

PM

## Jordellipsoiden

I stort har jorden (geoiden) formen av ett klot som är avplattat vid polerna. Som en approximation av geoiden används en rotationsellipsoid, d.v.s. en yta som uppkommer då en ellips får rotera kring sin lillaxel.

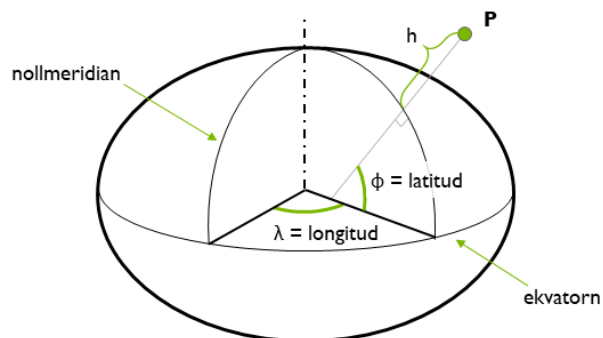
Dimensionerna för ellipsoiden väljs så att den så nära som möjligt ansluter till geoidens form. Efter hand som mätningmaterialet förbättrats och utökats har olika ellipsoider bestämts. Vid kartläggning av olika länder såväl som vid vetenskapliga undersökningar förekommer olika ellipsoider.

Ellipsoiden är den modell av jorden som används vid definitionen av ett geodetiskt referenssystem och vid en kartprojektion.

### Ellipsoidens koordinatsystem

Punkten P:s geodetiska latitud  $\phi$  är vinkeln mellan punktens normal mot ellipsoiden och ekvatorsplanet, d.v.s. planet vinkelrätt mot lillaxeln ( $b$ , se Figur 1) genom dess mittpunkt. En *meridian* är skärningen mellan ellipsoidytan och ett plan (meridianplan) som innehåller lillaxeln.

Figur 1: Ellipsoiden med ekvatorn och nollmeridianen.

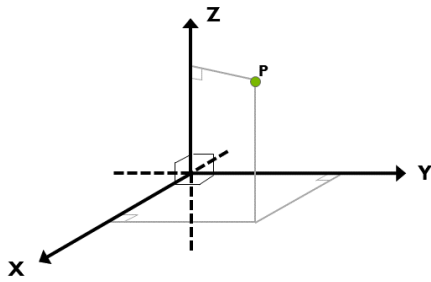


Utgångspunkt för geodetisk longitud är en godtycklig nollmeridian, som standard den internationella nollmeridianen genom Greenwich. Punkten P:s longitud  $\lambda$  är då vinkeln mellan nollmeridianplanet och meridianplanet som innehåller punktnormalen mot ellipsoiden. Höjden  $h$  är avståndet längs normalen från ellipsoiden.

### Kartesiskt 3-dimensionellt system

Punkter på jordytan kan även anges i ett rätvinkligt 3-dimensionellt system, där origo ligger nära jordens fysiska centrum (geocentriskt), och Z-axeln sammanfaller med rotationsaxeln. Orienteringen av axlarna utgör ett höger-system; se Figur 2.

Figur 2: Tredimensionellt koordinatsystem.



Det kartesiska systemet och ellipsoiden bildar en enhet där systemens origo sammanfaller, Z-axeln sammanfaller med ellipsoidens lillaxel, och X-axeln ligger i nollmeridianplanet.

Omvandling mellan kartesiska och geodetiska koordinater kan då göras som en exakt matematisk omvandling, utifrån de givna ellipsoidparametrarna. Se [formler för omvandlingen](#).

## Ellipsoidens parametrar

Rotationsellipsoiden karakteriseras entydigt av två numeriska parametrar:

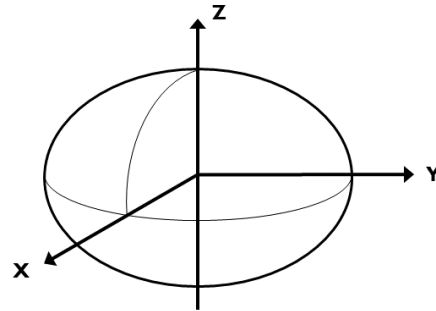
- **Halva storaxeln** (i meter),  $a$ , är ca 6378 kilometer
- **Inverterade avplattningen**,  $1/f$  som är ca 298

Man kan även ange:

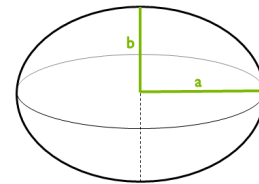
- Avplattningen  $f = \frac{a-b}{a}$  som är ca 1/298 (för en sfärisk jordmodell är avplattningen 0)
- Halva lillaxeln,  $b$
- Första excentricitetskvadraten,  $e^2 = \frac{a^2 - b^2}{a^2}$
- Andra excentricitetskvadraten,  $e'^2 = \frac{a^2 - b^2}{b^2}$
- Polkrökningsradien,  $c = \frac{a^2}{b}$

**OBS!** Förväxla inte polkrökningsradien  $c$  med meridiankonvergens  $c$ .

Figur 3: Ellipsoiden och det tredimensionella koordinatsystemet.



Figur 4: Jordellipsoidens parametrar.



Tabell 1: Några olika ellipsoider och deras parametrar.

Namn	a	l/f	Anmärkning
Bessel 1841	6377397.155	299.1528128	Används i RT 90
Clarke 1866	6378206.4	294.9786982	
Clarke 1880	6378249.145	293.465	
GRS 1980	6378137	298.257222101	Används i SWEREF 99
WGS 84	6378137	298.257223563	Används i det amerikanska GPS-systemet
Hayford 1910	6378388	297	Även kallad "International"
PZ-90	6378136	298.257839303	Används i det ryska Glonass-systemet
Svanberg 1817	6376797	304.2506	Användes i första rikstrianguleringen