

Ontdekkingstocht met GPS

NWT Conferentie - 21 november 2016

door Juke Loman

Zelf aan de slag met het uitzetten van een GPS-tocht?

Dit zijn onze tips!

- Ga in het gebied kijken en bepaal daar goede locaties voor opdrachten, de zgn. waypoints. En bepaal ook de coördinaten van de deze waypoints ter plekke.
- Is de locatie van je waypoint schoon, vrij van hondenpoep, afval en andere viezigheid?
- Houd er rekening mee dat een dicht bladerdak of hoge gebouwen de nauwkeurigheid van het GPS-apparaat beïnvloeden.
- Als je van te voren materiaal in het veld wilt zetten, maak de waypoints dan op een rustig punt. Misschien een stukje van het pad, uit het zicht van kwaadwillende voorbijgangers. Zo, dat je materiaal er nog staat als de groepjes de tocht lopen.
- Als de leerlinge klein materiaal nodig hebben onderweg, kun je elk groepje een rugzak meegeven met de spullen erin.
- Bedenk doe- of kijkvragen, waarbij de kinderen bezig zijn met de natuur om zich heen. En dus even niet op het scherm van de GPS kijken.
- Bedenk of de vraag in elk seizoen beantwoord kan worden. De natuur ziet er in de zomer heel anders uit dan in de winter! (Of maak een seizoensgebonden route.)
- De pijl van de GPS wijst recht naar het volgende waypoint en geeft de afstand hemelsbreed aan. Hij houdt geen rekening met obstakels zoals een sloot of hek. Daarom kan het soms handig zijn om een 'viapunt' toe te voegen. Bijv. 'Loop van waypoint 3 via punt A naar waypoint 4'. Punt A is dan bijvoorbeeld een brug of een kruising.
- Op www.afstandmeten.nl kun je heel gemakkelijk routes intekenen en zie je meteen wat de afstand van die route is.

Enthousiasme aanwakkeren.

Je kunt de kinderen motiveren extra hun best te doen door je leerzame vragen te verpakken in een wedstrijdje, een puzzel of een spannende verhaallijn. Zonder afbreuk te doen aan de educatieve waarde van je route!

Thema's voor onderweg

Zomaar wat leuke natuurthema's voor je gps-tocht:

Vogels spotten, bodem(onderzoek), bloemen, bomen/bladeren, geuren, {water}beestjes en historie van het gebied.

Heb je vragen?

Juke Loman

jukeloman@gmail.com

Handleiding GPS-ontvanger Garmin Etrex 10



Inschakelen: houd de 'light'-knop even ingedrukt tot je "GARMIN" in beeld ziet.

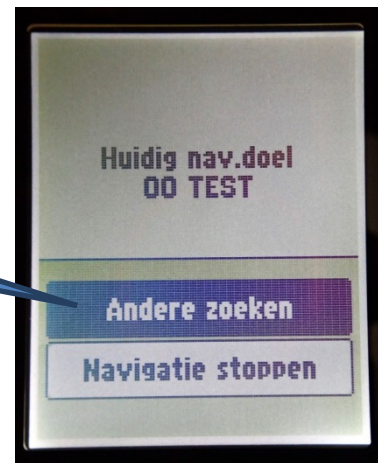
De GPS-ontvanger zoekt nu naar signalen van satellieten...

Ondertussen kun je verder gaan met het instellen van de eerstvolgende locatie.

Ga met de joystick naar 'WAARHEEN?' en 'klik' met de joystick.



Je staat op 'Andere zoeken', druk/klik hier weer.



Ga met de joystick naar "WAYPOINTS" ...
Druk/klik op de joystick...

Je ziet nu alle nummers van de locaties (plekken) die je gaat zoeken...

Je houdt de volgorde op je werkblad aan.
Dus ga met de joystick naar de eerstvolgende locatie op je werkblad...

Druk/klik op de joystick.



Je ziet de punten en daaronder "GA". Klik weer!

Druk nu op de 'BACK'-knop rechtsboven.

Ga met de joystick naar 'KOMPAS' en klik!





Je ziet nu de pijl die de weg wijst naar de locatie.

Rechtsboven staat de afstand tot die plek. Die verandert als je loopt.

De pijl wijst alleen de goede richting aan tijdens het lopen (dus niet als je stilstaat).

Ga dus eerst een stukje lopen en volg dan de richting van de pijl.

Zorg dat de pijl vooruit wijst als je loopt. Dan weet je zeker dat je goed loopt.

Loop door het gebied.

Je bent op de goede plek als de teller (bijna) op nul staat.

Let op: vaak komt de teller niet helemaal op nul, maar je bent dan wel op de goede plek!

Doe hier het onderzoek van het werkblad en vul de antwoorden in.

Klaar met het onderzoek?

Ga met de joystick naar WAARHEEN? En klik.

En klik weer, en ga naar WAYPOINTS en klik!

Kies de volgende waypoint... enzovoorts...

Je weet nu hoe het moet... Succes!



Wat ga je doen?

Kijk op de werkbladen in dit werkboekje welk onderzoek je moet doen, en in welke volgorde. Kies het nummer van de locatie waar je naartoe moet op je GPS. Iedere groep heeft een andere volgorde! Dat is de volgorde die je ook in dit werkblad vindt.

De volgorde van dit team is:

1 - 4 - 5 - 3 - 6 - 7 - 9 - 8 - 2 - 10

Volg de pijl op je GPS. Maar let wel op: soms vind je een sloot op je pad en dan zal je eerst een weg naar de overkant moeten vinden. Er zijn in Polderpark Cronesteyn gelukkig veel bruggetjes en doorsteekjes.

Ben je op de locatie aangekomen, voer dan de onderzoekjes uit en beantwoord de vragen. Soms kun je de vragen alleen goed beantwoorden met het **waaiërboekje 'Hoog in de lucht, en laag bij de grond'**, dus houd die paraat!

Je mag best hier en daar van de paden af. Maar... respecteer de natuur en loop niet dwars door planten en bloemen als je er ook omheen kunt lopen.

Hoe werkt de GPS?

In elk rugzakje zit ook een handig stappenplan om de locatie in te stellen en het goede scherm te vinden. Meestal heb je het na een keer wel door...

Loop steeds in de richting van de pijl. Let goed op: de pijl wijst alleen goed als je loopt, niet als je stilstaat!

De pijl wijst in een rechte lijn naar de volgende locatie. Je bent geen vogel, dus je zal vaak niet in een rechte lijn naar je doel kunnen lopen. Kijk dus ook goed om je heen!

Helemaal bovenin het scherm zie je het nummer van de locatie waar je naartoe gaat.

Vlak daaronder staat de afstand tot de locatie. Ben je genaderd tot op ongeveer 5 meter, dan wordt de GPS minder precies. Zoek dan een goede plek om je onderzoek uit te voeren.

Op de volgende pagina zie je hoe het eruit ziet op de GPS-ontvanger...➔

Informatie op het kompas-scherm

Loopsnelheid
(in km per uur)

Afstand tot
de locatie



Looprichting in
rechte lijn

Tijd tot locatie
(bij huidige snelheid
en in rechte lijn)

Kompas:

N=noord
E=oost
S=zuid
W=west

Locatie 1: Polder

Bekijk het landschap van polderpark Cronesteyn en bedenk minstens **één** ding of verschijnsel dat is verdwenen; minstens **twee** die zijn gebleven; en minstens **drie** die erbij zijn gekomen, de **laatste paar eeuwen**.

Vul de kolommen hieronder in:

Verdwenen...	Gebleven...	Verschenen...

Probeer te schatten hoe ver het land **hier** is gezakt ten opzichte van het zeewaterpeil de afgelopen 800 jaar. Hint: de diepste polder van Nederland is meer dan 6 meter diep en dat is **niet hier**.

Kies uit (kruis aan):

- 25 centimeter
- 125 centimeter
- 325 centimeter
- 525 centimeter

IQ-vraag 1: Tienduizend (10.000) jaar geleden was het zeewaterpeil zo laag dat de Noordzee droog stond. Daarna begon het water langzaam te stijgen en liep de Noordzee vol. Ook wat nu Zuid- en Noord-Holland en Zeeland is - dus ook dit gebied - was een tijdje alleen maar zee. Waar kwam al dat water vandaan?

IQ-vraag 2: Het zeewaterpeil is nu ook weer heel langzaam aan het stijgen - nee, niet door vloed. Weet je de oorzaak van deze stijging?



Locatie 4: Reigerbos

Reigerkolonie - onderzoek 1

Dit stukje bos heeft een flinke reigerkolonie met tientallen nesten. Sommige jonge reigers zijn al uitgevlogen, maar vaak keren ze nog terug op het nest. Probeer de nesten eens te vinden.

(Hint: Kijk hoog!)

Hoeveel nesten kun je ontdekken vanaf dit punt?

Zijn er nog nesten met jongen?

Als je de nesten hebt gevonden, kijk dan ook eens onder de bomen.

IQ-vraag: Welke sporen zie je daar die te maken met de vogels erboven? Bedenk dat reigers de binnenkant van hun nest proberen schoon te houden... en niet opletten wie er onder hun nest staat.

Deze vogels beginnen vaak iets eerder met broeden dan de weidevogels in de polder.

IQ-vraag: Waarom is dat handig? Denk aan wat reigers nog meer eten behalve vis, en dat de jongen veel eten nodig hebben...

Reigers zijn niet bepaald zangvogels, maar ze maken wel geluid. Probeer dat geluid in letterklanken op te schrijven na goed luisteren:

Je kunt in Cronesteyn ook ooievaars tegenkomen. Wat zijn de belangrijkste verschillen in uiterlijk tussen ooievaars en reigers?



Locatie 5: Weer & wind

Bedenk minstens **twee manieren** waarop je kan bepalen uit welke **richting** de wind waait.

Gebruik één van die manieren om de windrichting van dit moment te bepalen. Kijk vervolgens op je kompas hoe die windstreek heet (bijv. noord, zuidwest, etc.)

Doe dit onderzoek wel op een open plek, dus niet vlakbij bomen of gebouwen, om luchtwervelingen te vermijden.

Windrichting: _____

IQ-vraag: Wind uit het westen brengt meestal regen met zich mee; wind uit het oosten meestal niet. Hoe zou dat komen?

Kijk eens goed naar de tekening op de waaier. Er is daar iets vreemds aan de hand en dan bedoelen we niet dat de koe door de lucht vliegt of het mannetje zich vasthoudt aan de molen. Het heeft iets te maken met de windrichting en de molen. Wat klopt er niet?

Door naar de wolken te kijken kun je ook het weer voorspellen. Pak daarom de wolkenzoekkaart erbij. Zie je een van de wolken van de zoekkaart? Wat voor weer gaat het worden...?

Het weer wordt _____



Locatie 3: Bodem

De bodem bestaat hier uit klei op **veen**. Hoe verder je van de rivieren en waterlopen vandaan bent, hoe minder klei en hoe meer veen je in de grond vindt.

Wat is veen? Kruis aan:

- veen is een soort klei
- veen is slootmodder
- veen bestaat uit resten van planten
- veen bestaat uit fijn zand

Een rivier of een zee kan ervoor zorgen dat er een laag klei wordt afgezet.

IQ-vraag: Welke gebeurtenis moet er (dus) plaatsvinden om klei op deze plek te krijgen?

Klei is een **sediment**. Sedimenten kunnen door wind, water of ijs afgezet worden. De meeste sedimenten ontstaan door het afslijten van gesteenten.

Noem een **ander soort sediment** die je in ons land kunt terugvinden:

Onderzoek:

Neem de grondboor en draai hem ongeveer 50 cm. de grond in.

Haal hem weer voorzichtig naar boven. Bestudeer nu de grond.

Is het puur klei, of zit er ook nog iets anders in? Zo ja, wat?

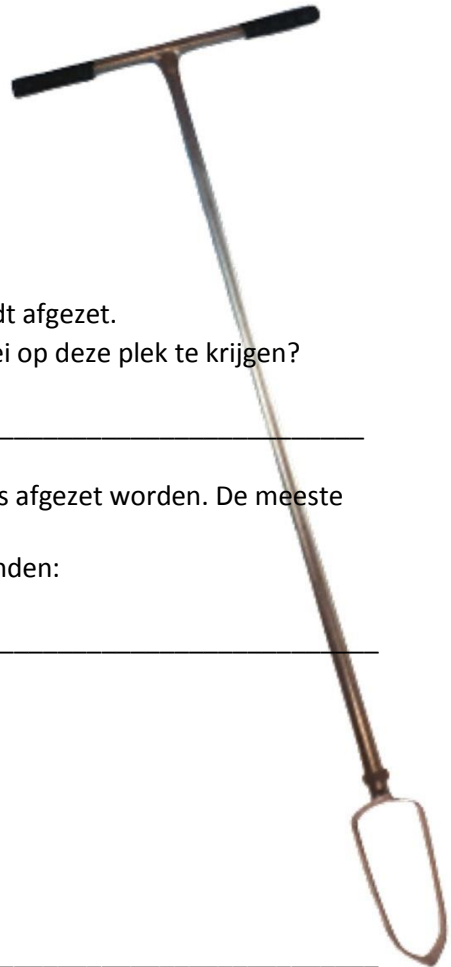
Welke kleur heeft de klei (blauw, grijs, grijsbruin, donkerbruin, zwart...)

Is de klei stevig, of slap en modderig?

Als er veen (= plantenresten) bij zit, wat is dan de kleur ervan?

Ruik aan de opgehaalde grond. Hoe zou je de geur beschrijven? Lijkt het ergens op?

Hoe nat is de bodem? Steek je vinger in het gat van de boring en je weet het.



Locatie 6: Geur

Zoek langs de sloot naar lange groene bladeren, die een gerimpelde kant hebben. Hoe het er uitziet zie je op de foto hieronder. Dat is **kalmoes**. Je mag een (klein) stukje van het geribbelde blad afbreken en er aan ruiken.

Zoek nu andere blaadjes, zaden en dat soort dingen, langs de kant en in het veld. Vind je bijvoorbeeld **watermunt** of **hondsdrif**? Ook dat is goed te gebruiken. Hussel en kneus de blaadjes bij elkaar in het potje. **Probeer eens een aparte geur te maken** uit de combinatie van verschillende bladeren.

Wie van jullie team maakt de **lekkerst geurende combinatie**? En wie maakt de **vieste**?

De combinatie van _____ ruikt echt het lekkerste!

De combinatie van _____ ruikt het minst lekker!

IQ-vraag: sommige zaken in de natuur ruiken echt walgelig! Dat is voor mens en dier een belangrijke hint... Wat betekent een vieze geur meestal?



Kalmoes: in en langs het water

Watermunt: in en langs het water



Hondsdrif: langs paden en tussen gras

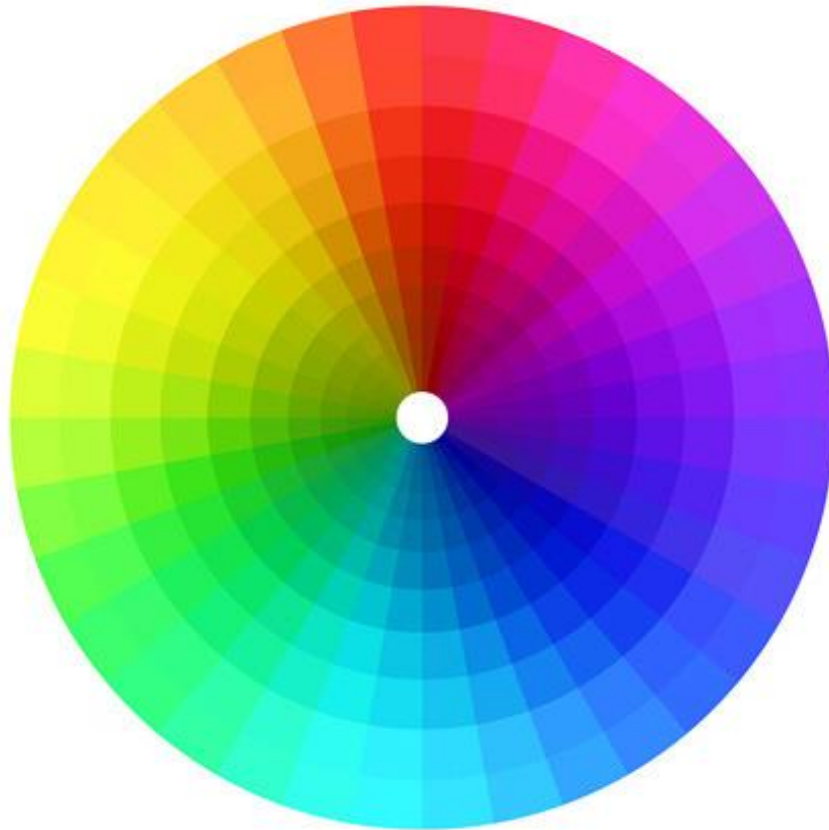
Locatie 7: Moeras

Tel hoeveel verschillende soorten bloemen je ziet. Er zijn _____ verschillende bloemsoorten.

De kleurenrijkdom is door de vele bloemen al groot in mei. Maar sommige kleuren komen meer voor dan andere.

Welke kleuren zie je hier om je heen? Geef die kleuren aan **op de kleurencirkel...**

Laat hierop ook zien of een kleur **veel of weinig** voorkomt (verzin zelf hoe je dat doet).



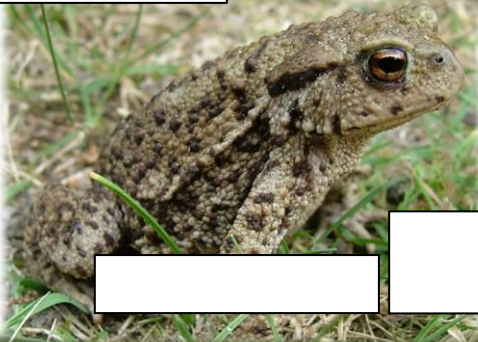
Kies één bloem in de buurt en maak er hieronder een **tekening** van, van bovenaf gezien. Let op het aantal bloemblaadjes en andere onderdelen.



Locatie 9: Snel of langzaam

Welk van deze 9 dieren is het snelst? Welk het langzaamst? Geef de dieren een nummer, 1 (voor de snelste) tot en met 9 (voor de traagste).

Schrijf ook de namen erbij, als je die weet...



IQ-vraag: Welke van deze dieren zijn géén zoogdieren?

Snelheid is bij sommige dieren een vorm van bescherming. Tegen wat? Welke van deze dieren hebben dat echt nodig?

Welke andere vormen van bescherming zie je bij deze dieren?

IQ-vraag: Welk van deze dieren (2 soorten) gebruiken hun snelheid vooral om te jagen?

En welke van deze twee gebruikt er vooral geruisloze verassing...?

Wie van **jullie** is het snelste én heeft de beste conditie...?

Kies een startlijn en een finish en houdt een afvalrace! Eerst met zijn allen. De laatste die over de finish gaat mag de volgende race starten. Nu valt weer de laatste af... Ga door tot er één winnaar is!

Wie is de winnaar van jouw team ? Vul in:



Locatie 8: Water

Kijk eens wat je allemaal uit het water kan halen. Doe dat vooral op een plek met waterplanten, want daar zit het meeste leven.

Hoeveel **verschillende soorten** diertjes tel je na max. 5 minuten scheppen?

Zijn er soorten bij die je herkent? Zo ja, weet je de naam ervan?



IQ-vraag: het aantal gevonden **soorten** diertjes in het water zegt iets over de waterkwaliteit, maar wat...?

Vul in: hoe meer **soorten** beestjes in het water, hoe _____ de waterkwaliteit.

Maak hieronder een **tekening** van één van de beestjes (gebruik een loep).



Locatie 2: Vogelen

Polderpark Cronesteyn is een vogelrijk gebied.

Zoek een vogel die zich goed laat bekijken. Probeer hem zo goed mogelijk te volgen. Vul de vragen hieronder in.

Waar zie je de vogel? (meer antwoorden mogelijk)

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> In de wei | <input type="checkbox"/> In de bosjes |
| <input type="checkbox"/> In de sloot | <input type="checkbox"/> Op de kant |
| <input type="checkbox"/> In een boom | <input type="checkbox"/> In de lucht |



Wat voor geluid maakt de vogel?

Wat doet de vogel?

- | |
|--|
| <input type="checkbox"/> Zwemmen |
| <input type="checkbox"/> Rondlopen of -hippen |
| <input type="checkbox"/> Vliegen |
| <input type="checkbox"/> Rustig zitten |
| <input type="checkbox"/> Eten zoeken. Hoe? _____ |



Heeft de vogel een speciale snavelvorm om zijn eten te zoeken? Welke?

Heeft de vogel speciale poten om hier te leven? Welke?

Is de vogel in zijn eentje, of zit hij in een groep?

Weet je hoe de vogel heet? (zie ook de zoekkaart)

Zie je nog meer vogels? Kijk op de zoekkaart voor de naam.

<i>Ja, ik zie deze vogel ook nog:</i>	<i>Op wat voor plek zie je de vogel:</i>



Locatie 10: Antwoorden

Ergens in de buurt zijn de antwoorden en een extra opdracht te vinden bij deze speurtocht. Kijk hoog in de lucht en laag bij de grond...

Als je ze gevonden hebt, neem dan één antwoordblad en opdracht mee en laat het achter zoals je het vond.



Door De Strengen & Broekpolder

Een veldwerkspeurtocht met GPS

Deze activiteit is ontwikkeld door Duurzaam Leiden (2015)



Inhoud

- Inleiding 2
- Praktische zaken 3
- Aan de slag 4
- Over De Strengen & Broekpolder 5
- GPS, wat is het en hoe werkt het 7



Veldwerk met GPS in De Strengen en Broekpolder

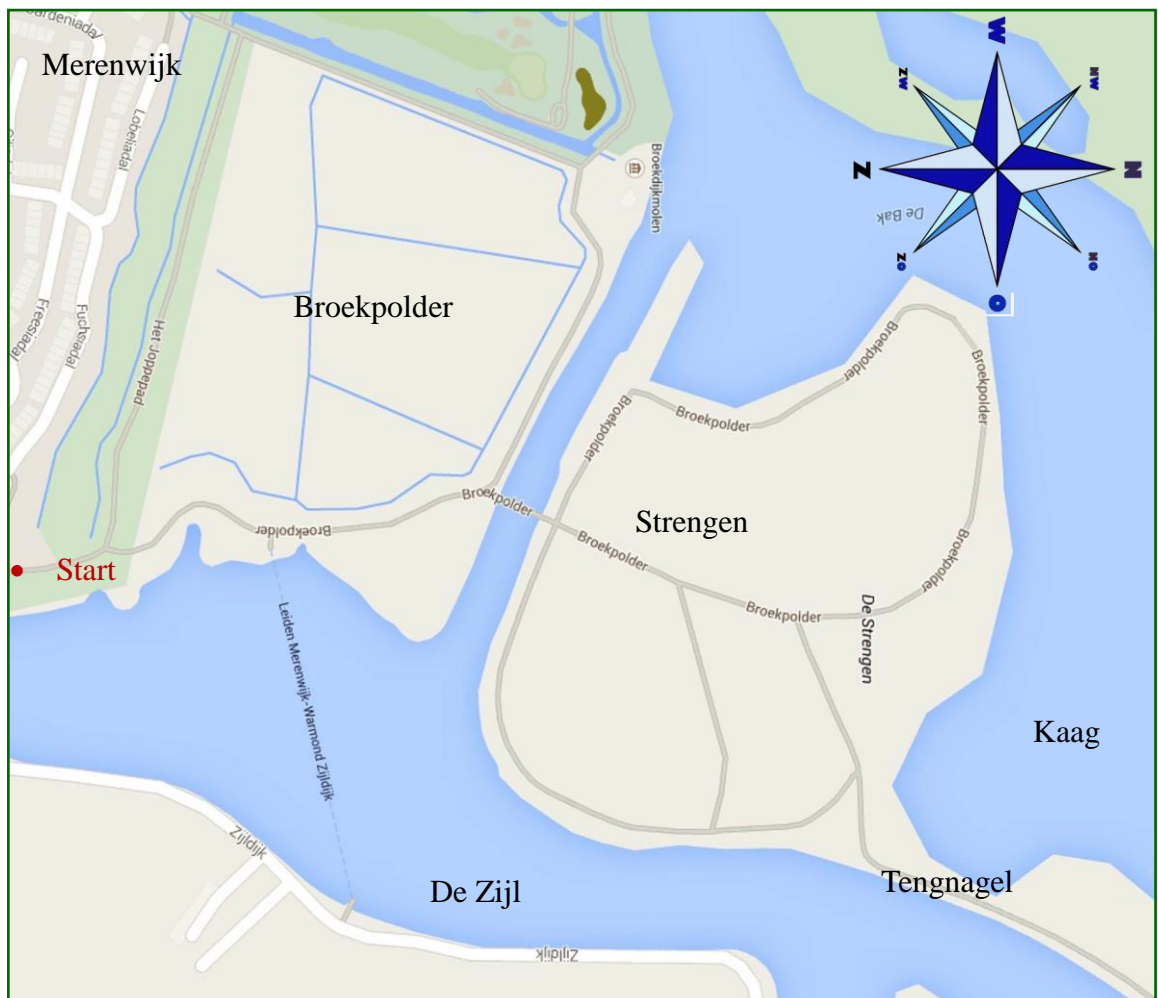
Inleiding

Wij raden leerkrachten aan om de onderstaande praktische informatie voor de start van de activiteit al in de klas te behandelen. Op een interactief schoolbord kan de kaart van het gebied worden getoond met de paden en landschapselementen waaruit het is opgebouwd. Daarnaast dienen er afspraken te worden gemaakt over het gedrag van de leerlingen tijdens de activiteit in dit natuur- en recreatiegebied.



De veldwerkspeurtocht 'Hoog in de lucht - laag bij de grond' combineert een ontdekkingstocht en natuuronderzoek met een moderne manier om je te oriënteren in een gebied. Werd vroeger vaak gestart met een kaart van het terrein, nu komt die kaart pas aan het eind tevoorschijn: geef aan waar je geweest bent en wat je er hebt gedaan. De GPS-ontvanger is hier een van de instrumenten, maar wel de meest gebruikte, die nodig zijn om deze veldwerkactiviteit tot een goed einde te brengen. De GPS-apparaten die hier worden gebruikt zijn erg basaal vergeleken met de ontvangers die over uitgebreide kaarten en andere gadgets beschikken. Ze geven alleen de richting en de afstand tot de locatie (way-point) aan.

Deze kaart laat het gebied zien waar de activiteit plaatsvindt.



Praktische zaken

- Druk van tevoren op school van **elke set werkbladen** (A4-opdrachtenboekjes, totaal 6 versies) **een exemplaar** af en neem die mee naar het gebied.
- Laat de leerlingen laarzen aan doen, of **schoeisel dat vies mag worden**. Het onverharde pad kan hier en daar drassig zijn en er wordt soms van het pad afgeweken.
- Er is geen plek of onderkomen waar tassen en andere persoonlijke bezittingen veilig achtergelaten kunnen worden. Laat de leerlingen dus **kleine, eigen rugzakjes** meenemen.
- Komt u met auto's, parkeer dan aan het eind van de **Vossemeerlaan**. Op werkdagen is daar gewoonlijk genoeg parkeerruimte. Vanaf de Vossemeerlaan loop je zó over het **Rozenpad** naar de startplek waar je gewacht wordt. Fietsers kunnen hun fiets bij de startplek zetten.
- De klas wordt ontvangen op het startpunt op de uiterste noordoosthoek van de Merenwijk. Het dichtstbijzijnde woonadres is: **Ixiadal 20, 2317 HL** in Leiden. Kijk ook op Google Maps:



Aan de slag

De opzet van de veldwerkspeurtocht is eenvoudig: zoek steeds de eerstvolgende locatie waar een kort 'experiment' of onderzoekje kan worden uitgevoerd. De onderwerpen zijn divers en gericht op de plaatselijke natuur, het landschap en een beetje cultuur en geschiedenis. De gehele activiteit wordt in vaste, kleine groepjes gedaan. Elk groepje heeft een rugzak met veldwerkspullen en een GPS-ontvanger paraat. De route, die door de GPS-ontvangers wordt aangegeven, is verschillend voor elk groepje. De locaties zijn echter wel voor iedereen hetzelfde.



Aangezien de GPS-ontvanger alleen de richting en afstand naar het eerstvolgende punt aangeeft, is het een extra uitdaging om je weg te vinden naar die locatie. Alle locaties zijn via paden en sporen te bereiken, maar je kunt ook vaak van het pad af. Obstakels in het landschap zijn dan vooral de sloten en hoge, ruige begroeiing. Soms zit er dus niets anders op dan een stukje om te lopen.



Bij de start van de activiteit wordt uitleg gegeven: wat gaat er gebeuren en hoe werkt het. De groepjes zijn al op school geformeerd. Voor deze activiteit gaan we uit van een verdeling in **maximaal 6 groepjes van 3 tot 5 leerlingen** elk. Nadat de materialen zijn uitgedeeld worden gezamenlijk de GPS-ontvangers ingeschakeld en worden de belangrijkste functies en handelingen doorlopen. Als iedereen het heeft begrepen gaan de groepjes op pad.

Op elke veldwerklocatie wordt aan de hand van een werkblad een 'experiment' uitgevoerd dat 5 tot 10 minuten duurt. De resultaten daarvan worden genoteerd.

Het is belangrijk dat de tijd in de gaten wordt gehouden. Voor de hele activiteit wordt ca. 2½ uur gerekend (eventueel uitlopend naar 3 uur). Hiervan is ca. 60 minuten loop- en zoektijd, 10 minuten inleiding en 10 minuten afsluiting. Er zijn dus ongeveer 70 minuten over om de 'experimenten' uit te voeren.

Ongeacht of alle experimenten zijn gedaan worden de groepjes op het afgesproken tijdstip verwacht bij het verzamelpunt. Vaak is er dan nog een afsluitende opdracht (onderzoekje) op die plek. Er kan ook nog even worden teruggekeken op de activiteit.



Over De Strengen en de Broekpolder (en De Kaag)

Moerasbos wordt Polderland

Ooit, lang geleden, lag dit hele gebied iets hoger dan de rivier en meren en diepe plassen had je er nog niet. Drassig was het er wel, eigenlijk was het een moerasbos. Op de natte grond groeiden bomen en planten, die zich daar thuis voelden. In de herfst vielen blaadjes en zelfs takken van de bomen op de grond, af en toe viel een oude boom met een dreun (of een harde 'klets') om. Een deel van dat dode blad en hout verteerde en werd weer voedsel voor nieuwe planten en bomen. Een ander deel kwam onder water of in de modder terecht en verteerde niet: dat werd **veen**. En af en toe was er een overstroming van de rivier de Rijn, of was er een stormvloed vanuit zee, en dan liet het water een laag **klei** achter op het veen.



Al 1000 jaar geleden wilden boeren dit vruchtbare land droger maken voor landbouw en veeteelt. Ze groeven sloten en gebruikten bestaande kreekjes om het water weg te laten stromen. Maar het land begon in te zakken doordat het uitdrogende veen in de bodem begon te verteren, en zo ontstond langzamerhand een polder.

Een polder is een gebied dat lager ligt dan de zeespiegel. Om te zorgen dat de polder niet onderloopt moet er steeds water uitgepompt worden. Vroeger gebeurde dat met molens, tegenwoordig hebben we elektrische gemalen. Een polder wordt altijd omringd door een dijk en doorkruist met slootjes. In het weidse landschap rond Strengen en Tengenagel zijn diverse molens in verschillende vormen en maten te herkennen.

Stormvloed

Er zijn de afgelopen 1500 jaar wel vaker overstromingen zijn geweest in het westen van Nederland, zowel vanuit de rivieren als vanuit zee. Maar de grote stormvloed van 1042 heeft in dit gebied flink huisgehouden. Tijdens een westerstorm en springtij (extra hoogwater) brak de zee door via de oude monding van de Rijn en overspoelde een groot deel van het oerbos dat hier toen nog te vinden was. Doordat het omgespoelde bos meteen werd bedekt door een dikke laag slib (klei) zijn in de bodem nog steeds de resten hiervan terug te vinden, soms zelfs hele boomstammen. Tijdens een tweede grote stormvloed in 1134 werd een groot deel van de (zachte) veengrond weggeslagen door de kracht van wind en water en ontstond het plassengebied 'de Kaghe', oftewel de Kaag.

Nog meer natte voeten

Enkele eeuwen later, tijdens de Tachtigjarige Oorlog met Spanje, werden de polders rond Leiden ook wel met opzet door de Hollanders onder water gezet. Dit om het de Spanjaarden zo moeilijk mogelijk te maken om Leiden te bezetten. Tijdens Leidens Ontzet stonden de Leidse ommelanden nog steeds onder water zodat de stad alleen met bootjes was te bereiken. Ook tijdens andere bezettingen werd dat trucje nog wel gebruikt, zoals tegen de Franse bezetting rond 1800 en later de Duitse bezetting in de Tweede Wereldoorlog.

Weidevogels

De Broekpolder is een broedplek voor weidevogels. Dat is logisch, want er wonen niet zoveel mensen en er is veel voedsel te vinden. Aan de andere kant zijn er ook heel wat dieren die graag een jong vogeltje eten, en in het vlakke grasland kunnen vogels zich minder makkelijk verstoppen. Vogels die hier broeden hebben te maken met de voordelen en nadelen van dit gebied: er is genoeg voedsel, maar er zijn ook roofdieren, er is weinig beschutting maar wel een goed uitzicht. Uiteindelijk gaat het er om dat de meeste jongen overleven. Je ziet vaak wel dat weidevogels speciale aanpassingen hebben om beter te overleven. Denk maar aan hun gedrag, hun vorm of kleur.

Natuur en recreatie

De Strengen , Tengnagel en Broekpolder vormen samen met de Kaag een diversiteit aan landschappen en zijn daardoor heel aantrekkelijk voor planten en dieren. Er zijn natuurlijk beheerde weilanden, er is een moerasbos, een rietland met ruigtes en kleine bosjes en veel water. In dit gebied zijn daardoor veel soorten planten en dieren te vinden. En voor de mensen is er ook veel te zien en te doen. Er is een ligweide, je kunt er picknicken en natuurlijk zwemmen. Meestal zitten natuur en recreatie elkaar niet in de weg, maar soms gaat het niet goed en zie je vervuiling ontstaan door achtergelaten afval van mensen.



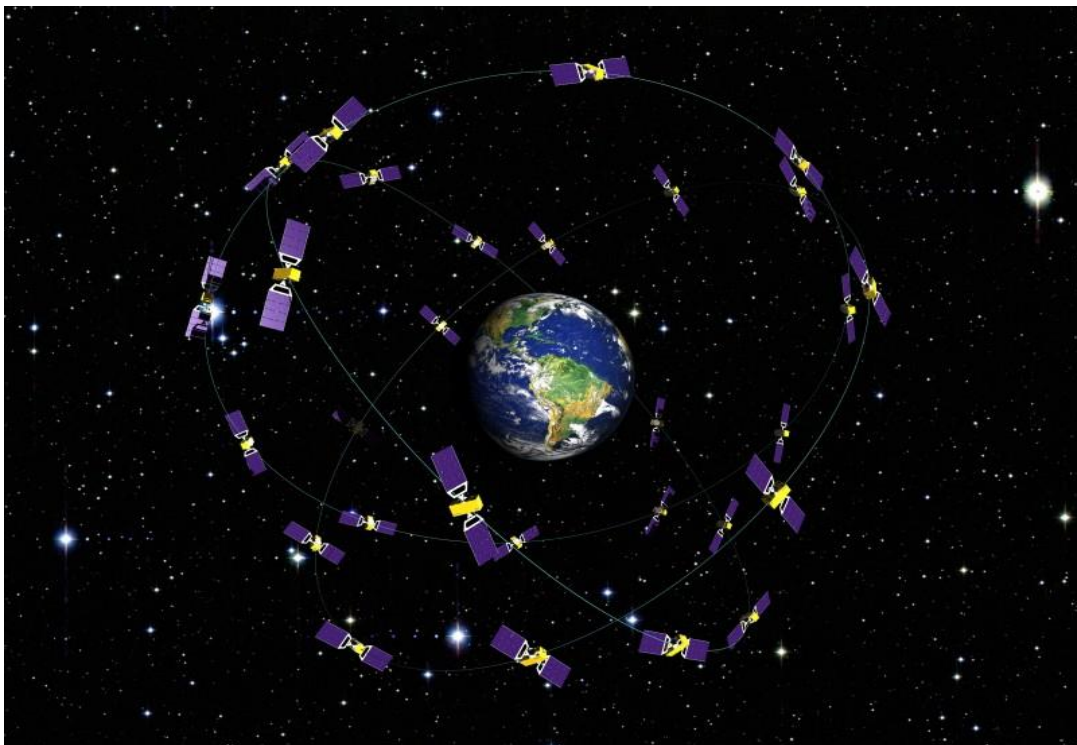
GPS: wat is het en hoe werkt het?

Geschiedenis van GPS...

Het GPS systeem is ontworpen en gemaakt door het Amerikaanse leger, als ondersteuning voor Amerikaanse legereenheden bij het bepalen van hun positie. De eerste satellieten werden gelanceerd in 1978, en in 1994 was het volledige aantal van 24 satellieten operationeel.

In de jaren 80 van de vorige eeuw is door de Amerikaanse overheid besloten om het systeem ook beschikbaar te stellen voor particulier en zakelijk gebruik. En het gebruik is nog gratis ook! Je moet natuurlijk wel een GPS-ontvanger of (auto) navigatiesysteem aanschaffen.

Het Amerikaanse leger gebruikt als officiële naam niet GPS maar NAVSTAR, een afkorting voor "Navigation Satellite Timing and Ranging".



Wat is GPS?

Veel auto's zijn tegenwoordig uitgerust met een navigatiesysteem. Maar ook mobiele telefoons en handcomputers hebben steeds vaker zo'n systeem. Een navigatiesysteem helpt bij het bepalen van de route naar de bestemming. Om dat te kunnen doen is het om te beginnen van groot belang dat je weet waar je precies bent. Daarvoor is een GPS-ontvanger nodig.

GPS is de afkorting van de Engelse term "Global Positioning System"

[Vraag: wat zou een Nederlandse vertaling hiervoor kunnen zijn?]

In het Nederlands wordt het meestal vertaald als "Wereldwijd Plaatsbepalingsstelsel".

Het systeem bestaat uit een groot aantal satellieten die in een baan om de aarde draaien. Deze satellieten zenden constant radiosignalen uit. Via een zogenaamde GPS-ontvanger kun je deze signalen op de grond ontvangen. De GPS-ontvanger kan aan de hand van de signalen met

verbazingwekkende precisie bepalen waar de ontvanger zich bevindt, tot op enkele meters nauwkeurig.

Naast de satellieten en de GPS-ontvangers zijn er ook nog een aantal grondstations. Deze helpen bij het vaststellen van de exacte locatie van de satellieten op elk tijdstip.

[vraag: hoe komt een GPS-satelliet aan energie om zijn werk te doen?]

Hoe werkt GPS...

Het meest spectaculaire van GPS is het netwerk aan GPS-satellieten dat in een baan om de aarde cirkelt. Het zijn er op enig moment minstens 24. De satellieten bevinden zich op een hoogte van ongeveer 20.200 kilometer. Ze bewegen met een hoge snelheid, waardoor ze elke twaalf uur een volledige baan om de aarde afleggen. Door het grote aantal satellieten en de grote hoogte waarop ze zich bevinden, zijn er op elke plaats op aarde altijd minstens vier satellieten 'in beeld', maar meestal meer.

Let op: met satellieten die 'in beeld' of 'zichtbaar' zijn, bedoelen we hier satellieten die ver genoeg boven de horizon uit zijn, en die dan zichtbaar zijn voor de GPS-ontvanger, en dan alleen als radiosignaal. De satellieten zijn met het blote oog meestal niet zichtbaar (soms tijdens een heldere nacht).

Opdracht: teken een kleine cirkel op het bord: dat is de aarde. Teken daar omheen een wijde cirkel: dat is de baan van een GPS-satelliet die over de polen draait. Teken een punt op de binnenste cirkel: dat is de plaats waar je staat op aarde.

Vraag 1: tijdens welk deel van zijn baan is de satelliet zichtbaar voor de GPS-ontvanger? Geef dat deel van de baan een andere kleur.

Vraag 2: als je weet dat de satelliet in 12 uur een volledige baan draait, hoe lang is de satelliet dan ongeveer zichtbaar vanaf één punt?

De functie van GPS is om overal ter wereld de exacte locatie te bepalen. De GPS-ontvanger voert hiervoor een knap stukje rekenwerk uit, en herhaalt dat vele keren per seconde (je raadt het al, er zit een computerchip in).

De plaatsbepaling die een GPS ontvanger uitvoert, bestaat uit drie stappen:

Stap 1: de positie van de satellieten vaststellen...

Stap 2: afstand van satelliet tot ontvanger vaststellen...

Stap 3: de afstanden van de satellieten combineren...

Stap 1:

Om te bepalen waar de ontvanger zich bevindt wordt het radiosignaal van de GPS satellieten ontvangen en uitgeplozen. De plaats waar een satelliet zich op elk tijdstip bevindt in zijn baan om de aarde wordt aangegeven in het signaal dat je gps-ontvanger opvangt. Van alle satellieten die 'in beeld' zijn, worden de gegevens opgeslagen in het geheugen van de GPS ontvanger. Hierdoor weet de GPS-ontvanger dus steeds de positie van alle satellieten die ontvangen kunnen worden.

Stap 2:

Eigenlijk is het heel eenvoudig om te bepalen hoe groot de afstand is tussen een satelliet en de ontvanger. Het is namelijk bekend hoe snel het radiosignaal gaat dat van de satelliet wordt uitgezonden, namelijk 299.792 kilometer per seconde = lichtsnelheid. Als je weet hoe lang het signaal erover heeft gedaan om van de satelliet de ontvanger te bereiken, dan kan je uitrekenen

wat de afstand was op dat moment.

In het uitgezonden radiosignaal zit een zeer exacte tijdsaanduiding van het moment dat het signaal verzonden wordt. De ontvanger vergelijkt die ontvangen tijdsaanduiding met zijn eigen klok op het tijdstip van ontvangst. Daarmee bepaalt de GPS-ontvanger dan hoe lang het signaal van de satelliet erover heeft gedaan om de ontvanger te bereiken. Dat gebeurt voor alle satellieten die op dat moment boven de horizon zijn, en het gebeurt razendsnel.

Opdracht: als je weet dat de snelheid van het licht (en dus ook een radiosignaal) 300.000 km per seconde is, en als gemeten wordt dat het signaal in 1/15 (een vijftiende) seconde van de satelliet bij de GPS-ontvanger is, hoe ver is de satelliet op dat moment dan bij de ontvanger vandaan?

Stap 3:

De GPS-ontvanger bepaalt op deze manier de afstand tussen zo veel mogelijk zichtbare satellieten en de ontvanger zelf. In de laatste stap wordt hiermee heel precies de plaats van de ontvanger bepaald.

De afstand tussen één satelliet en de ontvanger zegt nog maar weinig over de positie van de ontvanger. Stel dat die afstand bijvoorbeeld 22.000 kilometer is. Je weet dan dat de ontvanger zich ergens op de oppervlakte van de aardbol bevindt, op 22.000 kilometer van de bekende positie van de satelliet. Maar dat zijn nog altijd heel veel mogelijkheden op de aardbol.

Maar als je de afstand tot meer satellieten weet, dan is er al heel snel maar één plekje op aarde waar al die afstanden precies kloppen, namelijk de plek waar jij met je GPS-ontvanger staat. Voor een goede plaatsbepaling moeten minstens 3 satellieten tegelijkertijd goed ontvangen worden.



Ontdekkingstocht met GPS

NWT Conferentie - 21 november 2016

door Juke Loman

Werkbladen voor onderwerp

1. Het is herfst!

In veel bossen vind je kastanjes en beukenootjes. Hier op grond liggen ook herfstvruchten. Het zijn er heel veel!

Wat zijn het?.....

Van welke boom komen deze vruchten?.....

2. Meneer Bosman

We zijn nu in het Bos van Bosman. In de middeleeuwen stond hier het kasteel Paddenpoel. Daarna zijn er ook een klooster en tennisbanen geweest. Vanaf 1917 stond hier een landhuis van multimiljonair A.G. Bosman. Hij had ook een prachtige tuin en bos aangelegd. In de Tweede Wereldoorlog zijn deze helaas vernield, omdat de Leidenaren hout nodig hadden om het warm te krijgen. Daarna is de tuin nooit hersteld.

Onlangs is het landhuis ook afgebroken en wordt er binnenkort een appartementencomplex gebouwd. Kun je zien waar het landhuis gestaan heeft? Misschien kom je onderweg ook nog wel oude tennisbanen tegen.

Stel je eens voor dat kasteel Paddenpoel hier nog stond. Hoe zou het kasteel eruit zien? Teken je idee hieronder.

Waarom heette het kasteel Paddenpoel, denk je?.....

.....

Teken hier jouw kasteel Paddenpoel

3. Winters groen

Bijna alle struiken, heesters en loofbomen verliezen hun bladeren in de herfst. Maar kijk eens om je heen. Zie je een heester die nog groen is?

Bekijk het blad goed. Gebruik de zoekkaart hieronder.

Hoe heet de heester?.....



Beschrijf hoe de heester eruit ziet. Wat valt je op?.....

.....

.....

4. Dood of levend?

Zie je de boomstammen die hier op de bosgrond liggen? Die bomen leven niet meer... of toch wel? Probeer er eens een op te tillen! Wat zie je als je eronder kijkt?
(Lukt dat niet? Je kunt ook een dikke tak of stronk in de buurt optillen.)

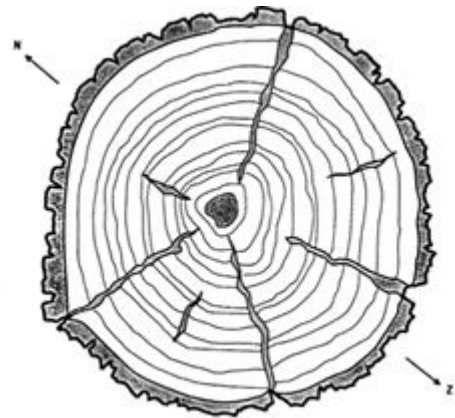
.....
.....

Waarom blijven de boomstammen hier eigenlijk liggen? Waarom worden ze niet opgeruimd, dat staat nog veel netter?

- A. De boomstammen zijn te zwaar voor de boswachter.
- B. In en onder de boomstammen wonen allemaal kleine beestjes die belangrijk zijn voor het bos.
- C. Ze liggen er voor de konijnen, om mee te spelen.

5. Oude boom

Zie je die dikke boom? Hij is al heel oud. Elk jaar wordt de boom iets dikker, in zijn stam worden jaarringen gevormd. Hiernaast zie je hoe de boom er van binnen uit ziet. Dat zie je als je een boom omzaagt.



Probeer eens:

Kun jij er met je armen omheen? Raken je vingers elkaar aan de achterkant?

Ja, ik kan in mijn eentje de boom omarmen.

Nee, er zijn mensen nodig om de boom te omarmen.

Hoe oud denk je dat deze boom is?jaar

6. Snel of langzaam

Zie ander pdf-bestand Voorbeeld 1 Cronesteyn (bladzijde 9).

7. Onderzoek:

Grond is een mengsel van verweerd vast materiaal, water en lucht dat aan het aardoppervlak of (vlak) daaronder voorkomt.

De grondsoort kan je veel vertellen over gebied. Over het ontstaan/ de geschiedenis ervan, en over de planten die er kunnen groeien.

Voorbeelden overwegend minerale grondsoorten zijn: Grind, klei, leem, löss, silt en zand.

Voorbeelden van overwegend organische grondsoorten zijn : Veen en humus.

Welke grondsoort verwacht je hier te vinden?

Neem de grondboor en draai hem ongeveer 50 cm. de grond in.

Haal hem weer voorzichtig naar boven. Bestudeer nu de grond.

Welke grondsoort(en) denk je dat dit is(zijn)?.....

Welke kleur heeft de grond?.....

Wat is de structuur van de grond? (denk aan stevig, kleilig, slap, zanderig etc.).....

Ruik aan de opgehaalde grond. Hoe zou je de geur beschrijven? Lijkt het ergens op?

.....

Naar het eindpunt!

Vul de volgende tabel in en kraak de code.

Vraag	Letter	Getal (A = 1, B =2, C = 3 etc.)
1. Het is herfst! De eerste letter van het antwoord		
3. Winters groen De eerste letter van het antwoord		
4. Dood of levend? De letter van het goede antwoord		

De code is . . .

**Ga terug naar het beginpunt bij de bankjes.
Maakt jouw groepje het slot als eerste open?**