

# Lesbrief Theodoliet

TL-HAVO-leerlingen

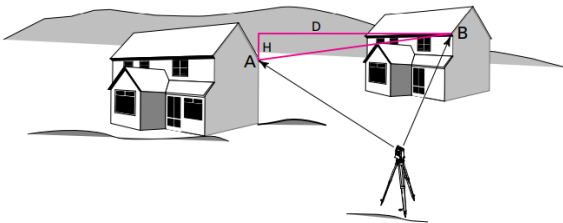
## Opdracht:

### Opmeten van twee gebouwen met een theodoliet

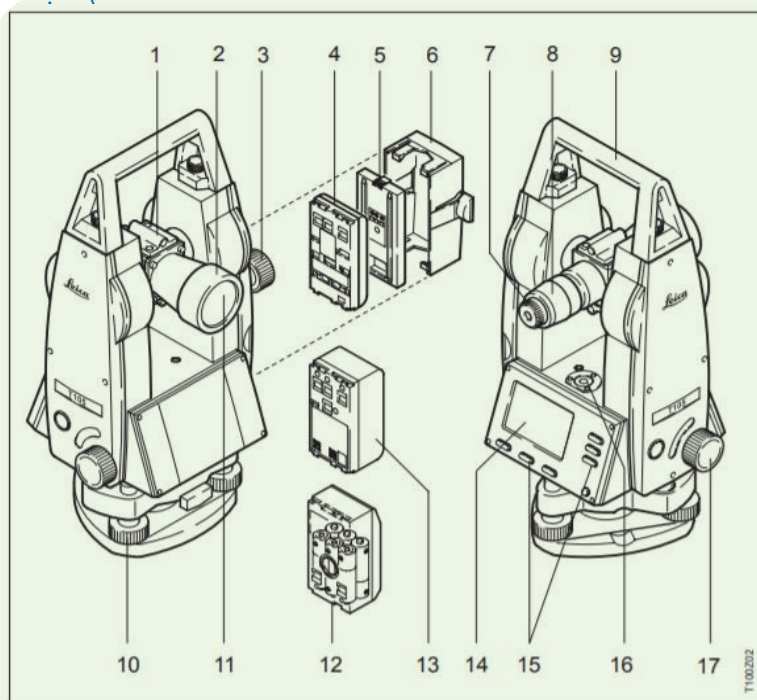
Meet twee gebouwen op met een theodoliet, meet de hoeken en bereken de hoogtes.

Met deze gegevens is het de bedoeling om te achterhalen wat de hoogteverschillen zijn tussen de gebouwen.

Tweede opdracht is op coördinaten een meting te verrichten van een vast bekend punt naar twee verschillende hoeken van een gebouw. (Onder begeleiding MBO student)



## Onderdelen van een theodoliet



- 1 Optisch vizier
- 2 Kijker
- 3 Verdraaien tweede as
- 4 Accu GEB111 (optie)
- 5 Afstandhouder voor GEB111
- 5 Accustand voor GEB111/  
GEB121/GAD39
- 7 Scherpstelling kruisdraad
- 8 Scherpstelling kijkerbeeld
- 9 Verwijderbare draagbeugel met  
bevestigingsschroeven
- 10 Stelschroeven
- 11 Objectief
- 12 Batterij adapter GAD39 voor 6  
enkele cellen (optie)
- 13 Accu GEB121 (optie)
- 14 Beeldvenster
- 15 Toetsenbord
- 16 Doosniveau
- 17 Verdraaien eerste as

## Wat is een theodoliet?



**Een theodoliet is een hoekmeet-instrument uit de landmeetkunde. Met een theodoliet kan men horizontale en verticale hoeken meten met een hoge nauwkeurigheid. Dit toestel is in essentie niet meer dan een kijker die om twee assen draait: een verticale as, ook wel de eerste as genoemd en een horizontale as, ook wel de tweede as genoemd. Op beide assen zit een systeem dat het toelaat de waarde van de betreffende hoek af te lezen.**

## Display van een theodoliet



### Aan/Uit toets



Inschakelen van het instrument.



Uitschakelen van het instrument door het gelijktijdig indrukken van beide toetsen.

### Combinatietoets



Starten van de instelling voor compensator, piep en beeldschermcontrast.

### Functietoetsen



Aan-/Uitschakelen van het laserlood; instellen laserintensiteit.



Aan-/Uitschakelen beeldschermverlichting en verwarming (actief onder  $-5^{\circ}\text{C}$ ; wordt getoond).



Aan-/Uitschakelen van het elektronisch niveau; gelijktijdig wordt het laserlood geactiveerd.

### Hoektoetsen



Instellen van de horizontale hoek en Hz0.



Instellen van de horizontale hoek rechts en links.



Aan-/Uitschakelen van de verticale hoek; selecteren van de weergave-eenheid (% of V).

### Toetscombinaties

Toegang tot de tweede toets-toewijzing van de hoektoetsen is ingeschakeld.



+ Bepalen van de Hz-collimatiefout



+ Bepalen van de V-collimatiefout

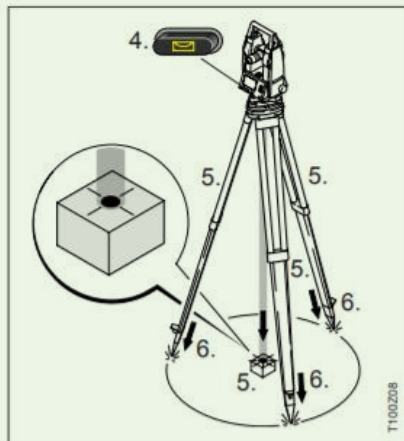


+ Activeren van het configuratiemenu.

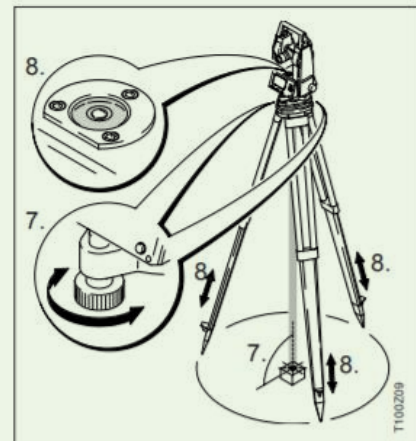
## Opstellen van een theodoliet



1. Plaats de theodoliet op de statiefkop en draai de vastzetschroef licht aan.
2. Draai de stelschroeven van het stelschroevenblok naar hun middenpositie.
3. Schakel het instrument aan met .



4. Schakel het laserlood aan met . Het elektronisch niveau verschijnt in het beeldscherm.
5. Positioneer de statiefbenen zodanig, dat de laserspot op het opstelpunt gericht is.
6. Druk de statiefbenen stevig aan.

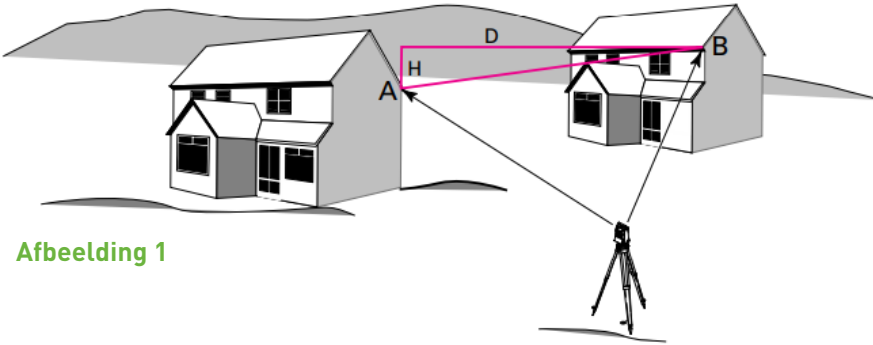


7. Verdraai de stelschroeven van het stelschroevenblok om de laserspot te centreren op het opstelpunt.
8. Verschuif de statiefbenen om het doosniveau in te spelen. Het instrument is nu globaal opgesteld.

## Opdracht 1

### Meet van twee gebouwen de hoogtes. Wat is het hoogteverschil?

(Zie afbeelding 1)



Afbeelding 1

#### De hoogtes meet je op de volgende manier:

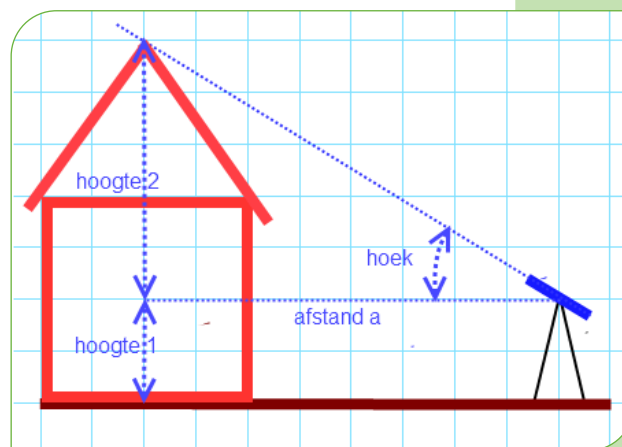
- Je begint met het opstellen van je theodoliet stel deze zo op dat de twee gebouwen zichtbaar zijn. Belangrijk is dat je de theodoliet goed stevig opstelt zodat je halverwege niet per ongeluk je theodoliet verschuift.
- Begin nu bij het eerste gebouw je "hoogte 1" te meten. Dat doe je door de verticale hoek precies op de 0 graden te zetten en richt die op het gebouw kijk dan door je kijker, waar de kruisdraad op de muur komt is je "hoogte 1" markeer deze goed zodat je die later terug kunt vinden. (Zie afbeelding 2/3)
- Nu begin je met "hoogte 2" Straal het hoogste punt aan en lees goed je hoek af Note er deze goed. (Zie afbeelding 3)
- Meet nu je afstand tussen je theodoliet en "hoogte 1" Vanaf dat punt meet je ook naar de grond, met deze gegevens kun je de hoogte van het gebouw uitrekenen.
- Herhaal deze stappen ook bij het tweede gebouw.

**De hoogtes van de twee gebouwen zijn nu bekend, met deze gegevens bereken je het hoogteverschil.**

(Zie bladzijde 5 voor alle berekeningen.)



Afbeelding 2



Afbeelding 3

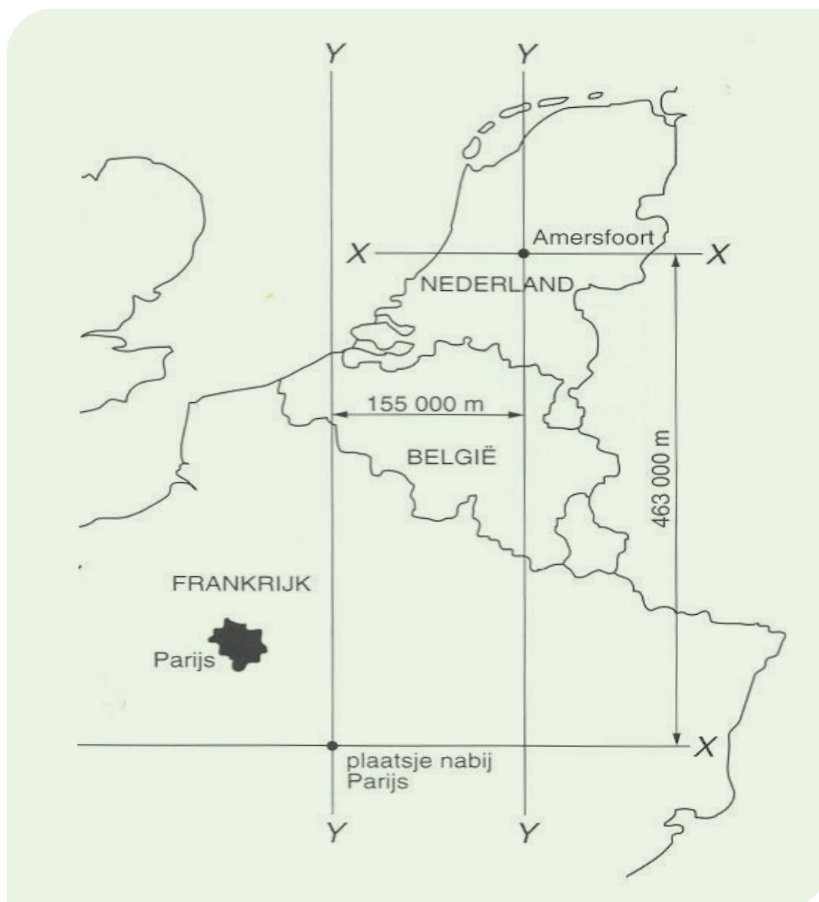
## Opdracht 2

### Meet van een bekend vast punt naar een nieuw onbekend punt waar de coördinaten nog niet bekend van zijn.

Begin bij een vast punt en geef dit de coördinaat (0,0)  
Vanaf dit punt begin je met meten naar het nieuwe punt.

### Het werken en meten met coördinaten doe je als volgt:

- X is naar oosten en Y is naar noorden
- Nu is het vaste punt voor het gemak (0,0), stel je apparaat daarom goed waterpas boven dit punt.
- Markeer nu een vast punt voor je X as, doe dit wel op Y as 0, zodat je X as 0 blijft op de Y as.
- Met de afstand van de theodoliet naar je gemarkeerde punt, dit is gelijk je X as.
- Zet de horizontale as op 0 graden boven je nieuwe X as punt.
- Straal nu de hoek aan waar je de coördinaten van wilt hebben en noteer de graden van de theodoliet
- Volg deze stappen nog een keer om je tweede punt te berekenen, alleen laat je nu de instellingen van de theodoliet hetzelfde.



Afbeelding 4

### Nederland = stelsel van de Rijksdriehoekmeting.

Nederland heeft een RD Stelsel waar vroeger het (0,0) in Amersfoort zat is het tegenwoordig anders, en zit het (0,0) in een plaatsje nabij Parijs.

Dit zodat overal in Nederland dan met een positief kwadrant gewerkt kan worden, en nu is de Y altijd hoger dan X, een handige controle om fouten te vermijden.

[Zie afbeelding 4]

## Berekeningen

Het werken in landmeten met hoeken heb je de volgende formules nodig:

- Pythagoras
- Sinus
- Cosinus
- Tangens

(Zie afbeelding 5)

Alle gegevens zijn niet altijd bekend van je meting en die heb je wel nodig, met deze formules kun je achterhalen wat die gegevens zijn.

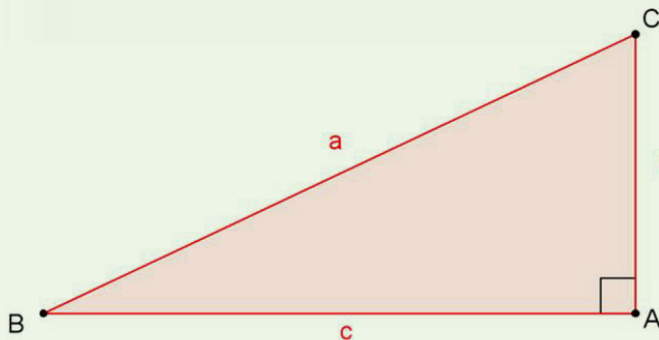
### Toepassing

- Kijk eerste welke van de vier toegepast moet worden.
- Vul de formule verder in met de bekende gegevens.
- Je kunt 8 = 4: 2 gebruiken om te kijken hoe je de formule berekend.
- Bereken de formule.

$$\sin B = \frac{|AC|}{|BC|} = \frac{b}{a} = \frac{\text{overstaande rechthoekszijde}}{\text{schuinezijde}}$$

$$\cos B = \frac{|AB|}{|BC|} = \frac{c}{a} = \frac{\text{aanliggende rechthoekszijde}}{\text{schuinezijde}}$$

$$\tan B = \frac{|AC|}{|AB|} = \frac{b}{c} = \frac{\text{overstaande rechthoekszijde}}{\text{aanliggende rechthoekszijde}}$$



Afbeelding 5

### • Sinus

Sin=sinus, deze gebruik je wanneer de gegevens van de overstaande rechthoekszijde en de lange/schuin bekend zijn.

Om het makkelijk te onthouden kun je een ezelsbruggetje gebruiken: SOS= Sinus, Overstaande, Schuin zijde

### • Cosinus

Cos=cosinus, deze gebruik je wanneer de gegevens van de aanliggende rechthoekszijde en de lange/schuine bekend zijn.

Om het makkelijk te onthouden kun je een ezelsbruggetje gebruiken: CAS= Cosinus,

### • Tangens

Tan=Tangens, deze gebruik je wanneer de gegevens van de overstaande rechthoekszijde en de aanliggende rechthoekszijde bekend zijn.

Om het makkelijk te onthouden kun je een ezelsbruggetje gebruiken: