

Weer & Klimaat

Voortgezet onderwijs



Deze map is als volgt opgebouwd:

- **Docentenhandleiding**
Praktische toelichting voor het uitvoeren van de module.
- **Leerlingenhandleiding**
Dit is basisinformatie over GLOBE Weer en Klimaat voor leerlingen. U kunt dit geheel of gedeeltelijk voor de leerlingen kopiëren en eventueel aanvullen met informatie uit de bijlagen. Al dit materiaal is ook van de website te downloaden.
- **Protocollen en dataformulieren**
In de protocollen wordt precies uitgelegd hoe de metingen gedaan moeten worden. U kunt ze aan de leerlingen uitdelen. De metingen worden vervolgens op de dataformulieren ingevuld zodat ze later op het internet ingevoerd kunnen worden. (Al deze formulieren zijn ook van de website te downloaden.)
- **Bijlagen**
Inhoudelijke achtergrondinformatie. Deze informatie kunt u eventueel kopiëren en toevoegen aan het leerlingenmateriaal.

Op www.globenederland.nl kunt u aanvullingen vinden op het materiaal uit de lesmap. Ook treft u daar meer informatie over de GLOBE oriëntatie- en trainingsdagen, alsmede over hoe u GLOBE op kunt zetten in de eigen school.

Noteer hieronder de GLOBE inlogcode van uw school.

Weet u niet wat uw inlogcode is? Neem dan contact op met administratie@globenederland.nl

Inlogcode:

Wachtwoord: SGLOBE2

Colofon GLOBE Weer & Klimaat

Het GLOBE programma wordt in Nederland gecoördineerd door SME Advies.

Het programma wordt financieel en inhoudelijk ondersteund door de ministeries VROM, LNV en V&W en past binnen de onderwijsactiviteiten van het interdepartementale programma Leren voor Duurzame Ontwikkeling van het agentschap SenterNovem. Op onderdelen wordt samengewerkt met het KNMI, EPN, Wageningen Universiteit, ISRIC, Space Expo, AXIS, EcoMare, Alterra, RIVM, Space Expo, EcoMare, Stichting Veldwerk Nederland en diverse andere NME organisaties. Daarnaast wordt het programma inhoudelijk en financieel mogelijk gemaakt door bijdrages van de volgende bedrijven: Essent, Philips Lighting, ING Groep NV en SC Johnson.

Voor meer informatie:

SME Advies
T.a.v. GLOBE Nederland
Postbus 13030
3507 LA Utrecht
Tel: 030 - 6358900
Fax: 030 - 6358905
E-mail: info@globenederland.nl
Internet: www.globenederland.nl



Deze module is ontwikkeld door medewerkers van SME Advies.

Bronnen beeldmateriaal: KNMI, GLOBE, Saxifraga, Gemeente Den Haag

Alle rechten voorbehouden. Leerling werkbladen, powerpointpresentaties voor alle lesmodules zijn voor deelnemers kosteloos via www.globenederland.nl te downloaden voor educatieve doeleinden.

Uitgave: SME Advies®, 2008
www.sme.nl



Weer & Klimaat

Voortgezet onderwijs



Docentenhandleiding

Inhoudsopgave

1. Welkom bij GLOBE	3
GLOBE.....	3
GLOBE en duurzame ontwikkeling	3
GLOBE modules	4
GLOBE Partners en Comité van Aanbeveling.....	5
2. Inleiding Weer en Klimaat	6
3. Voorbereiding leerkracht stap voor stap.....	9
4. Inleidende lessen	11
Specifieke leerdoelen Weer & Klimaat module	12

De onderdelen hieronder worden wel genoemd in de inhoudsopgave maar maken geen deel uit van het voorbeeldmateriaal.

Introductie 1: brief van een wetenschapper

Introductie 2: kennismaken met meetinstrumenten, circuitles

Introductie 3: meten bij de weerhut

EXTRA OPDRACHT WEER & KLIMAAT: THE MYSTERY STATIONS

ANTWOORDEN BIJ EXTRA OPDRACHT 'THE MYSTERY STATIONS'

- 5. Werkstuk maken**
- 6. Presenteer je onderzoek op www.globenederland.nl**

1. Welkom bij GLOBE

GLOBE

Global Learning and Observations to Benefit the Environment

Welkom bij GLOBE, het internationale milieuwetenschappelijke programma waarbinnen scholieren en wetenschappers over de hele wereld samen werken aan kennis over het mondiale milieu.

GLOBE is in 1995 door o.a. voormalig vicepresident en Nobelprijswinnaar Al Gore opgezet. Intussen verzamelen scholieren uit ruim 100 verschillende landen milieudata in hun eigen schoolomgeving ten behoeve van wetenschappelijk onderzoek. Deze data komt in de internationale GLOBE databank, en is zo voor alle GLOBE betrokkenen beschikbaar voor eigen onderzoek.

GLOBE Nederland werkt samen met wetenschappers in de VS, maar ook met Nederlandse kennisinstellingen zoals KNMI, Wageningen Universiteit, Alterra en RIVM. Deze samenwerking tussen onderwijs en wetenschap vergroot niet alleen het inzicht in de huidige milieuproblematiek, maar laat leerlingen op een concrete manier kennis maken met de bètawetenschappen. Dankzij de interactie met wetenschappers en hun onderzoek komen leerlingen in contact met de studiemogelijkheden en het werkveld van de wetenschap en draagt GLOBE bij aan het stimuleren van de keuze voor een bètastudie.

GLOBE is gericht op het aanleren van vaardigheden in waarnemen, onderzoek doen en computergebruik. Het programma biedt praktisch doe-onderwijs en geeft invulling aan zelfstandig en ontdekkend leren. Het programma biedt een inhoudelijke context (milieu), een werkwijze voor onderzoek (les- en onderzoekspopzet) en een leeromgeving op internet (GLOBE website). Het wereldwijde GLOBE netwerk biedt bovendien mogelijkheden tot contacten met buitenlandse scholen. Daarmee past GLOBE goed in vakken als NLT, biologie, aardrijkskunde, natuurkunde, scheikunde en computeronderwijs. Het kan naar eigen wens opgezet worden van enkele lessen binnen een leerjaar tot een schoolbreed project.

Het internationale karakter van GLOBE biedt grote kansen voor uitwisseling en vergelijking, van data, leefomgevingen en milieuproblemen. Door data te vergelijken, zien leerlingen de verschillen en overeenkomsten tussen hun eigen leefomgeving en die van andere leerlingen. Daarnaast biedt het internationale karakter mogelijkheden voor gebruik bij het tweetalige onderwijs (TTO) en het oefenen van vreemde talen.

GLOBE en duurzame ontwikkeling

Met de omschrijving "to benefit the environment" raakt GLOBE aan het begrip *duurzame ontwikkeling*: "de ontwikkeling die aansluit op de behoeften van het heden zonder het vermogen van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien in gevaar te brengen"¹. De leerlingen van nu zijn de wereldburgers van de toekomst, die met het vraagstuk van behoeften en mogelijkheden geconfronteerd zullen worden. Zij moeten nu uitgerust worden met kennis en vaardigheden om in de toekomst weloverwogen keuzes te kunnen maken.

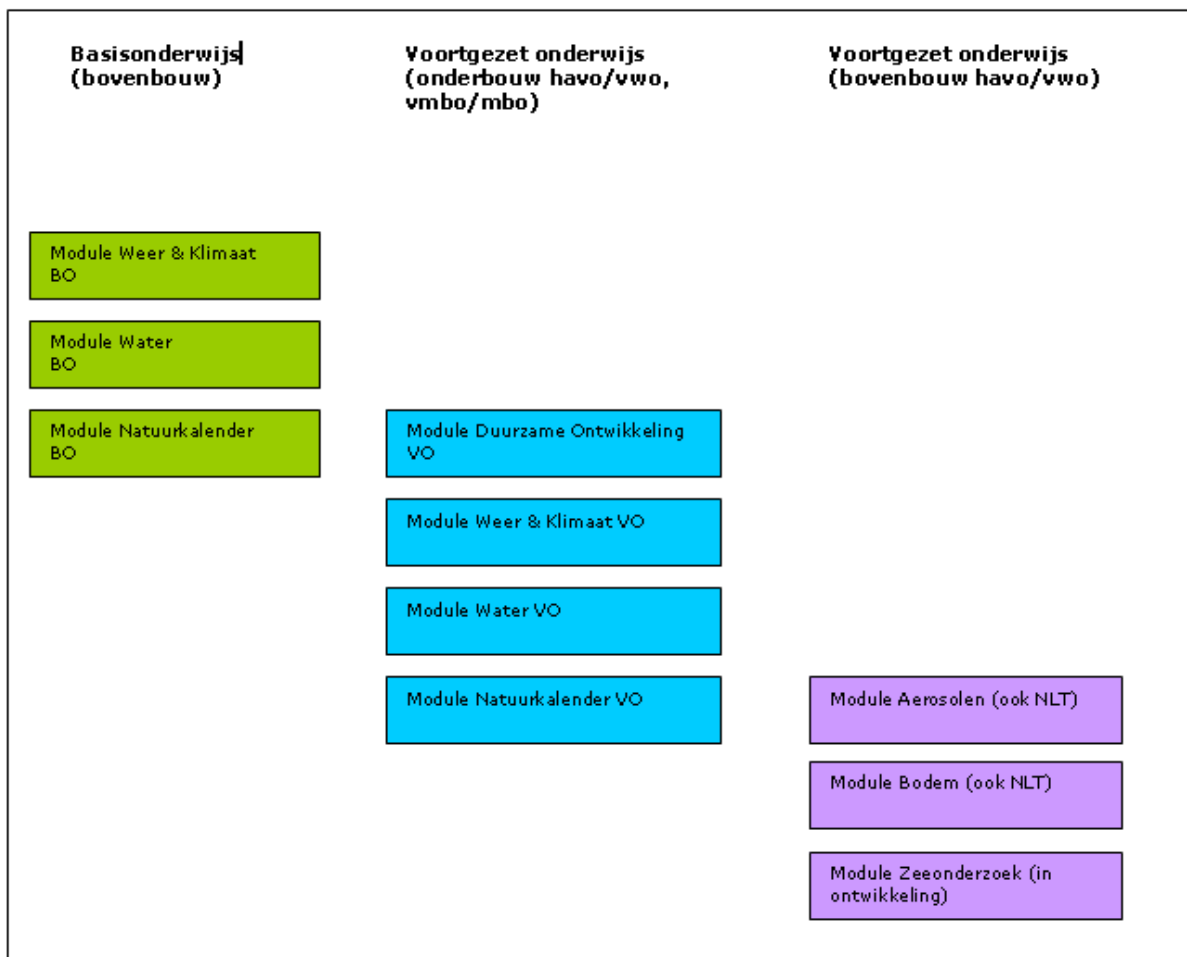
GLOBE onderzoek brengt hen kennis bij over de vraagstukken rondom de wereldwijde behoefte aan bijvoorbeeld schoon water, energie, ruimte en een gezonde leefomgeving. GLOBE gaat ook over de (ongelijke) verdeling van deze bronnen, over de wereld en over de generaties, nu en in de toekomst. In de opdrachten die volgen op het verzamelen van meetgegevens worden de leerlingen uitgedaagd om de problematiek vanuit

¹ Definitie uit het Brundtland-rapport, 1987

ecologisch, sociaal-cultureel en economisch standpunt te bekijken en een duurzame oplossing te bedenken. Ze maken kennis met de verschillende belangen en leren om keuzes te maken. Op deze manier denken ze mee over reële vraagstukken op het gebied van klimaatverandering en duurzame ontwikkeling die momenteel overal ter wereld spelen. Leerlingen ervaren op deze manier hun rol als actief wereldburger (actief burgerschap).

GLOBE modules

GLOBE heeft modules voor het basisonderwijs en voor het voortgezet onderwijs. Voor het basisonderwijs zijn er drie en het voortgezet onderwijs vijf verdiepende modules, waarin leerlingen leren onderzoek te doen naar Weer, Water, Natuur, Lucht en Bodem. Voor het voortgezet onderwijs is de module Duurzame Ontwikkeling ontwikkeld. Deze module laat leerlingen kennismaken met de werkwijze en onderzoeksmogelijkheden van GLOBE. Metingen die bij GLOBE worden uitgevoerd worden in het perspectief geplaatst van (het bevorderen van) Duurzame Ontwikkeling. Zie onderstaand overzicht van alle modules in onderlinge samenhang.



Voor een nadere toelichting op de inhoud van de modules zie: www.globenederland.nl Daar treft u ook meer informatie over de GLOBE oriëntatie- en trainingsdagen, alsmede over hoe u GLOBE op kunt zetten in de eigen school.

Heeft u zelf lesmateriaal of bijvoorbeeld een PowerPoint presentatie gemaakt bij GLOBE? Denkt u dat anderen dit materiaal misschien ook kunnen gebruiken? Biedt het dan ter plaatsing aan voor www.globenederland.nl door het te sturen naar: info@globenederland.nl

GLOBE Partners en Comité van Aanbeveling

GLOBE Nederland zou niet bestaan zonder de steun van een groot aantal partners, zowel op kennisgebied als financieel. Ten eerste zijn dit de ministeries van VROM, LNV en V&W die de coördinatie via Senter Novem mogelijk maken en zowel financieel als inhoudelijk meewerken aan de verbetering van GLOBE Nederland.

Verder zijn er de bedrijven die GLOBE financieel (en ook inhoudelijk) steunen. Bij het herzien van de modules waren dit GLOBE partners Essent, SC Johnson en ING Groep NV en GLOBE vrienden Philips Lighting. Op onze website ziet u een actueel overzicht van de bedrijven die GLOBE steunen.

Inhoudelijk is de steun van de kennisinstellingen KNMI, WUR, Alterra, RIVM en ISRIC voor GLOBE van zeer grote waarde. In het bijzonder willen we ook de leden van ons Comité van Aanbeveling noemen, die GLOBE Nederland een warm hart toedragen en dat ook uitdragen.

2. Inleiding Weer & Klimaat

Wie kent ze niet? Erwin Kroll, Marjon de Hond, Peter Timofeeff en Monique Somers. Zij zijn bekend van het weerbericht op tv. Maar niet alleen tijdens het journaal wordt er veel aandacht besteed aan het weer, de scheep- en luchtvaart zijn volledig van de weersvoorspellingen afhankelijk. De voorspellingen worden steeds beter: overstromingen, windhozen en tornado's, ze komen bijna nooit meer onverwacht.

Voor u ligt de GLOBE module Weer & Klimaat. Wetenschappers over de hele wereld bestuderen het weer elke dag. U en uw leerlingen kunnen ook meedoen! De metingen die u met uw leerlingen verricht helpen om een beter beeld te krijgen van het weer en klimaat op aarde. In deze module vindt u lesmateriaal over weer en klimaat dat in de vorm van een project of als een losse les kan worden aangeboden.

Leeswijzer

In dit hoofdstuk wordt in het kort het programma uiteengezet. Vervolgens wordt gesproken over hoe de organisatie op school en in de klas kan plaatsvinden. In het derde hoofdstuk wordt de voorbereiding stap voor stap met u doorgenomen. In het vierde hoofdstuk staan een aantal lessen en opdrachten beschreven. In de bijlagen vindt u achtergrondinformatie waarmee het thema weer & klimaat en de metingen verder uitgediept kunnen worden.

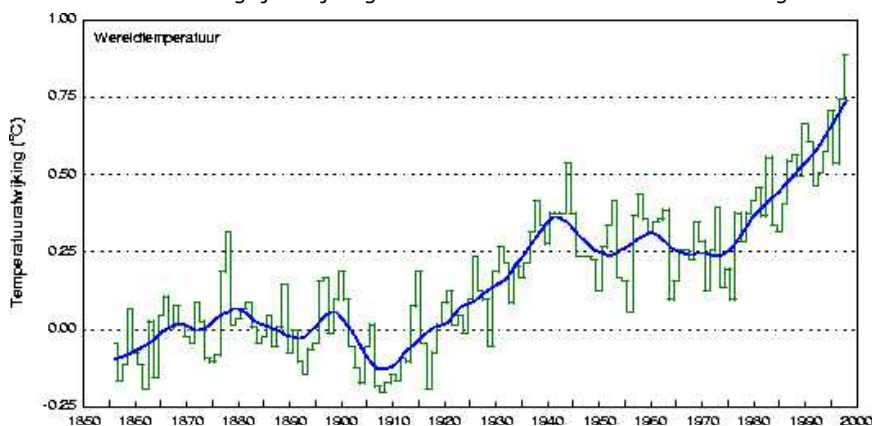
Waarom weeronderzoek?

Weer is overal om ons heen. Het bepaalt soms ons humeur. Het bepaalt mede de planning van dagelijkse activiteiten (oogsten, recreatie, evenementen, verkeersplanning van lucht- en scheepvaart etc.) Het weer is van zeer veranderlijke aard. Pas wanneer het weer over een langere tijd gevolgd wordt zegt het iets over ons klimaat.

Ook het klimaat heeft heel veel invloed. Het bepaalt in welke gebieden welke gewassen verbouwd kunnen worden, of er bebouwing mogelijk is etc. Het klimaat is langzaam aan het veranderen en dat heeft grote gevolgen voor elk levend wezen op onze planeet. Internationale samenwerking en uitwisseling van gegevens is van groot belang om de gevolgen van klimaatsverandering in kaart te brengen en er mee om te gaan.

Klimaatverandering

Menselijke activiteiten hebben onmiskenbaar een grote invloed op het klimaat en het milieu. De uitstoot van broeikasgassen heeft de aarde al zodanig opgewarmd dat de zeespiegel de afgelopen eeuw met 10 tot 20 centimeter is gestegen. De temperatuur zal aan het begin van de volgende eeuw naar verwachting met 1.4 tot 5.8 0C zijn gestegen, de neerslag zal zijn toegenomen en er zullen meer extreme weersituaties voorkomen. Internationale afspraken worden gemaakt om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen. Wetenschappers leveren een belangrijke bijdrage aan het onderzoek naar veranderingen in weer, klimaat en atmosfeer.



Figuur 1: Mondiale temperatuurstijging in de afgelopen eeuw. De groene lijn geeft de afwijking aan van de gemiddelde temperatuur van de periode 1856-1999 ten opzichte van 1856-1999. De vloeiende lijn is het lopende gemiddelde over 15 jaar.



Broeikasgassen zijn essentieel voor het leven op aarde. Ze vormen een comfortabele (gas)deken die de warmtestraling van de aarde vasthoudt. Zonder deze gassen zou de warmtestraling aan de ruimte verloren gaan: het zogenaamde broeikaseffect. Menselijke activiteiten veroorzaken echter een forse toename van de uitstoot aan broeikasgassen, zoals kooldioxide, methaan (aardgas), lachgas en ozon. Deze toename zorgt ervoor dat de temperatuur op aarde stijgt omdat deze gassen de warmtestraling (van aarde en zon) in de atmosfeer vasthouden. Dit wordt het versterkte broeikaseffect genoemd.

Wat is het klimaatverdrag?

In 1992 tekenden 154 landen in Rio de Janeiro het klimaatverdrag van de Verenigde Naties. Dit verdrag is tot stand gekomen als reactie op de groeiende internationale zorg over de risico's van door mensen veroorzaakte klimaatverandering. Het doel van het verdrag is het stabiliseren van de broeikasgasconcentraties in de atmosfeer op een dusdanig veilig niveau dat de natuur zich kan aanpassen aan klimaatveranderingen, onze voedselproductie niet in gevaar komt en economische ontwikkeling op duurzame wijze kan blijven plaatsvinden. Het IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), een expertclub van de Verenigde Naties, brengt elke vijf jaar alle recente wetenschappelijke kennis over klimaatverandering bij elkaar.

Wat zijn de Kyoto-afspraken?

Een groot aantal landen, waaronder alle landen van de Europese Unie, heeft in de Japanse stad Kyoto in 1997 wettelijk bindende afspraken gemaakt (het "Kyoto-protocol") om de uitstoot van broeikasgassen door de Westerse landen (waaronder Nederland) terug te dringen. De landen die de afspraak ondertekenden verplichten zich om gezamenlijk in 2010 de uitstoot van broeikasgassen met gemiddeld 5% terug te brengen ten opzichte van hun uitstoot in 1990. Hiermee wordt de doelstelling van het klimaatverdrag, het stabiliseren van de broeikasgasconcentraties op een veilig niveau, echter nog lang niet gehaald. Hoewel het halen van deze doelstellingen al moeilijk genoeg is, kunnen het wel de eerste stappen zijn om de dreiging van klimaatverandering af te wenden.

Waarom is het belangrijk om met GLOBE metingen te doen?

Weermetingen zijn nodig om de huidige staat van de atmosfeer te onderzoeken en ons te waarschuwen op het moment dat veranderingen plaats vinden. Via GLOBE helpen leerlingen wetenschappers om de huidige conditie van de atmosfeer zo gedetailleerd mogelijk in kaart te brengen en om over een langere periode te kunnen onderzoeken of er veranderingen zijn.

Er wordt vaak gedacht dat wetenschappers wel weten wat er in alle delen van de wereld gebeurt, maar dit is ver van de waarheid. Er zijn veel gebieden waarvan wetenschappers alleen de meest algemene gegevens hebben, zoals temperatuur en neerslaggegevens. Zelfs in gebieden waar veel gegevens bekend zijn zoals Nederland, is vaak weinig bekend over hoe deze factoren variëren over korte afstanden. De metingen die de leerlingen uitvoeren helpen iedereen op weg om meer van de aarde te begrijpen.

GLOBE is gericht op het aanleren van vaardigheden met betrekking tot het doen van waarnemingen, het uitvoeren van onderzoek en computergebruik. Het programma biedt praktisch doe-onderwijs en geeft invulling aan zelfstandig en ontdekkend leren. Het programma biedt een inhoudelijke context (milieu), een werkwijze voor onderzoek (les- en onderzoeksopzet) en een leeromgeving op internet (GLOBE website). Het wereldwijde GLOBE netwerk biedt bovendien mogelijkheden tot contacten met buitenlandse scholen. Daarmee past GLOBE goed in vakken als natuuronderwijs, wereldoriëntatie en computeronderwijs.

Organisatie op school, een heel jaar meten

Na een introductie op het weer en de weermetingen gaan de leerlingen dagelijks naar buiten om weermetingen te verrichten. De resultaten worden op het dataformulier geschreven en in de computer ingevoerd. De gegevens kunnen nu over de hele wereld gebruikt worden om weer- en klimaatonderzoek te verrichten. Maar het is natuurlijk net zo interessant voor de klas zelf. Leerlingen kunnen het weerbericht voor morgen presenteren. Ze kunnen de gegevens ook op grote vellen papier in de klas of in de gang hangen. Zo wordt het voor de hele klas of school zichtbaar wat er die dag gemeten is. Na een week is er al een prachtige grafiek van neerslag, temperatuur, luchtdruk te maken. Van het type bewolking maken de leerlingen eventueel de eerste week een foto.

Aan het begin van het schooljaar wordt er een schema gemaakt waarin staat welke klassen en groepjes wanneer meten. Met deze groepjes worden afspraken gemaakt over:

- het tijdstip waarop leerlingen naar buiten gaan om te meten;
- het ophalen van materialen als wolkenkaart, pH-strookjes, werkblad weermetingen en standaard metingen;
- het ophalen van de sleutel voor het weerkastje;
- het tijdstip van invoeren op de computer;
- de overdracht van de metingen aan de volgende groep leerlingen.

Als u een grotere bijdrage wil leveren aan de onderzoeksdatabase zou het heel mooi zijn als er in weekenden en vakanties wordt gemeten. Er zijn scholen die daarover afspraken maken met de scouting, een nabijgelegen bejaardenhuis, bedrijf of ouders. Het is een kwestie van bekijken wat er mogelijk is.

3. Voorbereiding leerkracht stap voor stap

Stap 1: bestellijst meetinstrumenten voortgezet onderwijs

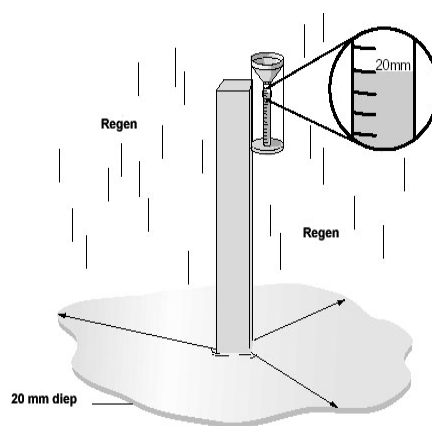
Voor het programma Globe Weer heeft u bepaalde materialen nodig. Hieronder staan de materialen die u nodig heeft voor de weermetingen.

Ga naar www.globenederland.nl en klik op 'leraren' en vervolgens op 'materiaal bestellen'. Hier is te vinden welke weerinstrumenten u nodig heeft op school. Indien nodig kunt u deze online bestellen.

Stap 2: plaatsing van de weerhut

Om de buitentemperatuur op de juiste manier te meten, zonder dat er invloeden van bijvoorbeeld de zon of regen worden ondervonden, wordt er gebruik gemaakt van een weerhut. De weerhut is opgebouwd uit houten panelen die per paneel bestaat uit jaloezieën. Deze jaloezieën houden het zonlicht en de warmtestraling tegen maar laten de wind vrij door de weerhut blazen. De afmeting van de ruimte in de weerhut moet ongeveer 50 x 50 x 50 cm zijn. De weerhut heeft een schuin aflopend dak zodat er geen water op kan blijven staan. Het dak is dubbelwandig uitgevoerd. De meeste scholen bestellen de weerhut kant en klaar. De hele weerhut is wit geschilderd voordat deze wordt opgehangen. Voor de plaatsing zijn de volgende dingen van belang:

- het deurtje van de weerhut staat van de zon af zodat er nooit direct zonlicht in de hut kan schijnen;
- de onderkant van de thermometer hangt in de weerhut op 1,5 meter boven de grond;
- de weerhut moet in de ideale situatie in het midden van een kortgeknipt grasveld of open ruimte staan. Dit grasveld heeft een oppervlakte van tenminste 10 m² hebben. Verder staan er in de omgeving van de weerhut geen obstakels;
- plaats een geplastificeerd exemplaar met standaardmetingen in de weerhut;
- plaats meetinstrumenten (min/max thermometer, ijkthermometer, barometer en wolkenkaart in de weerhut. Plaats een doos met werkblad weermetingen, sleutel van de weerhut en haarhygrometer in de klas. De leerlingen hebben dan alles bij de hand.



Stap 3: plaatsbepaling van de weerhut

Omdat u de meetgegevens straks gaat invoeren in de database van GLOBE is het van belang dat de meetgegevens worden gekoppeld aan een plek op de aarde. GLOBE Nederland heeft bij aanmelding de schoollocatie reeds in de internationale GLOBE database vastgelegd. Zie voor het bepalen van de meetlocatie de bijlage 'coördinaten van school en meetlocaties bepalen'. Overigens, als de metingen gewoon op de schoollocatie worden gedaan, dan hoeft u geen plaats bepaling te doen, maar kiest u als meetlocatie gewoon de schoollocatie.

Stap 4: beschrijving van de meetlocatie

De weerhut hangt en de coördinaten zijn bepaald. Als u op **www.globenederland.nl** klikt op het tabblad 'data' vindt u de juiste links naar de internationale GLOBE database. Alvorens de leerlingen hier gegevens kunnen doorvoeren moet u eerst de meetlocatie doorgeven. Voor meer aanwijzingen over het invoeren van data: zie de gelijknamige bijlagen.

Voor het invoeren van de meetlocatie en weermetingen heeft u een gebruikersnaam en wachtwoord nodig dat u van GLOBE Nederland heeft ontvangen. Heeft u dit niet, neem dan contact op met GLOBE Nederland (administratie@globenederland.nl).

Sommige scholen hebben meer dan een meetlocatie. Voor alle meetlocaties geldt dezelfde gebruikersnaam en wachtwoord.

Nu kunnen de leerlingen meetgegevens invoeren.



Netwerkwachtwoord opgeven

Typ uw gebruikersnaam en wachtwoord.

Website: www.globe.gov

Realm: Registered User

Gebruikersnaam:

Wachtwoord:

Het wachtwoord opslaan in de lijst van wachtwoorden

OK Annuleren

4. Inleidende lessen

GLOBE Weer & Klimaat bestaat uit enkele suggesties om de metingen in te leiden en kennis mee te maken. Dit onderdeel begint met een brief van de wetenschapper.

De tweede introductieles is een circuitles waarin de leerlingen onder andere kennismaken met verschillende meetinstrumenten. De werkbladen zijn in willekeurige volgorde uit te voeren. Het is altijd mogelijk om alsnog een meting of een werkblad te laten vervallen of toe te voegen.

De derde les is een individuele les van ongeveer een half uur waar groepjes van drie tot zes leerlingen de metingen verrichten bij de weerhut. Deze les wordt bijvoorbeeld iedere dag of eens per week herhaald met andere leerlingen. Er is een extra werkblad over de weerhut: waarom ziet een weerhut er zo uit, etc. In het leerlingendeel vindt u natuurlijk een werkblad om de gegevens te noteren. Ook leren de leerlingen stap voor stap hoe ze de gegevens invoeren in de computer.

Als u de meetgegevens heeft opgehangen aan de muur of ergens anders heeft bewaard, kunt u tijdens de volgende les conclusies trekken uit de verschillende metingen van de groepjes.

Selectie lessen, metingen en opdrachten voor weerproject

Als docent heeft u uiteraard alle vrijheid om zelf het programma voor uw klas samen te stellen en af te stemmen op uw leerlingen. U hoeft niet alle metingen, werkbladen, inleidende lessen te doen.

U kunt het programma verdiepen door:

- leerlingen in contact te brengen met andere leerlingen elders op de wereld;
- meer of minder aandacht te besteden aan verslaglegging en presentie;
- de module Weer & Klimaat uit te breiden met de Module Natuurkalender of Module Water.

Op de volgende bladzijden vindt u een overzicht van de leerdoelen per programmaonderdeel.

Specifieke leerdoelen Weer & Klimaat module

Onderdeel	Leerdoel
1. Brief van een wetenschapper	
Brief van een wetenschapper	<ul style="list-style-type: none"> • Leerlingen maken kennis met weer- en klimaatonderzoek en ontdekken dat ze hier een bijdrage aan kunnen leveren; • Leggen een link naar wat ze al weten; • Maken kennis met een klimaatwetenschapper en leren iets over het onderzoek dat deze wetenschapper doet; • De leerlingen bedenken zelf enkele (onderzoeks)vragen over het weer.
2. Circuit: kennismaking met meetinstrumenten	
<p>A. Hoe warm of koud is het?</p> <p>B. Hoe vochtig is de lucht?</p> <p>C. Neerslag: hagel, regen, ...</p> <p>D. Hoe zuur is...?</p> <p>E. Bewolking</p> <p>F. Een leeg glas is niet leeg..</p> <p>G. Condensstrepen</p> <p>H. Windrichting</p> <p>I. Weerbericht in de krant</p> <p>J. Lekker in de zon is niet ongevaarlijk!</p> <p>K. De waterkringloop</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Leerlingen maken kennis met de GLOBE weermetingen en meetinstrumenten. ◦ Ze kunnen de thermometer, regenmeter ("bolling") aflezen en weten hoe deze werkt. ◦ Ze kunnen een paar factoren noemen die de pH van neerslag beïnvloeden. ◦ Ze weten dat stoffen uitzetten en krimpen bij verandering van temperatuur. ◦ Ze kunnen een weerbericht uit de krant begrijpen. ◦ Ze kunnen de weersverwachting opstellen. ◦ Ze weten waaruit de atmosfeer is samengesteld. ◦ Ze kunnen uitleggen hoe wolken en wind ontstaan. En kunnen vertellen wat het effect is van het afkoelen en opwarmen van wolken. ◦ Ze kunnen wolken herkennen op basis van vorm, hoogte en neerslag kenmerken. ◦ Ze kunnen de windrichting bepalen. ◦ Ze kennen de gevaren van teveel zon. Ze kennen de verschillende fasen van water: vast, vloeibaar, gasvorm. ◦ Ze kunnen de volgende begrippen uitleggen: temperatuur, neerslag, pH, luchtdruk en luchtvochtigheid, wolkenbedekking, condensstrepen, verdamping, condensatie.
3. Werkblad weermetingen en internet	
<p>3a Werkblad weermetingen weer</p> <p>3b Gegevens invoeren via internet</p> <p>EXTRA: Weerhut</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Leerlingen observeren het weer in de eigen omgeving en doen objectieve en nauwkeurige weermetingen (aan: neerslag, luchtdruk, bewolking en temperatuur). ◦ Leren waar ze meetgegevens moeten invullen op

	<p>het werkblad weermetingen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Ze kunnen uitleggen waarom de weerhut eruit ziet zoals hij eruit ziet.
Extra opdracht: 'the mystery stations'	
	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Leerlingen leren over biotopen, klimaat en geografie. ◦ Leerlingen leren bruikbare informatie uit grafieken, data en metadata te filteren en te combineren.
Verslag schrijven	
Een verslag maken	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Leerlingen kunnen een werkstuk (verslag) schrijven. ◦ Ze begrijpen de meetresultaten. ◦ Ze leren handmatig een grafiek van bijvoorbeeld temperatuur te maken. ◦ Ze kunnen verbanden ontdekken tussen bijvoorbeeld temperatuur en het uitkomen van knoppen of sneeuwkllokjes. ◦ Ze kunnen de relatie leggen tussen wolken en verandering van wolktype en het weer.
Presenteren onderzoek	
Presenteren weeronderzoek Presenteer het weer! Powerpointpresentatie	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Leerlingen leren ideeën, ervaringen en resultaten overdragen aan anderen. ◦ Ze kunnen een spreekbeurt houden.
Samenwerken	
Samenwerken binnen een groepje Samenwerken via internet	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Leerlingen kunnen contact leggen met andere leerlingen via internet. ◦ Ze kunnen ideeën, ervaringen en resultaten overdragen aan anderen. ◦ Ze kunnen luisteren naar andere ideeën en perspectieven. ◦ Ze kunnen overleggen en compromissen sluiten.