

# Vind de schat met gps

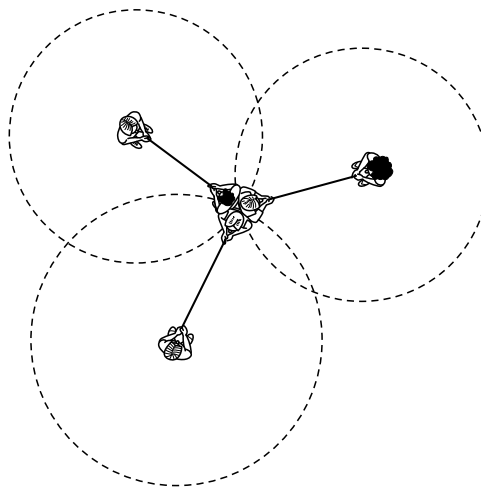
Groep 7-8

Hoe weet je telefoon waar je bent? Met behulp van satellieten kan je telefoon aangeven waar je bent. In deze les leren de leerlingen hoe gps werkt en vinden ze samen de verstopte schat.

## Lesdoelen

De leerlingen

- leren dat elk punt op een cirkel dezelfde afstand heeft tot het middelpunt;
- leren dat twee cirkels die overlappen twee snijpunten hebben;
- kunnen uitleggen dat ze zich, als ze de afstand tot twee punten weten, op een van de snijpunten van de cirkels bevinden.



## Tijdsduur

40 minuten

## Kerdoelen

24, 25, 28, 32, 33

## Materiaalkosten

€

## Benodigheden

- iets leuks om naar te zoeken
- Meetlint
- Touw
- Schilderstape
- Stuk touw voor het bord
- Liniaal

## Lesopbouw

De les begint met een korte demo en een introductie over gps en satellieten. De leerlingen leren dat elk punt op een cirkel dezelfde afstand heeft tot het middelpunt en dat ze met deze cirkels een plaats kunnen bepalen. Na de introductie gaan de leerlingen op zoek naar een schat met behulp van de methode die gps gebruikt.

## Vorbereiding 15 minuten

- Kies een plek om de schat te verstopten.
- Kies drie plekken in het lokaal waar de satellieten zich bevinden. Kies plekken die genoeg ruimte om zich heen hebben zodat je eromheen kunt lopen. Markeer de plekken met tape op de grond.
- Meet de afstanden tussen de schat en elke satelliet met een meetlint en schrijf ze op. De afstanden geef je tijdens de les door aan de leerlingen die de schat zoeken. Alternatief: span een touw tussen elke satelliet en de schat en knip het op de juiste lengte. Geef een touw tijdens de les aan elk groepje leerlingen dat de schat zoekt. Markeer de touwen om niet te vergeten welk touw bij welke satelliet hoort.
- Zet drie punten op het (digi)bord en nummer ze. Punt 1 staat links op het bord. Punt 2 is 80 cm rechts van punt 1. Punt 3 is 70 cm onder punt 1. Deze punten stellen de satellieten voor.

## Lesbeschrijving *Vind de schat met gps*

### Inleiding gps circa 15 minuten

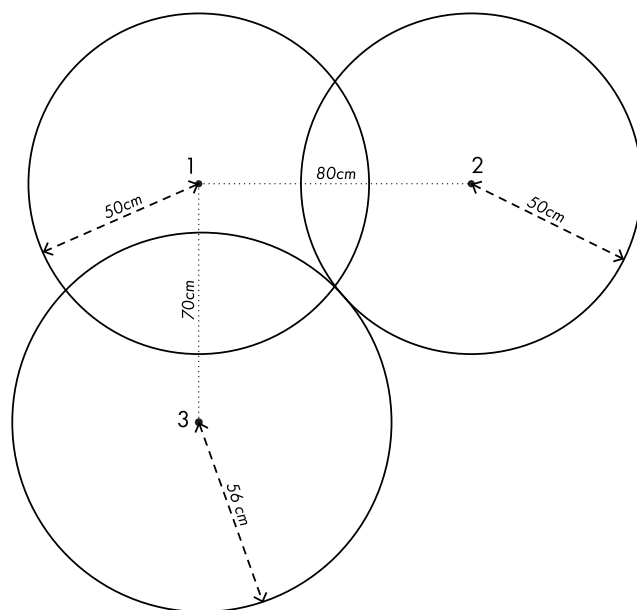
#### Demo

Pak het meetlint en vraag om drie vrijwilligers. Geef het meetlint aan deze drie leerlingen, ga midden in de klas staan en vraag of ze op verschillende plekken op een meter afstand van je willen gaan staan.

Vraag nog meer deelnemers om op een meter afstand van je te komen staan op verschillende plekken. Er ontstaat nu een cirkel waarbij iedere leerling een meter van je af staat. Vraag aan de leerlingen buiten de cirkel in welke vorm hun klasgenoten staan. Laat iedereen weer gaan zitten.

#### Introductie van gps

1. Vraag aan de leerlingen wat ze al weten over gps en of ze weten hoe dat werkt. Leg uit dat je telefoon signalen krijgt van satellieten waarmee je telefoon kan berekenen hoe ver deze zich van de satelliet bevindt. Vertel dat als je weet hoe ver je van de satelliet bevindt, je een cirkel om de satelliet kunt trekken en je dan ergens op de cirkel staat. Dat komt doordat alle punten op de cirkel dezelfde afstand tot de satelliet hebben. Verwijs hierbij naar de demo: jij was de satelliet en de leerlingen stonden allemaal op een plek die één meter bij je vandaan was. Vertel dat je met behulp van meerdere satellieten een locatie kunt bepalen.
2. Gebruik nu het bord om met een tekening aan de leerlingen te laten zien hoe gps werkt. Je gebruikt hiervoor de drie punten die je als voorbereiding op het bord hebt geplaatst. Deze punten stellen satellieten in de ruimte voor.
3. Vertel dat je weet dat je op 50 cm van de satelliet bevindt, maar je weet niet precies waar op de cirkel je bent. Vertel dat je om daarachter te komen nóg een satelliet nodig hebt. Teken om punt 1 een cirkel met een straal van 50 cm. Je kunt hiervoor het touw en de linaal gebruiken.
4. Doe hetzelfde bij punt 2 en zorg ervoor dat de twee cirkels elkaar overlappen. Vertel dat er nog een satelliet is en je hier ook 50 cm van vandaan staat.
5. Vertel dat er nu twee punten zijn waar je je kunt bevinden, want er zijn twee punten die precies 50 cm van beide satellieten vandaan zijn. Vraag aan de klas hoe je dit kunt oplossen. Vertel dat je op 55 cm afstand bevindt van de derde satelliet.



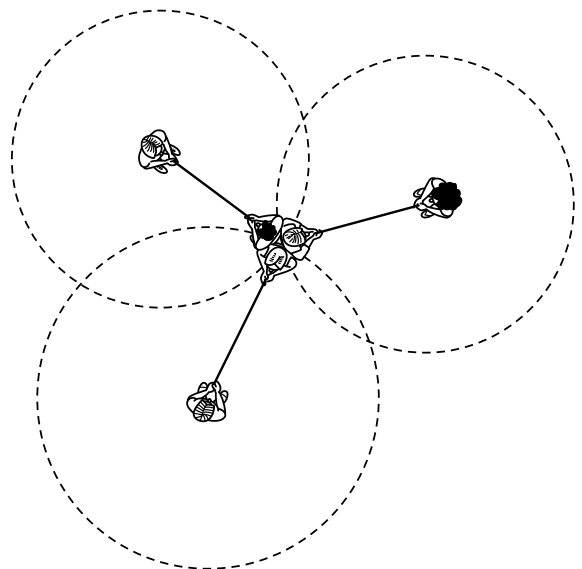
## Opdracht *Vind de schat met gps* circa 20 minuten

Tijdens deze opdracht gaan de leerlingen op zoek naar een schat en gebruiken ze cirkels om de locatie van de schat te bepalen. Hiervoor gebruiken ze de plekken die je van tevoren hebt gemarkeerd. Een leerling gaat op een van deze plekken staan en houdt een touw of meetlint vast. Deze leerling is de satelliet. Een andere leerling pakt het andere einde van het touw of het meetlint en loopt een cirkel om de satelliet (de eerste leerling), terwijl het touw strak blijft. Dit doen de leerlingen bij alle drie de plekken. Ze komen erachter dat alle touwen tot de gemarkeerde punten elkaar raken op één locatie. Dat is de locatie van de schat.

1. Vertel dat er ergens in de klas een schat verborgen is. We gaan deze zoeken met behulp van gps. De gps ligt op dezelfde plek als de schat en ontvangt signalen van satellieten. De gps kan met deze signalen berekenen hoe ver de satelliet bij de gps vandaan is en hiermee zijn eigen positie berekenen. Als we weten waar de gps ligt, weten we ook waar de schat ligt.
2. Je hebt van een satelliet zijn positie en de afstand tot de gps doorgekregen. Vraag twee vrijwilligers om deze afstand uit te beelden. Plaats één vrijwilliger op de gemarkeerde positie van de satelliet. Laat de andere vrijwilliger met het touw of het meetlint de afstand opmeten.
3. Vraag de leerlingen of we nu met het touw kunnen bepalen waar de schat is.  
*Nee, want we weten nu alleen de afstand van de schat tot de eerste satelliet. Maar we kunnen wel een cirkel maken met het touw als straal. Ergens op die cirkel bevindt zich de schat!*
4. We hebben dus nog een tweede satelliet nodig. Doe hetzelfde als in stap 2 met twee nieuwe vrijwilligers.
5. Weten we nu wel waar de schat is?  
*Nee, want de schat bevindt zich op de plek waar de twee cirkels elkaar snijden. De twee cirkels snijden elkaar op twee plekken. We weten dus nog niet helemaal zeker waar de schat is!*
6. We hebben daarom nog een derde satelliet nodig. Doe nog een keer hetzelfde als in stap 2 met weer twee nieuwe vrijwilligers.
7. Nu weten we wel waar de schat is, want die kan nu nog maar op één plek zijn!

## Afsluiting circa 5 minuten

Vraag als terugkoppeling aan de leerlingen hoe je met satellieten een locatie kunt bepalen. Laat eventueel een leerling een voorbeeld tekenen op het bord.



### Tips

- Plaats de eerste twee satellieten op twee schuin tegenover elkaar liggende hoeken van het klaslokaal. Op deze manier is het zeker dat de twee snijpunten zich beide in het klaslokaal bevinden. Je kunt er ook voor kiezen om de schat buiten het klaslokaal te plaatsen, terwijl de satellieten wel in het klaslokaal staan. Alleen moeten de leerlingen dan door de muur meten, wat lastig is.
- Wijs een groep leerlingen aan die de schat verstopt en laat vervolgens een andere groep leerlingen de schat zoeken.
- Verstopt meerdere schatten voor meerdere groepjes leerlingen. Alle leerlingen kunnen gebruikmaken van dezelfde satellieten. Elke schat ligt dan op andere afstanden van de satellieten.

## Achtergrondinformatie

De afkorting *gps* staat voor *global positioning system* ('wereldwijd plaatsbepalingssysteem'). Gps bestaat uit 32 satellieten die om de aarde draaien en elk een signaal uitzenden. Deze satellieten zijn objecten die draaien rond hemellichamen zoals de aarde. De zwaartekracht zorgt ervoor dat ze in hun baan blijven. De banen zijn zo ontworpen dat er op elk tijdstip minimaal vier satellieten boven de horizon zijn.

De satelliet bepaalt zo de positie: de gps-ontvanger vangt een signaal op van drie satellieten. Met deze signalen berekent de gps-ontvanger de afstand tot elke satelliet. Door de afstanden tot de verschillende satellieten te combineren, wordt de positie van de ontvanger bepaald.

Een gps-ontvanger werkt níét via internet. Apparaten als navigatie in de auto hebben meestal ook geen internetverbinding. Een gps kun je dus overal in de wereld gebruiken, zelfs midden op de oceaan. Maar om de coördinaten om te zetten in een plek op de kaart, heb je wel een kaart nodig. Bij smartphones en tablets gebruiken de meeste mensen kaarten van Google Maps. Google zet de coördinaten automatisch om in een punt op de kaart. Voor navigatieapparaten in de auto kun je meestal kaarten kopen of downloaden om op het apparaat te zetten.