

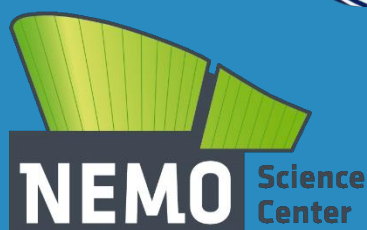
Ruimteschip Aarde

LES 1

Een echte meteoroloog:
Meten met meetinstrumenten

Lerarengids
+ werkbladen

Belgium



Doelgroep

Basis

K

1

2

3

4

5

6

Secundair

1

2

3

4

5

6

Uitgave

25 juni 2020

Cursus kenmerken

Samenvatting Weer en klimaat hebben veel met elkaar gemeen, maar zijn toch niet hetzelfde. Zo is weer de toestand van de atmosfeer op een bepaald moment, terwijl klimaat een gemiddelde is van de verschillende meteorologische metingen over 30 jaar. In deze les leren de leerlingen eerst het verschil tussen weer en klimaat. Daarna kruijen ze in de huid van meteorologen en verrichten ze zelf weermetingen. Door ook binnen te meten leggen ze de relatie tussen het microklimaat in de klas.

Leeftijd doelgroep 12-14 jaar

Werkvorm demonstratie / groepswerk / practicum / excursie / zelfstudiepakket / hoekenwerk / huistaken / oefeningen

Lesdoelen De leerlingen:

- Leren verschillen tussen weer en klimaat.
- Een discussie kunnen voeren met onderbouwde argumenten.
- Zelf metingen kunnen verrichten en instrumenten goed aflezen.

Eindtermen <Vakgebied>:

- <...>

Vorbereidingstijd voor de leerkracht 20 minuten

Vereiste lestijd Ongeveer 70-95 minuten

Vorbereidingen

- Definities voor weer en klimaat paraat hebben.
- Weerbericht van de vorige dag opgezocht hebben op www.uitzendinggemist.nl.
- Regenmeter een paar dagen voor de les buiten zetten.
- Materiaal voor weermetingen klaarzetten.
- Werkbladen kopiëren

Benodigheden

- Digibord of computer met beamer en internet om weerbericht en clip te bekijken
- Weerbericht NOS Achtuurjournaal (zie www.uitzendinggemist.nl)
- Clip De cycloon

(Eventueel per groep:)

- Thermometer
- Windvaan
- Kompas
- Blanco papier
- Anemometer
- Stopwatch
- Regenmeter
- Barometer

Colofon

Uitgave Augustus 2020

Laatste update Augustus 2020

Gebruik en beschikbaarheid Dit materiaal mag gratis gebruikt worden voor niet-commerciële, educatieve doeleinden. Wie fragmenten eruit overneemt dient de bron te vermelden. Het lesmateriaal kan gedownload worden op www.esero.be > nederlandstalig > lesmateriaal

Auteurs en partners

Auteurs Wim Sonneveld (TU Delft, Gereformeerde Scholengemeenschap Randstad), Arjan de Graaf (Bonhoeffercollege Castricum), Jorn van Doorn (Wired Science Communications), Meie van Laar (Science Center NEMO), Wendy van den Putte (Science Center NEMO)

ESERO Belgium

- Omvorming van dit lespakket voor gebruik in het Vlaamse onderwijs
- Medewerkers: Prof. Dr. Katrien Kolenberg, Andreas Van den Bergh

NEMO

- Ontwikkeling van het lespakket

In samenwerking met ESA, NSO, SPACE EXPO, WNF, ESERO Nederland

Feedback Cursussen van ESERO Belgium worden online aangeboden in dynamische vorm. Dit betekent dat elke zinvolle feedback van gebruikers onmiddellijk leidt tot de publicatie van een aangepaste uitgave op www.esero.be. Help toekomstige gebruikers door uw opmerkingen of aanvullingen per email op te sturen (www.esero.be > contact).

Achtergrondinformatie voor de docent

Inleiding Weerbericht [10 minuten]

De leerlingen bekijken het weerbericht van van de voorgaande dag. Vraag de leerlingen waarom ze denken dat we het weer nu al 5 of meer dagen van tevoren kunnen voorspellen, terwijl we dit vroeger maar 1 dag of een paar uur van tevoren konden. Dit kunnen meteorologen dankzij de satellieten die in een baan om de aarde zweven.

Belang van weersvoorspelling [10 minuten]

Vraag de leerlingen waarom zij denken dat het belangrijk is dat we zo lang van tevoren het weer kunnen voorspellen? Bijvoorbeeld bij het voorspellen van orkanen, droogte of zware regenval. Bekijk met de leerlingen de videoclip "De cycloon" (Kijk op <http://bit.ly/1inx9MB>)

Woordweb/Mindmap [15 minuten]

Waarom denken de leerlingen als ze de woorden 'weer' en 'klimaat' horen. Maak klassikaal twee woordwebben of mindmap, één voor het klimaat en één voor het weer. Lijken deze op elkaar of zijn er toch veel verschillen?

Eigen definities [15 minuten]

Maar wat is nu precies weer en wat is klimaat? De leerlingen bedenken zelf definities voor weer en klimaat. Leerlingen gaan eerst individueel nadenken en vervolgens delen ze hun gedachten met twee medeleerlingen. De definities die hier uitkomen worden klassikaal besproken. Geef uiteindelijk de definities van weer en klimaat aan de leerlingen.

ISS weer of klimaat [5 minuten]

In de ruimte in een baan om de aarde zweeft het internationale ruimtestation ISS. Daar bevinden zich sinds het jaar 2000 mensen. Vanuit het ISS kunnen zij de aarde goed zien. Het is daarom een mooie plek om het weer en klimaat te bestuderen. Maar als de omstandigheden (zie tabel) op het ISS op die van buiten het ISS zouden lijken, zouden mensen er niet kunnen leven. Daarom worden de omstandigheden, zoals temperatuur, luchtdruk en luchtvochtigheid op het ISS met behulp van

geavanceerde apparatuur door de mens constant gehouden. Voer met de hele klas een discussie: zouden de leerlingen de omstandigheden op het ISS weer of klimaat noemen?

OMSTANDIGHEDEN OP HET ISS	BINNEN	BUITEN
Temperatuur	23.8 °C	In de zon: 121 °C In de schaduw: -157 °C
Neerslag	Geen (luchtvochtigheid 22%: vergelijkbaar met woestijnklimaat)	geen
Wind	geen	geen
Luchtdruk	± 1 atm (zelfde als op aarde)	0 atm: vacuüm (er is geen lucht in de ruimte)

Zelf weermetingen doen [30 minuten]

Nu kruipen de leerlingen in de huid van echte meteorologen. Ze gaan hun eigen weermetingen verrichten. Daarbij gebruiken ze het werkblad voor één van de weerinstrumenten. Verdeel de leerlingen hiervoor in minimaal vijf groepjes en wijs ze elk een eigen weerinstrument toe. (Er zijn vijf verschillende meetinstrumenten, bij het aanwijzen van meer groepen is het raadzaam hier een veelvoud van aan te houden. Er zijn dan meer meetinstrumenten nodig).

Geef de leerlingen het bij hun instrument behorende werkblad en het werkblad "*Denk verder!*". Laat de leerlingen met dit instrument zowel binnen als buiten een meting doen, om het verschil tussen binnen (microklimaat) en buiten duidelijk te maken (windstilte in de klas is bijvoorbeeld ook een interessante meting).

Reflectie [10 minuten]

Bespreek de uitkomsten van de metingen klassikaal. Laat de leerlingen het volgende aan de rest van de klas uitleggen: met welk instrument hebben ze gemeten? Hoe hebben ze de instrumenten afgelezen? Wat was de uitkomst? Hoe kan met hun instrument het weer voorspeld worden?

Bespreek ten slotte hun antwoorden op de vragen van het werkblad "*Denk verder!*".

Werkblad Thermometer



De temperatuur wordt gemeten met een thermometer. Die is meestal gemaakt van glas met daarin gekleurde alcohol. Als de lucht warmer wordt, stijgt de vloeistof en als de lucht kouder wordt daalt hij. De temperatuur verandert constant. Het meten van de luchttemperatuur is daarom een belangrijk deel van weermetingen.

Wat heb je nodig?

- Thermometer

Aan de slag!

Je gaat de temperatuur binnen en buiten meten.

Houd bij het meten van de temperatuur rekening met het volgende:

- Wacht twee minuten voor je de thermometer afleest. Zo kan de thermometer precies de temperatuur aannemen van de ruimte waar je de meting doet.
- Doe de meting in de schaduw (ook binnen).
- Neem de meting niet te dicht bij het schoolgebouw, want het schoolgebouw straalt warmte uit.

Binnen moet je oppassen dat je de meting niet te dicht in de buurt van een openstaand raam of de verwarming doet.

- Houd de thermometer op ooghoogte als je hem afleest.
- Laat geen regen of sneeuw op de thermometer vallen.

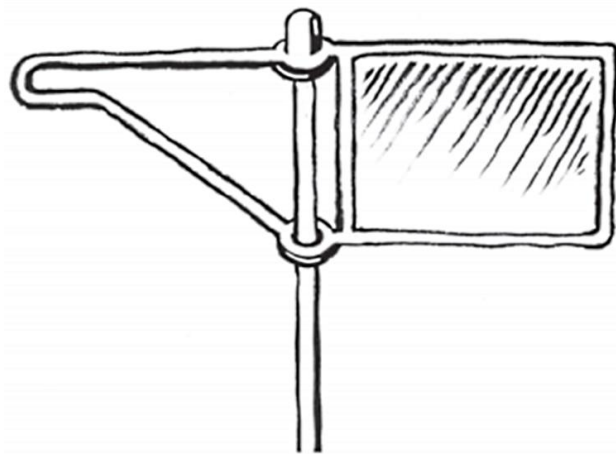
Leg je meting vast

DE TEMPERATUUR in de klas is: _____

DE TEMPERATUUR buiten is: _____

Beantwoord nu de vragen op het werkblad *Denk verder!*

Werkblad Windvaan



Wind brengt ons het weer. Het is daarom belangrijk om te weten uit welke richting de wind komt. Met een windvaan kun je de windrichting bepalen. Het was één van de eerste weerinstrumenten die zijn uitgevonden. Om de windrichting aan te geven draait een windvaan en wijst in de richting waar de wind vandaan komt. Dus als hij naar het oosten wijst, komt de wind uit het oosten en waait er een oostenwind. Een windvaan bestaat uit twee delen: één die er uitziet als een pijl en naar de richting van de wind draait en één die breder is en de wind vangt. Om te weten waar de wind vandaan komt, moet je natuurlijk wel weten waar het noorden, oosten, zuiden en westen zijn.

Wat heb je nodig?

- Windvaan
- Blanco papier
- Kompas

Aan de slag!

Je gaat de windrichting binnen en buiten bepalen.

Ga bij het meten met de windvaan als volgt te werk:

- Zet de windvaan op een vlak oppervlak op het blanco papier.
- Gebruik het kompas om te achterhalen waar het noorden, oosten, zuiden en westen liggen.
- Geef deze aan op het blanco papier onder de windvaan.
- Let op de windvaan. In welke richting wijst hij?

Als de windvaan niet beweegt nadat je hem hebt neergezet betekent dit waarschijnlijk dat het windstil is. Dit kun je bewijzen met de metingen die worden gedaan met de anemometer.

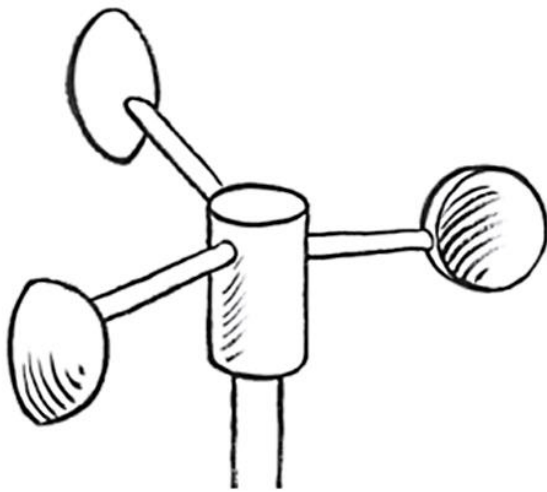
Leg je meting vast

DE WINDRICHTING in de klas is: _____

DE WINDRICHTING buiten is: _____

Beantwoord nu de vragen op het werkblad *Denk verder!*

Werkblad Anemometer



Wind is de horizontale verplaatsing van lucht. Het instrument om windsnelheid te meten heet een anemometer. De anemometer draait met dezelfde snelheid als de windsnelheid. Zo geeft hij precies aan hoe hard het waait. Windsnelheid wordt gemeten op de schaal van Beaufort. Dit is een schaal van 0 tot 12 die is gebaseerd op wat je ziet bij verschillende windsnelheden. Je vindt op de achterzijde van dit werkblad.

Wat heb je nodig?

- Anemometer

Aan de slag!

Je gaat de windsnelheid binnen en buiten meten.

Ga bij het bepalen van de windsnelheid als volgt te werk:

- Houd de anemometer op een open plek die niet beschermt is tegen de wind. Ga dus niet vlakbij een boom, muur of iets dergelijks staan.
- Zorg ervoor dat de anemometer staat ingesteld op kilometer per uur als je hem afleest.

Leg je meting vast

DE WINDSNELHEID in de klas is: _____

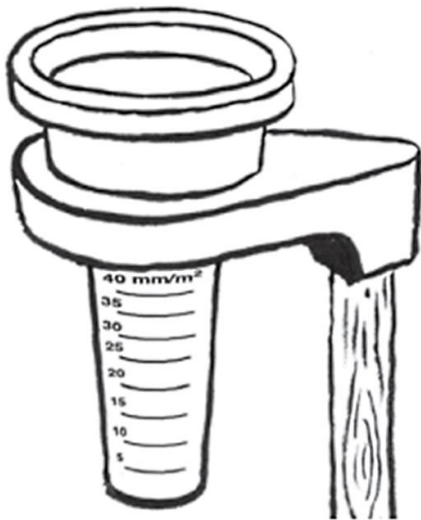
DE WINDSNELHEID buiten is: _____

Beantwoord nu de vragen op het werkblad *Denk verder!*

GA VERDER OP DE VOLGENDE PAGINA →

SCHAAL VAN BEAUFORT	WINDSNELHEID KM/UUR	BENAMING	EFFECT OP DE OMGEVING
0	< 1	windstil	Rook stijgt recht of bijna recht omhoog
1	1 - 3	zwakke wind	Windrichting goed herkenbaar aan rookpluimen
2	4 - 6	zwakke wind	Bladeren beginnen te ritselen en windvanen kunnen gaan bewegen
3	7 - 10	matige wind	Bladeren zijn voortdurend in beweging
4	11 - 16	matige wind	Kleine takken beginnen te bewegen
5	17 - 21	vrij krachtige wind	Kleine bebladerde takken maken zwaaiende bewegingen
6	22 - 27	krachtige wind	Grote takken bewegen. Paraplu's kunnen met moeite worden vastgehouden
7	28 - 33	harde wind	Hele bomen bewegen
8	34 - 40	stormachtige wind	Twijgen breken af. Fietsen en lopen wordt bemoeilijkt
9	41 - 47	storm	Lichte schade aan gebouwen
10	48 - 55	zware storm	Ontwortelde bomen
11	56 - 63	zeer zware storm	Uitgebreide schade
12	> 63	orkaan	Komt boven land zelden voor

Werkblad Regenmeter



In ons kikkerlandje wil het nog wel eens regenen, vooral in de herfst. Maar er zijn ook landen waar het juist in de zomer veel regent. Door over veel jaren te meten hoeveel het regent op bepaalde momenten in het jaar, kan met enige nauwkeurigheid voorspeld worden hoeveel het op een bepaalde plek in elke maand regent. Dit kan heel handig zijn om te weten wat bijvoorbeeld een goede plek is voor landbouw.

Wat heb je nodig?

- Regenmeter

Aan de slag!

Je gaat kijken hoeveel het de laatste dagen geregend heeft. Dit doe je alleen buiten!

Ga bij het bepalen van de hoeveelheid regen als volgt te werk:

- Je docent heeft een paar dagen geleden de regenmeter buiten gezet. Vraag aan je docent waar deze staat en lees de regenmeter af.
- Zorg dat je oog bij het aflezen ter hoogte van het wateroppervlak is. Til de regenmeter niet op.

Leg je meting vast

DE HOEVEELHEID REGEN buiten is: _____

Beantwoord nu de vragen op het werkblad *Denk verder!*

Werkblad Barometer



Wat heb je nodig?

- Barometer

Aan de slag!

Je gaat de luchtdruk binnen en buiten meten.

- Zet de barometer op een plek waar hij niet in de zon staat en ook niet vlak bij de verwarming of een andere warmtebron.
- Wacht twee minuten met het aflezen van de barometer.

Leg je meting vast

DE LUCHTDRUK in de klas is: _____

DE LUCHTDRUK buiten is: _____

Beantwoord nu de vragen op het werkblad *Denk verder!*

Werkblad Denk Verder



Wat ga je doen?

Je hebt zojuist met een weerinstrument een aantal metingen gedaan. Op dit werkblad ga je daar een aantal vragen over beantwoorden

Aan de slag!

- 1 Zijn er grote verschillen tussen je metingen binnen en buiten? Hoe komt dat denk je?

- 2 Hoe kun je het klimaat in je klas veranderen? Geef bij elk van de maatregelen die je neemt om het klimaat in je klas te veranderen aan of het dan meer of minder op het klimaat buiten gaat lijken.

- 3** Als je deze metingen op een ander moment, bijvoorbeeld over een paar uur of een half jaar had genomen, waren de uitkomsten waarschijnlijk anders geweest. Geef aan waardoor dat kan komen.

- 4** Als je deze metingen op hetzelfde moment, maar in een ander land had genomen, waren de uitkomsten waarschijnlijk ook anders geweest. Geef aan waardoor dit kan komen.
