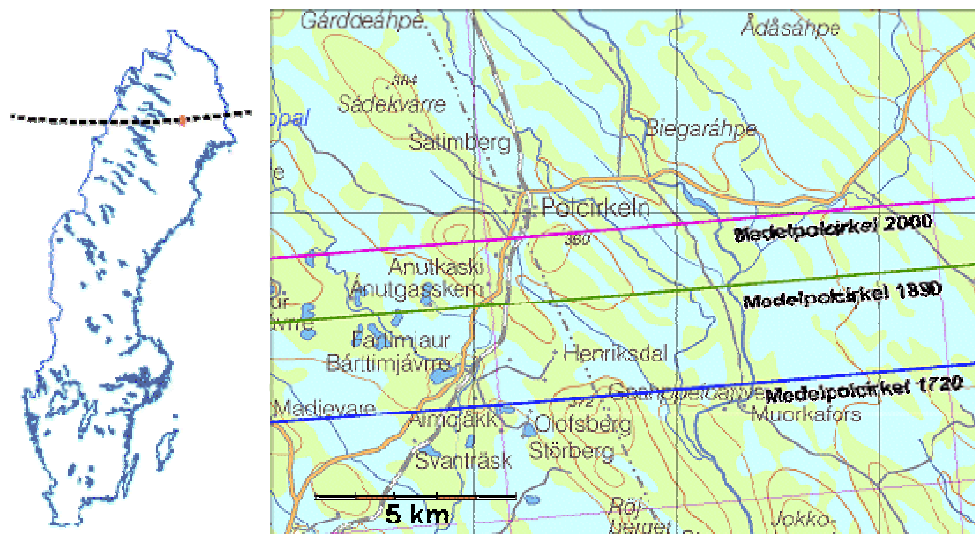
Polcirkeln på kartorna

När det på kartan står "Norra polcirkeln" menas egentligen medelpolcirkeln ett visst år.

På 1700-talet framställde den fransk-svenska gradmätningsexpeditionen till Tornedalen en ganska detaljerad karta med polcirkeln inlagd. Dess latitud är där ungefär $66^{\circ}31'27''$, vilket motsvarar polcirkelns läge år 1720. På Generalstabens kartor finner man polcirkeln på latituden $66^{\circ}32'47''$. Detta är polcirkelns läge år 1890.

För år 2000 ligger medelpolcirkeln ungefär på latituden $66^{\circ}33'39''$, detta är det läge som polcirkeln för nuvarande är utritat i på de allmänna kartorna. Tidigare användes under många år läget för medelpolcirkeln 1970.

På kartan nedan visas hur medelpolcirkeln förflyttats, i närheten av den lilla orten Polcirkeln, söder om Nattavaara.



Referenser

Ekman M: *Polcirkelns förflyttning mot norr*.
Lantmäteritidskriften 4:1991.

Schalén C: *Sfärisk astronomi*. Norstedts 1956.