

Wat nog meer is, jy het ook die voorbereidingswerk voltooi om kaartwerk te takel. Jy is reg om in die eerste liga te gaan speel!

Van die kaart na die kompas

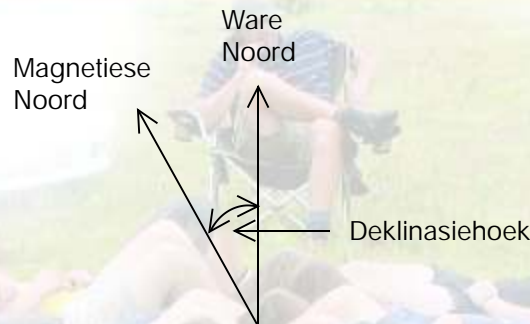
Veronderstel jy het twee punte *A* en *B* op 'n kaart met breedte- en lengtelyne gemerk. Jy wil vanaf punt *A* na punt *B* stap op die kortste roete. Om dit reg te kry, sal jy van 'n kompas gebruik moet maak nadat jy bepaal het wat die regte rigting is. Jy doen dit so:

Trek 'n netjiese potloodstrepie, ongeveer 5 cm lank, deur punt *A* sodat dit oos-wes loop. (Jy kan sommer die onderkant van die kaart as liniaal gebruik.) Verbind ook die punte *A* en *B*. Plaas nou jou gradeboog sodat die oos-wes lyn deur *A* presies op die 90°-lyn op die gradeboog is en die kruispunt van die 0°/180°- en 90°-lyn van die gradeboog by *A* is, met 0° op noord. (Die 0°/180°-lyn dui natuurlik noord-suid aan.) Lees nou die hoek tussen die 0°/180°-lyn en die lyn *AB*. Dus verkry ons 'n hoek tussen 0° en 180° oos van noord (as *B* regs van *A* lê) of 'n hoek tussen 180° en 360° (as *B* links van *A* lê). Veronderstel dit is 75° oos van noord.

Nou moet jy 'n kompas gebruik. As jy op jou kompas in die rigting 75° oos van noord vanaf punt *A* gaan stap, gaan jy beslis nie by punt *B* uitkom nie! Die probleem is dat 'n kaart met *ware noord* (*WN*) werk, terwyl 'n kompas met *magnetiese noord* (*MN*) werk. (Lees weer die seksies oor Die kompas en Rigting- bepaling aan die begin van hierdie hoofstuk as jy nie mooi onthou nie.)

Op die kaart verskyn lengtelyne wat almal deur die noord- en suidpool loop, dus wys die lengtelyne na die geografiese of ware noord (*WN*). Die 75° wat jy op die kaart gemeet het, is dus 'n hoek van 75° oos van ware noord. Die kompasnaald wys egter na 'n magnetiese noordpool wat iewers in Kanada geleë is. Jy sal onthou dat die hoek tussen ware noord en magnetiese noord die *deklinasiehoek* genoem word, en dat dit van piek tot piek op die aarde verskil. Op die kaart word die *WN* en *MN* gewoonlik aan die westekant van die kaart aangedui soos in Skets 12 of soms ook in woorde:

Deklinasiehoek is 20 grade wes van ware noord.



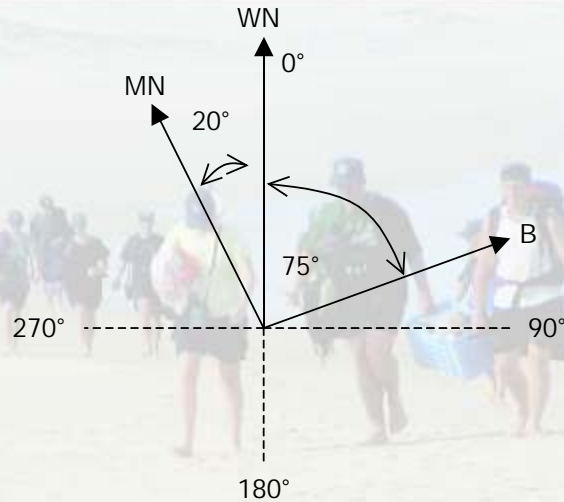
Skets 12. Deklinasiehoek

Die deklinasiehoek moet dus in berekening gebring word as jy by punt *B* wil uitkom. Veronderstel die deklinasie is 20 grade. Omdat die kompasnaald in die *MN*-rigting wys (wat wes van ware noord is) en die rigting van *AB* oos van noord lê, moet die hoeke bymekaar getel word om die kompasrigting te kry:

$$20^\circ(\text{deklinasie}) + 75^\circ(\text{ware rigting van } AB) = 95^\circ(\text{kompasrigting van } AB)$$

Anders gestel: die kompas wys in 'n *MN* rigting; dus moet jy deur 'n hoek van 20° draai om by *WN* uit te kom, plus dan nog die 75° om in die rigting van *B* te kyk.

Reël: Van die kaart na die kompas moet die deklinasie bygetel word.



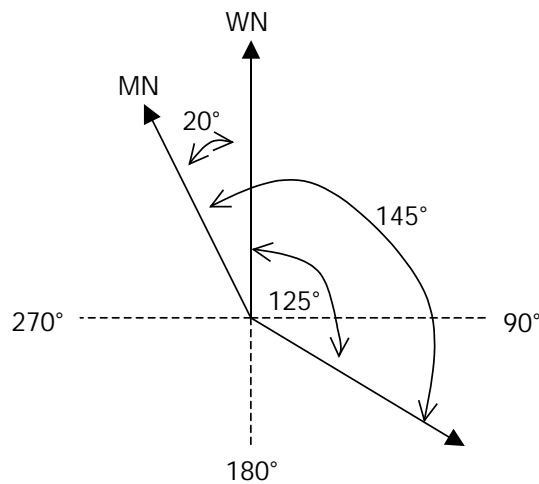
Skets 13. Van die kaart na die kompas

Van die kompas na die kaart

Veronderstel jy het 'n peiling van 'n voorwerp met jou kompas geneem, en jy wil dit nou op die kaart aandui. Jy weet die deklinasie het weer iets met die storie te doen - hoe gaan jy nou te werk?

Veronderstel jy staan by punt C en die kompasrigting vanaf C na die punt D is 145°. Die kompaslesing van 145° sluit die deklinasie van 20° in. Daar is dus 20 grade "te veel" wanneer mens na die kaart (WN) wil gaan. Dus, die deklinasie moet afgetrek word.

Reël: Van die kompas na die kaart moet die deklinasie afgetrek word.



Skets 14. Van die kompas na die kaart

Die gebruik van peilings om 'n punt op die kaart te bepaal

As jy baie peilings moet neem, kan dit regtig verwarrend wees om telkens die deklinasiehoek in berekening te bring, want later is jy nie seker of jy elke keer onthou het om dit af te trek of by te tel nie! Dit is ook raadsaam om altyd jou konstruksielyste op die kaart te los, want dan kan jy jou werk kontroleer. Dit is baie beter om liewers elke keer direk vanaf die noorde wat betrekking het te werk, met ander woorde

- as jy 'n kompaspeiling moet neem, werk jy vanaf die MN na die punt wat jy peil.
- as jy 'n ware of geografiese peiling moet neem, werk jy vanaf die WN na die punt wat jy peil



Doenwenk

Oefen nou die volgende peilingstegnieke:

1. *Peiling van punt A na Punt B:*
Verbind punte A en B op die kaart en verleng die lyn indien nodig. Plaas die lang sy van 'n driehoek langs die noordrigting (MN of WN) wat gebruik moet word. Stut nou die basis van die hierdie driehoek met 'n tweede driehoek.

Skuif driehoek een langs sy basis op driehoek twee sodat die noordrigting ewewydig verplaas word tot by die punt vanwaar die peiling geneem moet word, in hierdie geval punt A. Trek 'n dun potloodstrepie in die noordrigting vanaf punt A. Maak seker dat driehoek twee stewig vasgedruk word sodat die lyn presies ewewydig verplaas word.

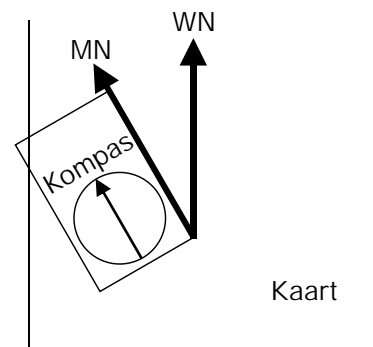
Plaas nou die gradeboog se 0° basislyn langs die gekonstrueerde noordrigting deur punt A en meet die gevraagde hoek met AB regsom af. Wees versigtig as jy 'n 180° -gradeboog gebruik en die hoek is groter as 180° dat jy nie 'n fout maak nie!

2. *Teken 'n gegewe peiling vanaf 'n punt Q op die kaart*
Plaas weer die lang sy van 'n driehoek langs die noordrigting (MN of WN) wat gebruik moet word. Stut die basis van die eerste driehoek met 'n tweede driehoek. Skuif driehoek een langs sy basis op driehoek twee sodat die noordrigting ewewydig verplaas word tot by punt Q. Trek 'n dun potloodstrepie in die noordrigting vanaf punt Q.

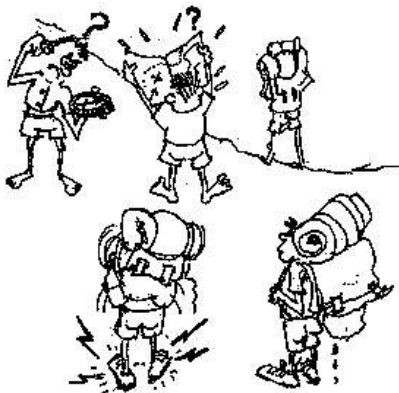
Plaas nou die gradeboog se 0° -basislyn langs die gekonstrueerde noordrigting met die middelpunt presies op Q en merk die gevraagde hoek regsom af deur 'n merk op die regte grade op die kant van die boog te maak. Verbind nou Q met hierdie merkie en verleng die lyn totdat dit lank genoeg is.

Met kaart en kompas in die veld

Jy is nou soos 'n ou wat al die boekies oor bestuursregulasies gelees het, en wat nou vir die eerste keer agter die stuurwiel inklim en die sleutel draai (bewerig van opgewondenheid). Jy is nou reg om met 'n kaart in die hand en 'n kompas om die nek die veld in te vaar. Die eerste stap is om die kaart te *oriënteer*. Dit beteken net dat jy die kaart so moet opstel dat WN op die kaart met WN in die werklikheid ooreenstem. Om dit te doen, gebruik jy jou kompas. lewers op die kaart word ware noord en/of magnetiese noord aangedui. Plaas nou die korrel en visier van die kompas in lyn met die lyn wat MN aandui. (Dit is die haarlyn op die deksel van die prismatiese kompas of sommer die rand van sommige naaldkompeasse.) Draai die kaart met die kompas daarop totdat die kompasnaald saam met die MN lyn op die kaart val. Die kaart is nou georiënteer. Jy kan ook eers met 'n kompaspeiling bepaal waar noord is, en dan die kaart draai sodat die kaart se noord met die kompaspeiling saamval; dan is die kaart ook georiënteer.



Skets 12. Oriëntering van die kaart



Die tweede stap is om jou *posisie* op die kaart te bepaal. Dit help nie veel om die kaart te oriënteer en jy weet nie waar jy op die kaart is nie!

Dit word gedoen deur rondom jou te kyk na vaste punte wat jy op die kaart kan identifiseer soos 'n baken, 'n windpomp, 'n kerkoring, 'n bergspits, ensovoorts. Daarvolgens kan jy rofweg jou posisie op die kaart vasstel.

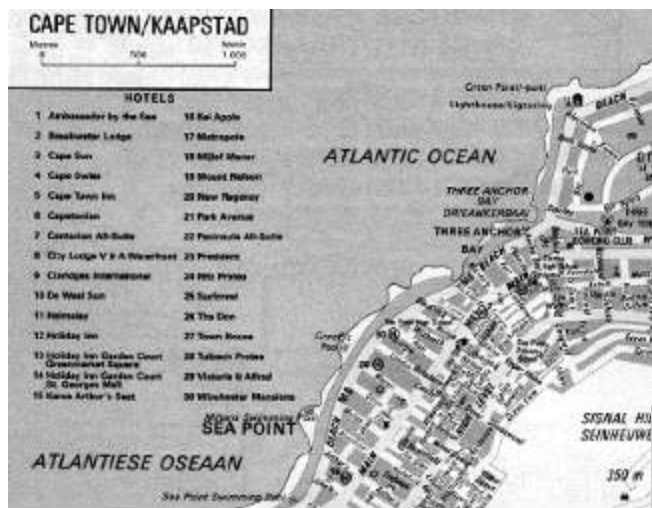
Normaalweg word dit van Verkenners verwag om vanaf 'n gegewe punt op die kaart 'n roete te volg en word hierdie begin posisie dan vir hulle aangedui. In die spesiale onderskeidings kenteken vir kaartwerk word dit egter van jou verwag om jou posisie met behulp van terugpeilings akkuraat te kan bepaal. Jy sal daar leer om dit vinnig en netjies te kan doen - vir 'n oopkop ou 'n lekker uitdaging!

'N KAART- EN KOMPASMARS IS SEKER EEN VAN DIE LEKKERSTE VOORTREKKERAKTIVITEITE.

Pad kaarte

Jou ouers maak seker gereeld van 'n gewone padkaart gebruik as julle op reis gaan. Die kaarte is redelik vrylik beskikbaar en kan sommer by die naaste vulstasie bekom word teen 'n minimale bedrag.

Die padatlas of padkaart is gewoonlik in 'n paar afdelings opgedeel. Hulle is gewoonlik die volgende: Stadskaarte, Gebiedskaarte, Hoofroetekaarte, Strookroetekaarte en 'n Indeks gedeelte. Al die gedeeltes het 'n sleutelplan waarmee dit begin. Hierin word die gebruiker daarvan verduidelik wat in die gedeelte beskikbaar is en waar dit is. Dit is belangrik om te weet dat die kaarte opgedeel is volgens die behoeftes van die gebruiker daarvan. Dit is met ander woorde so opgedeel dat dit maklik is om te gebruik en geen vaste opmetings stelsel of projeksie is gebruik nie behalwe dat dit vorm getrou is. Kaapstad sal vertoon waar dit behoort te wees as jy na die kaart kyk.



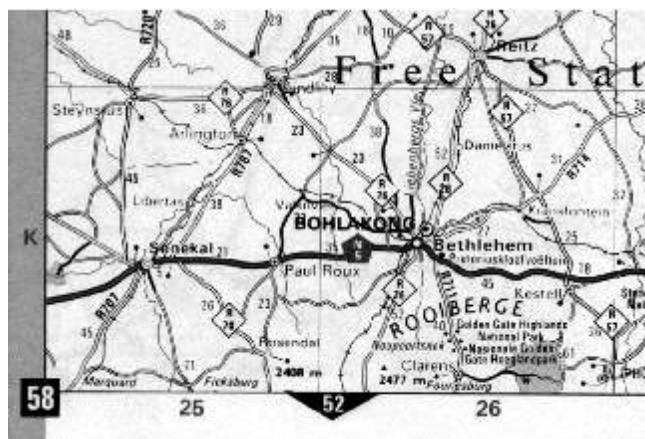
Stadskaarte

Dit is die deel waar daar van al die hoofsentra van 'n land 'n uittreksel gemaak is van die sake gebied en omliggende dele. Die doel daarvan is om die besoeker of toeris te help om sy pad te vind na al die besienswaardighede en oornag plekke.



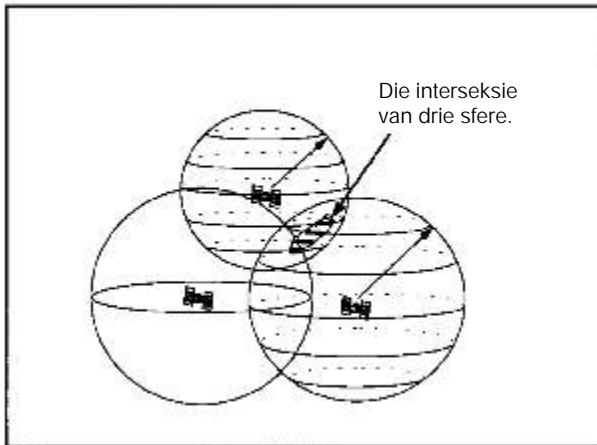
Gebiedskaarte

Dit is 'n deel wat gebruik word om sekere dele van 'n land uit te beeld. Daar sal byvoorbeeld 'n kaart van die tuinroete wees omdat dit van belang is vir veral toerisme.



Hoofroetekaarte

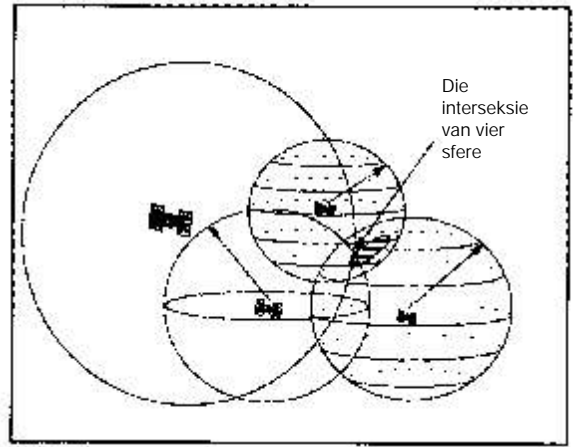
Dit is die gedeelte waar daar klem op al die hoofroetes gelê word. Dit is met ander woorde al die openbare paaie in die land, wat grondpaaie insluit. Hierdie deel het dikwels 'n ruitnetstelsel wat bestaan uit alfanumeriese (dit wil sê letters en syfers) getalle, byvoorbeeld K25. As 'n mens na die kant van die padkaart kyk, sien jy dat aan die een kant die ruitblokke met syfers en aan die ander kant met letters gemerk is. Net soos by die ruitnet hierbo, kan jy ook jou posisie aflees, behalwe dat die volgorde hier nie saak maak nie - jy kan of die syfers of die



As ons nou 'n derde satelliet se afstand in berekening bring kan die punt net by een van twee posisies wees soos in die skets getoon. Een van die posisies word geignoreer omdat dit 'n onwaarskynlike antwoord sal wees want dit is êrens in die ruimte of dit beweeg te

vinnig. Daarom kan 'n posisie met drie satelliete bepaal word.

In die praktyk is 'n vierde satelliet nodig om die vier onbekendes op te los. Dit is die lengtegraad, breedtegraad, hoogte bo seevlak en die tyd.



Satelliet reikwydte

Die afstand vanaf 'n enkel satelliet word bepaal deur die tyd te meet wat dit die radiosein neem om die GPS ontvanger te bereik. Om die tyd te bereken wat dit die sein geneem het om die GPS ontvanger te bereik moet jy weet wanneer die sein die satelliet verlaat het.

Om die begin tyd te bepaal van die sein word 'n PseudoWillikeurige Kode (Pseudo beteken vals of skynbare) gelyktydig deur beide GPS ontvanger en satelliet gegenereer.

Hoe weet ons wanneer die sein die satellite verlaat het?

- Die GPS ontvanger en satellite gebruik dieselfde kode
- Die GPS ontvanger en satellite is gesinkroniseer om dieselfde kode gelyktydig te genereer.
- Die identiese kode wat ontvang word word vergelyk met die GPS ontvanger se kode om die tyds verskil te bepaal.

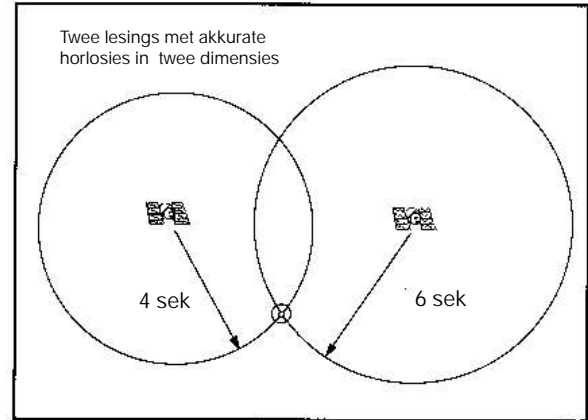
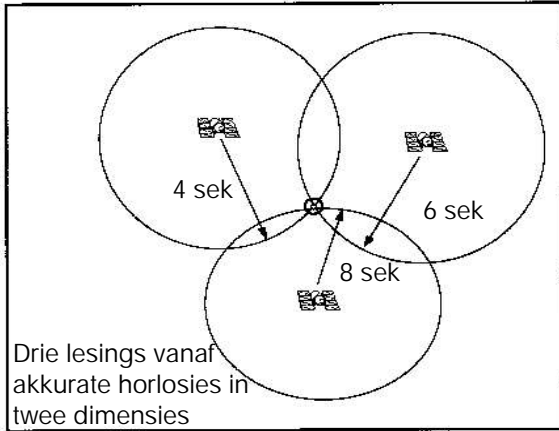
Die GPS ontvanger ontleed die inkomende sein vanaf die satelliet en kyk hoe lank terug dit dieselfde sein genereer het. Die tydverskil vermenigvuldig met die spoed van lig (299337.72km/sec) gee afstand.

Die gebruik van kode is belangrik want dit laat die GPS ontvanger toe om 'n tyds vergelyking te maak ter enige tyd. Al die satelliete kan ook dieselfde frekwensie gebruik aangesien elke satelliet sy eie kode genereer as identifikasie.

Akkurate tydsbepaling

Die tydsberekening word grotendeels deur die akkuraatheid van die horlosies bepaal. Die kode moet in beide satelliet en GPS ontvanger op dieselfde tyd gegenereer word. Die satelliete het 'n atoom horlosie in wat dit geweldig akkuraat maak. Die horlosies is geweldig duur en kan daarom nie in die GPS ontvangers gebruik word nie. 'n GPS ontvanger gebruik daarom 'n vierde satelliet om te kompenseer vir foute met betrekking tot tyd.

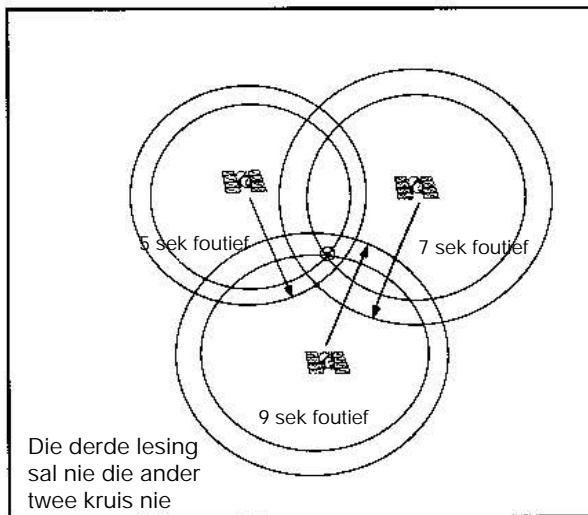
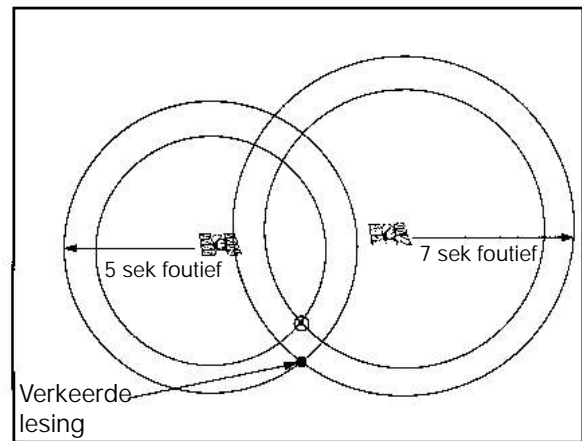
Die lesing kan gebruik word om foute te verwyder as die horlosies van satelliete en GPS ontvangers nie presies gesinkroniseer is nie. Om die verduideliking eenvoudig te hou is daar net gebruik gemaak van drie satelliete in 'n twee dimensionele vlak.



As beide die satelliet en GPS ontvanger se horlosies akkuraat is, kan die posisies akkuraat bepaal word

deur die afstande vanaf twee satelliete te meet. As daar 'n lesing vanaf 'n derde satelliet geneem word sal die derde lesing ook met die eerste twee sny om die akkuraatheid van die eerste twee te bewys. As die horlosie van die GPS ontvanger met 1 sekonde te vinnig was sou die lesings soos die skets gelyk het.

As die lesing vanaf 'n derde satelliet in ag geneem word



met die GPS ontvanger waarvan die horlosie 1 sekonde te vinnig is sal die skets soos volg lyk. Daar sal dus slegs 1 akkurate lesing wees soos blyk uit die skets.

Wanneer 'n GPS ontvanger 'n groep lesings vanaf verskillende satelliete kry wat nie deur 'n enkel punt sny nie kan die rekenaar dus tyd aftrek of by tel totdat dit deur 'n enkel punt sny. Die fout tyd word dan bereken en die nodige verstellings word dan gemaak.

Indien die gebruiker sy opmetings in drie dimensies wil hê, sal hy lesings vanaf vier satelliete nodig hê om die foute reg te stel.

Daarom word vier satelliete as die minimum hoeveelheid gebruik as enige opmeting in die veld gedoen word.

Satelliet posisionering

Daar is 24 NAVSTAR satelliete in 'n wentelbaan om die aarde op 'n hoogte van 20 200km. Die satelliete voltooi elk hul siklus elke twaalf ure. Daar is ses verskillende wentelbaan groepe elk met vier satelliete in 'n groep. Die satelliete se wentelbaan is so hoog dat daar baie min atmosferiese invloede is en daarom is die wentelbaan baie stabiel.

Die satelliete word konstant deur die Amerikaanse Departement van Verdediging gemonitor. Hulle het vier

grond stasies wat gebruik word hiervoor. Daar is drie stasies wat gebruik word om inligting vir die satelliete te stuur en een beheer stasie. Die beheerstasie bereken die satellietbane en horlosie verstellings en stuur dit dan na die satelliete deur die drie oplaai-stasies. Die data word ten minste een keer elke dag bereken en vir al die satelliete gestuur.

Fout korreksie

Party van die oorsake van foute in GPS lesings is baie moeilik om uit te skakel. Die berekening aanvaar dat die seine teen 'n konstante spoed beweeg, die spoed van lig. Ongelukkig is die spoed van lig net konstant in 'n vakuum. Wanneer die sein die ionosfeer en troposfeer binnegaan neem die spoed af, wat foutiewe lesings tot gevolg kan hê. Daar is sekere fout korreksie sagteware wat dit probeer oorkom. As daar bv. 'n groot sonvlek ontstaan is dit die werk van die ionosfeer om die aarde te beskerm. Die ionosfeer vermeerder in digtheid en sodoende word die seine nog meer geaffekteer. So 'n sonvlek het in 2001 die GPS wêreld vir meer as drie weke tot stilstand gebring.

Seine kan ook vanaf ander voorwerpe gereflekteer word. Hierdie seine kan dan 'n nadelige invloed op die regte seine hê. Goeie antenne ontwerpe en gevorderde sein proseseering kan dit egter grotendeels uitskakel.

Algemene gebruike

GPS stelle word in drie klasse opgedeel. Die Sub-sentimeter, Sub-meter en algemene gebruik-stelle.

Die Sub-sentimeter stelle word gebruik deur landmeters om hoekpenne, hoogtes van paaie, driehoeks-bakens en ander soortgelyke opmetings te doen waar akkuraatheid baie belangrik is.

Die Sub-meter stelle word gebruik deur persone wat data wil opneem vir latere verwysing. 'n Plantkundige sal tipies al die plante in 'n area opmeet en die name aan die koördinate wat geneem is koppel sodat hy later 'n prentjie van die area kan saamstel. Die stelle word ook gebruik deur instansies soos munisipaliteite wat al hulle dienste soos ondergrondse waterpype wil opmeet.

Die algemene stelle is gewoonlik akkuraat tot so 10m. Dit is die stel wat jy en jou span op 'n staptog of jagtog sal neem. Jy sal vooraf al die bakens waarheen jy gaan stap insleutel sodat jy nie verdwaal nie. Die GPS stel sal jou direk daarheen kan neem. Dit is tog goed om te onthou dat die pad wat reguit na 'n bestemming loop gewoonlik ook die pad is wat oor die berg loop! Dit is dus altyd beter om 'n GPS stel saam met 'n kaart van die area te gebruik. Die stelle word ook gereeld tydens 'n jagtog gebruik om die punt se koördinaat te kry waar jy 'n bok geskiet het. Die bok kan dan daar gelos word om later die dag terug te keer en dit op te laai as die jagtog verby is vir die dag.

Dit was 'n lang hoofstuk, maar jy het nou 'n magtige middel bemeester wat lewenslank vir jou van waarde gaan wees. Jy kan nie net boeke lees nie - jy kan ook kaarte lees en gebruik. Jy kan nou saam gesels met mense wat kaarte gereeld moet gebruik soos landmeters, geoloë, ingenieurs, skippers, vliegtuigloodse, soldate, wildbewaarders.

Om op te som:

Jy het nou die volgende aspekte van kaartwerk onder die knie gekry:

- 1 Om 'n roetemars te stap;
- 2 Om die rigting tussen twee punte op 'n kaart te bepaal;
- 3 Om die afstand tussen punte op 'n kaart te bereken;
- 4 Om die landvorme soos deur kontoerlyne voorgestel te herken;
- 5 Om 'n ruitnetstelsel te gebruik om jou posisie op 'n kaart te bepaal;
- 6 Om met behulp van peilings punte op 'n kaart vas te stel.

1 : 50 000 Topografiese kaarte kan bestel word vir:

- Gauteng-, Noord-Wes-, Limpopo- en Mpumalanga Provinsies by
Privaatsak X291, Pretoria, 0001 Tel 021 303 1600
- Wes-Kaap-, Oos-Kaap Provinsies by
Privaatsak X9028, Kaapstad, 8000 Tel 021 467 4800
- Kwazulu-Natal Provinsie by
Posbus 396, Pietermaritzburg, 3200 Tel 033 345 1215
- Vrystaat- en Noord-Kaap Provinsie by
Privaatsak X20634, Bloemfontein, 9300 Tel 051 448 0955