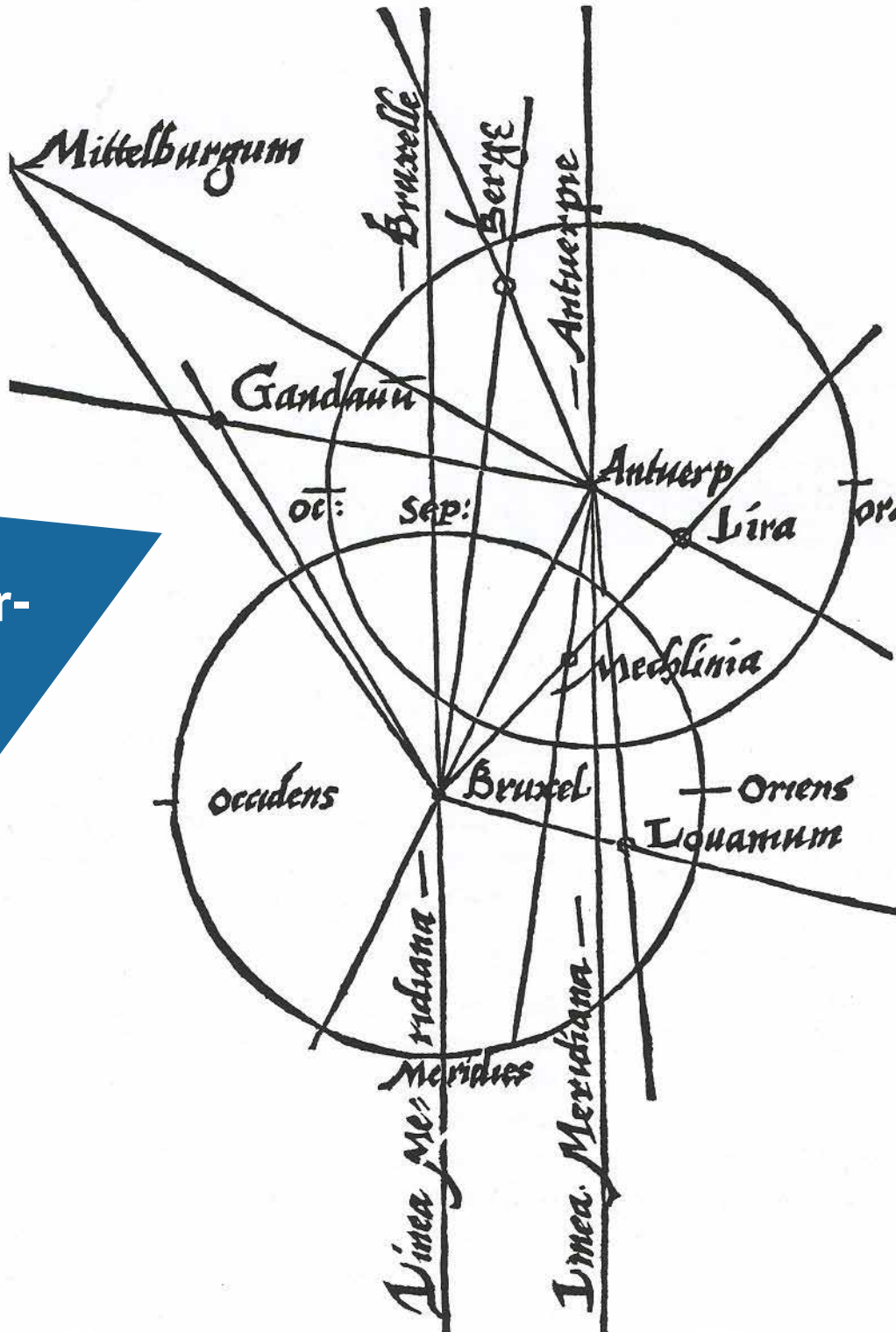


Cartografische oefeningen

REGIONVM ET LOCO



Mercator-
museum

1. Meting met het gps-toestel



satelliet



gps-scherm

Het gps-systeem is een navigatiesysteem bestaande uit **24 werkende satellieten** (21 + 3 reserve) die in zes vaste banen op 20.200 km hoogte cirkelen rond de aarde en die elk een eigen signaal uitzenden. Deze banen zijn zodanig samengesteld dat vanaf elke plaats op aarde altijd minstens vier satellieten waarneembaar zijn.

Een gebruiker van dergelijk systeem kan dus op elk moment van de dag (**24/24u**) en in alle (weers)omstandigheden, waar ook ter wereld, de juiste coördinaten en richting waarheen men rijdt, vaart of vliegt bepalen.

Het meetprincipe van het 'Global Positioning System' is gebaseerd op de afstandsmeting tussen satelliet en ontvanger en het bekend zijn van de positie van de satelliet. De afstanden tussen de satelliet en de ontvanger worden uit de gemeten looptijden van radiogolven, **via codes**, afgeleid.

De nauwkeurigheid varieert, afhankelijk van het gebruikte systeem en de omstandigheden, van enkele tientallen meters tot 1 à 2 meter.

We gaan dit even bekijken in de praktijk:

- In de inkomhal van het Mercatormuseum zie je een bronzen merkteken op de vloer. Bepaal met je gps-toestel de coördinaten van dit punt.
- **Welke coördinaten geeft het toestel aan?**

Breedte:

Lengte:

Hoogte:

- **Dankzij het NGI kennen we de juiste coördinaten van dit punt. Deze kun je aflezen aan de balie:**

Breedte:

Lengte:

Hoogte:

Wat stel je vast?

We gaan nu de **gps-afwijking** in meters berekenen.

Weet dat de omtrek van de aarde op de evenaar ongeveer 40.000 km is en een cirkel 360° bedraagt.

Eén graad op de evenaar komt dan overeen met $40.000 \text{ km} / 360 = 111 \text{ km}$ (afgerond).

Voor de berekening van de breedtegraad zijn er weinig problemen. Deze zijn immers overal even groot.

Eén breedteminuut is dus $40.000 \text{ km}/111 = 1752 \text{ m}$ of 1 zeemijl.

Eén breedtesecunde is dan $1752 \text{ m}/60 = 30,90 \text{ m}$.

Voor de lengtegraden ligt dit iets moeilijker aangezien ze enkel aan de evenaar 111 km uit elkaar liggen en versmallen tot ze aan de noord- en zuidpool nul meter bedragen.

In de buurt van het museum werd door het NGI de lengte van 1 seconde berekend: 19,43 meter.

Breedte:

Lengte:

Hoogte:

2. Bereken de schaal van de luchtfoto

Neem 2 goed herkenbare, ver uit elkaar liggende, punten op de topografische kaart van Sint-Niklaas, schaal 1/25.000. Zorg ervoor dat je deze punten ook op de luchtfoto herkent.

Schaal 1/25.000 betekent dat:

Meet op de kaart de afstand tussen deze twee punten.

De gemeten afstand in cm is :

Welke afstand is dit in werkelijkheid?

Meet dezelfde afstand op de luchtfoto.

De gemeten afstand in cm is nu:

.....

X cm op de luchtfoto komt overeen met Y cm in werkelijkheid.

De schaal is dus X/Y of 1/

Welke schaal heeft de luchtfoto ?

3. Plaatsbepaling op een kaart

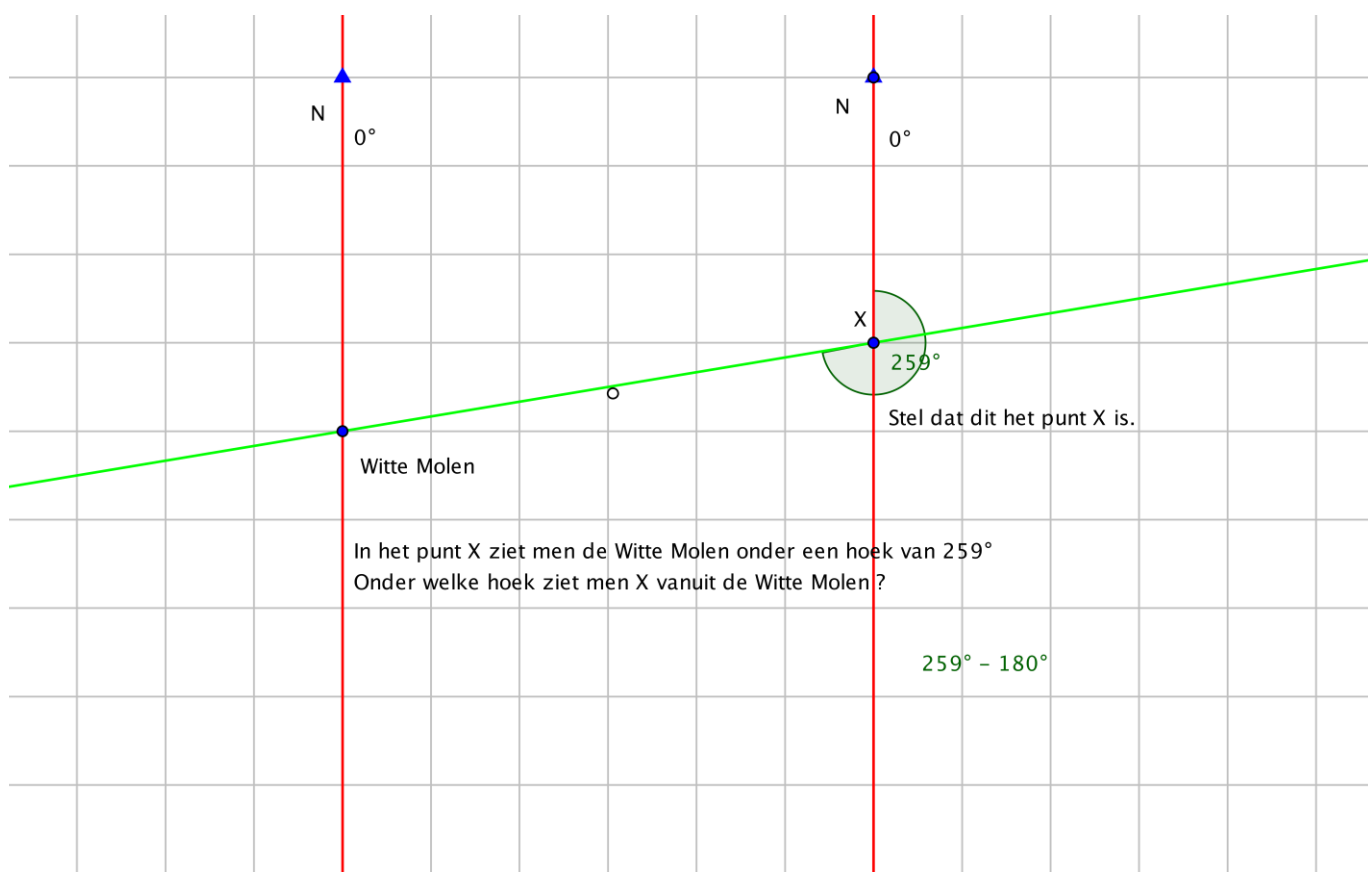
Bepaal plaats 'X' op de kaart in de omgeving van Sint-Niklaas waar, met het kompas gemeten, men de oude windmolen 'Witte Molen' in het centrum van Sint-Niklaas ziet onder de hoek van 259° , de watertoren in de wijk Westakkers ten oosten van Sint-Niklaas op 41° en de kerktoeren van Velle ten zuidoosten van Sint-Niklaas op $97^\circ 30'$.

De Witte Molen, de watertoren en de kerk staan duidelijk op de kaart weergegeven.

Met een kompas meet men de hoek ten opzichte van het noorden in wijzerzin.

Toelichting.

- Wat we dus moeten weten is niet onder welke hoek men de "Witte Molen" ziet, vanuit het nog te bepalen punt X, maar onder welke hoek men vanuit de "Witte Molen" het punt X ziet.



- Bekijk de figuur.
Vanuit X zie je de Witte Molen onder een hoek van 259° , maar vanuit de Witte Molen zie je X onder een hoek van 79° . Een verschil van 180° .

Deze 180° moet je dus bij je richtingsgetallen optellen of aftrekken wanneer je bekomen getal groter dan 360° wordt.

Bereken de hoeken waaronder men vanuit de gegeven punten, het punt X ziet:

- Witte Molen: $259^\circ - 180^\circ = 79^\circ$
- Watertoren: $41^\circ \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$
- Kerktoren: $97^\circ 30' \dots\dots = \dots\dots\dots$

Het punt 'X' ligt: ter hoogte van

4. Meten met een jacobsstaf



Een jacobsstaf is een eenvoudig instrument dat ten tijde van Mercator gebruikt werd om hoeken te meten. Dit toestel werd voornamelijk gebruikt door zeelui en landmeters.

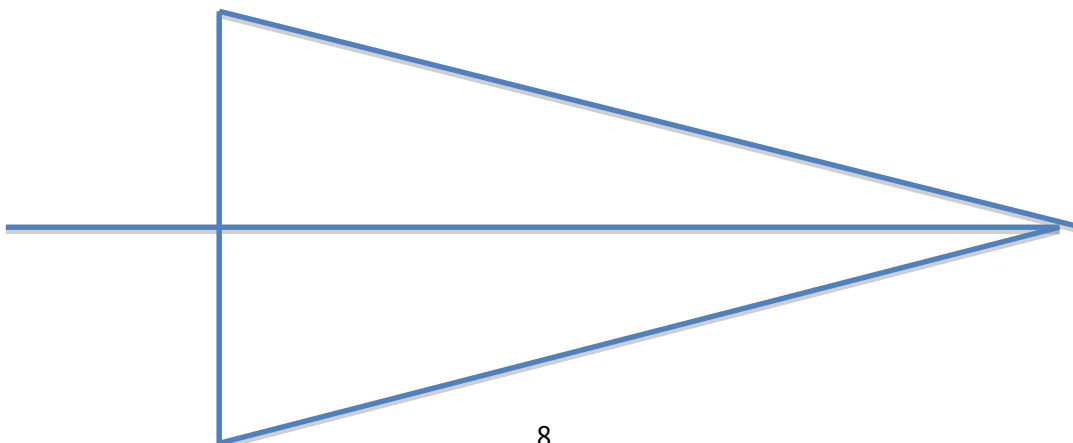
Zeelieden gebruikten de jacobsstaf voor het bepalen van de breedtegraad. Als een zeeman de plaats van zijn schip op zee wou bepalen, moest hij de hoek meten die de zon met de horizon maakte als ze op haar hoogste punt stond.

Voor landmeters was deze jacobsstaf dan weer een nuttig instrument om afstanden en hoogtes van gebouwen mee te bepalen.

We bekijken dit even in de **praktijk**. We gaan op het bruggetje (aan de vijver) in het Mercatorpark staan:

- Hou de vierkante regel vlak aan je oog.
- Richt de jacobsstaf naar de toren met de smeedijzeren versiering van het 19^{de} eeuwse burgershuis recht voor je.
- Verschuif de dwarslat tot wanneer, vanuit je oog gezien, de nok van de toren gelijk valt met het bovenste uiteinde van de dwarslat en het onderste uiteinde gelijk komt met het grondniveau (daar waar de witte poort het voetpad raakt).
- Meet de afstand van het begin van de regel tot aan de dwarslat:
.....
- Meet de lengte van de dwarslat en deel deze door twee:
.....

Bereken in een van de rechthoekige driehoeken, de helft van de hoek die je hebt gemeten.



Gebruik hiervoor één van volgende formules en een wetenschappelijke rekenmachine.

$$\sinus = \frac{\text{overstaande rechthoekzijde}}{\text{schuine zijde}}$$

$$\cosinus = \frac{\text{aanliggende rechthoekzijde}}{\text{schuine zijde}}$$

$$\text{tangens} = \frac{\text{overstaande rechthoekzijde}}{\text{aanliggende rechthoekzijde}}$$

$$\text{cotg.} = \frac{\text{aanliggende rechthoekzijde}}{\text{overstaande rechthoekzijde}}$$

Hoe groot is de hoek die je gemeten hebt?

.....

.....

.....

.....

