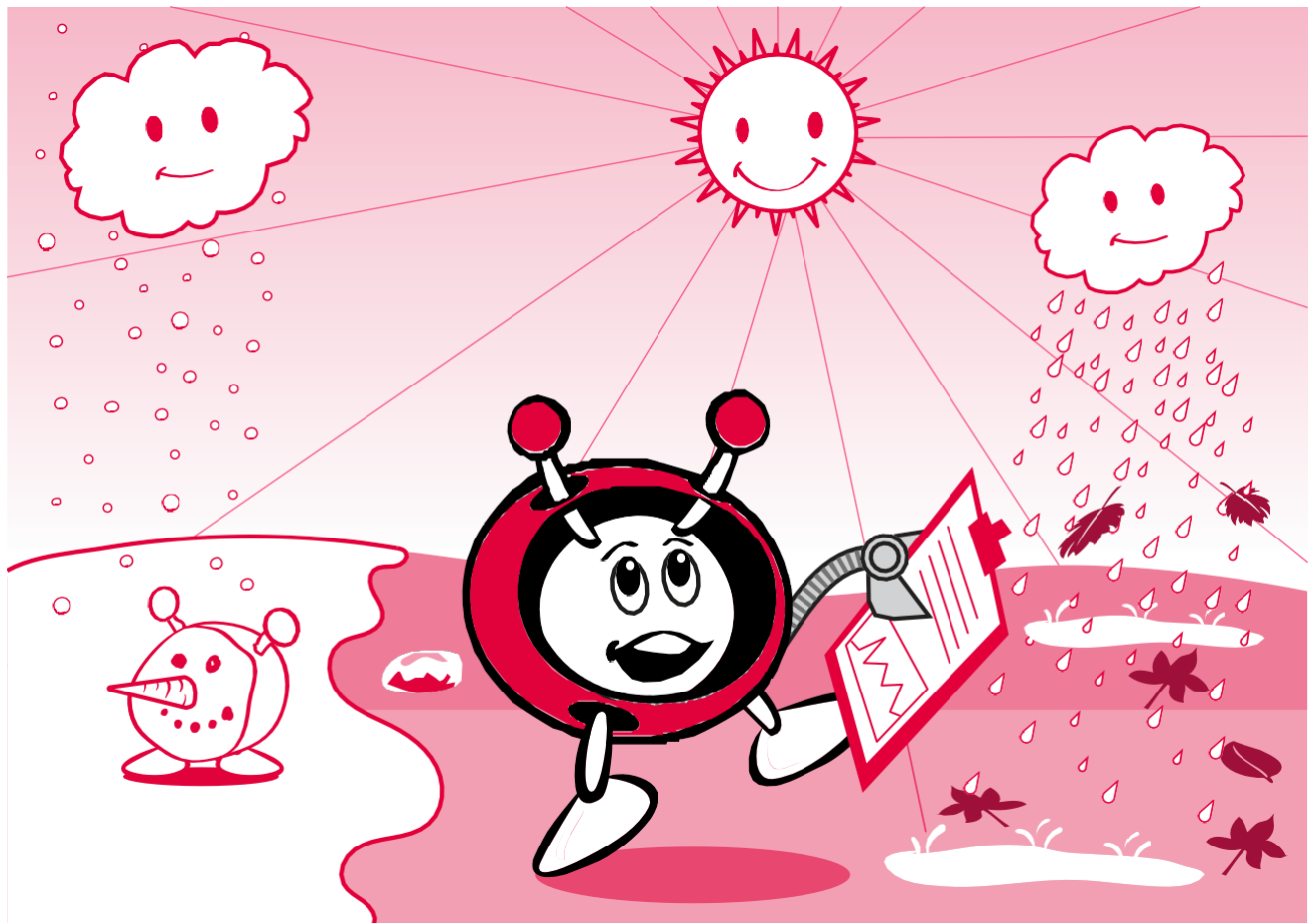


teach with space

→ NEUS HOOG IN DE LUCHT

Observeren en meten van de weersomstandigheden





Info over de lesbundel	pagina 3
Samenvatting activiteiten	pagina 5
Inleiding	pagina 6
Activiteit 1: Praten over het weer	pagina 7
Activiteit 2: Het weer aanvoelen	pagina 8
Activiteit 3: Bouw je weerstation	pagina 9
Conclusie	pagina 11
Leerlingenwerkblad	pagina 12
Links	pagina 16
Bijlagen	pagina 17

Teach with space - nose up high in the sky |
PR48 www.esa.int/education

The ESA Education Office welcomes feedback and
comments teachers@esa.int

An ESA Education production in collaboration with ESERO Portugal
Copyright © European Space Agency 2018



→ NEUS HOOG IN DE LUCHT

Observeren en meten van de weersomstandigheden

Info over de lesbundel

Onderwerp: Aardrijkskunde, Wiskunde, Wetenschap

Leeftijd: 8-10 jaar

Type: leerling activiteit

Moeilijkheidsgraad: Makkelijk

Lestijd: 90 minuten

Kosten: laag (0-10 euro)

Locatie: binnen en buiten

Benodigheden: knutsel materiaal

Sleutelwoorden: Aardrijkskunde, Wiskunde, Wetenschap, Weer, Weer observatie, Wind, Lucht, Temperatuur, Regen

Korte omschrijving

In deze reeks activiteiten leren de leerlingen hoe hun zintuigen en instrumenten kunnen worden gebruikt om het weer te beschrijven en te meten. Als inleidende activiteit analyseren de leerlingen plaatselijke spreekwoorden over het weer. Vervolgens zullen ze hun zintuigen gebruiken om weerwaarnemingen te doen en te leren hoe ze het weer kunnen beschrijven.

De leerlingen bouwen ook een klein meteorologisch station en voeren weermetingen uit van regen, windsnelheid en luchttemperatuur.

Leerdoelen

- De weerelementen identificeren (wind, temperatuur, neerslag).
- Observeer en registreer de weersomstandigheden.
- Lokale weerprocessen identificeren.
- Leren dat satellieten, computers en wetenschappelijke instrumenten worden gebruikt om weersvoorspellingen te doen.
- Leren hoe je weermetingen doet.
- Gegevens weergeven en interpreteren.



Eindtermen – Basisonderwijs

- Wetenschap en techniek – natuur - Algemene vaardigheden: 1.1
De leerlingen kunnen gericht waarnemen met alle zintuigen en kunnen waarnemingen op een systematische wijze noteren
- Wetenschap en techniek – natuur - Levende en niet-levende natuur: 1.11.
De leerlingen kunnen de weerslelementen op een bepaald moment en over een beperkte periode, meten, vergelijken en die weersituatie beschrijven.
- Wetenschappen en techniek – techniek – kerncomponenten van techniek: 2.6.
De leerlingen kunnen illustreren hoe technische systemen onder meer gebaseerd zijn op kennis over eigenschappen van materialen of over natuurlijke verschijnselen.
- Wetenschappen en techniek – techniek – techniek als menselijke activiteit: 2.13.
De leerlingen kunnen een eenvoudige werktekening of handleiding stap voor stap uitvoeren.



→ Samenvatting activiteiten

activiteit	titel	omschrijving	resultaat	benodigdheden	tijd
1	Praten over het weer	Lokale spreekwoorden met betrekking tot het weer analyseren.	De redenering achter lokale weersprekwoorden begrijpen en begrijpen hoe in het verleden weersvoorspellingen minder op wetenschappelijke metingen en meer op menselijke ervaring.	Geen	30 minuten
2	Het weer aanvoelen	Zintuiglijke weerobservaties maken.	De leerlingen leren hoe zintuigen kunnen worden gebruikt om het weer te beschrijven en dat wetenschappers toegang moeten hebben tot wetenschappelijke instrumenten om nauwkeurige en betrouwbare weersvoorspellingen te doen.	Geen	30 minuten
3	Bouw je weerstation	Om de weersomstandigheden te meten: windsnelheid, regenval en luchttemperatuur.	Begrijpen hoe je weer metingen doet met hun eigen weerstation.	Geen	30 minuten



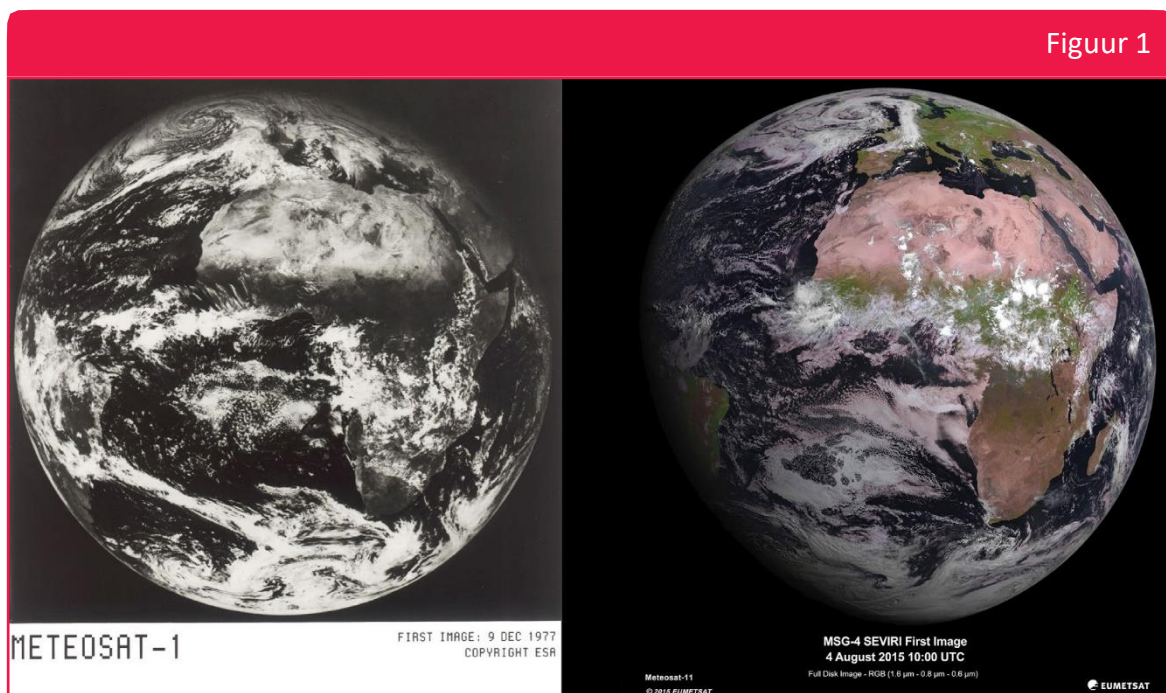
→ Inleiding

Al duizenden jaren kijkt de mens naar de hemel om te voorspellen wat het weer zal brengen. Tegenwoordig kunnen we een weersvoorspelling krijgen met slechts een paar klikken op het internet, door naar het nieuws te luisteren, of in een dagelijkse krant.

Het weer helpen voorspellen is de langstlopende toepassing van aardobservatie. In de afgelopen vier decennia hebben satellietgegevens de nauwkeurigheid van weersvoorspellingen radicaal verbeterd. Satellieten stellen ons in staat grote delen van de wereld te bewaken en geven ons het grote beeld van de processen in de atmosfeer. De gegevens van weersatellieten worden aangevuld met gegevens van een wereldwijd netwerk van weerstations, weerballonnen, radarsystemen, boeien voor oceaانبewaking en andere instrumenten die bijdragen tot betere weersvoorspellingen. Al deze gegevens worden verwerkt door krachtige supercomputers met behulp van wiskundige modellen van de atmosfeer en de oceanen die worden gebruikt om het weer te voorspellen op basis van de huidige omstandigheden.

Het Europees Ruimteagentschap (ESA) houdt zich sinds de lancering van zijn eerste weersatelliet Meteosat in 1977 bezig met de observatie van de aarde vanuit de ruimte. Sindsdien heeft het ESA drie verschillende families weersatellieten geëxploiteerd: Meteosat eerste generatie; Meteosat tweede generatie (MSG); en Meteorologisch operationeel satellietprogramma (MetOp)

De Europese satellieten maken deel uit van een wereldwijde weerwacht; veel verschillende landen en instellingen delen informatie van hun satellieten om overal ter wereld betrouwbare weersvoorspellingen te kunnen doen.



↑ Het eerste beeld van de eerste meteorologische satelliet van ESA, Meteosat-1, gelanceerd op 23 november 1977 (links). Het eerste beeld van Meteosat-11, gelanceerd op 15 juli 2015 (rechts)

→ Activiteit 1: Praten over het weer

In deze activiteit maken de leerlingen kennis met het onderwerp door enkele plaatselijke spreekwoorden over het weer te analyseren. De leerlingen zullen de redenering achter de spreekwoorden bespreken met behulp van eigen ervaring.

Benodigheden

- Gedrukt werkblad voor elke leerling
- Een lijst van lokale spreekwoorden met betrekking tot het weer
- Informatiebronnen, zoals internet of een encyclopedie

Opdracht

Als uitgangspunt kunnen leerkrachten de leerlingen vragen of ze oude gezegden of spreekwoorden over het weer kennen. De leerlingen moeten er minstens twee registreren. Ze kunnen de informatiebronnen gebruiken om enkele weersprekwoorden te vinden.

In groepjes moeten de leerlingen proberen de redenering achter een spreekwoord van hun keuze te interpreteren. Daarna moeten ze hun conclusies aan de klas voorleggen.

Wij stellen voor dat de leerkrachten een mogelijke verklaring voorbereiden voor sommige plaatselijke spreekwoorden. Er zijn verschillende online bronnen waar men informatie kan vinden over de wetenschap achter weerspreuken. Hieronder vinden leerkrachten drie voorbeelden van populaire gezegden over het weer.

“Red sky at night, sailors delight; red sky at morning, sailors take warning.”

De kleuren die wij aan de hemel zien, worden veroorzaakt doordat het zonlicht wordt gebroken in bijna alle kleuren van het zichtbare spectrum wanneer het door onze atmosfeer gaat. De stralen van de zon passeren bij zonsopgang en zonsondergang een grotere lengte van de atmosfeer dan op enig ander moment van de dag. De roodachtige kleur is het gevolg van verstrooiing van blauw licht door deeltjes in de atmosfeer, waardoor alleen rood licht overblijft dat de hemel zijn mooie uiterlijk geeft. Bovendien worden stof en kleine deeltjes gevangen in de onderste lagen van de atmosfeer wanneer de atmosfeer wordt gedomineerd door zinkende lucht (gebieden met hoge luchtdruk).

Weersystemen bewegen in het algemeen van west naar oost op de middenbreedtegraden. Omdat de zon opkomt in het oosten en ondergaat in het westen betekent een rode hemel bij zonsondergang dat er hoge druk is vanuit het westen, zodat de volgende dag meestal aangenaam zal zijn. Een rode zonsopgang betekent dat de zon wordt weerkaatst door stofdeeltjes en wolken die vanuit het westen zijn gepasseerd, en dat een storm vanuit het oosten kan aankomen.

“A ring around the Moon or Sun, and rain approaches on the run.”

Een ring rond de zon of de maan wordt veroorzaakt door de breking van het zonlicht door ijskristallen in hoge wolken. Deze hoge wolken, of Cirruswolken, bestaan volledig uit ijskristallen en vormen zich vaak vóór een warmtefront, wat aangeeft dat er een weersverandering op komst is. Vooral in de zomermaanden kan de ring een teken zijn van naderende stormen.

“Seagull, seagull sit on the sand. It's never good weather when you're on land.”

Zeemeeuwen vliegen meestal of op een vlakke, kalme zee. Als het weer slechter wordt en de zee niet erg kalm, vliegen ze naar land om sterke wind te vermijden. Een andere reden kan zijn dat sommige vogels liever niet vliegen tijdens lagedruksystemen die gepaard gaan met slecht weer. Dit kan het gevolg zijn van het feit dat de lucht dunner is, waardoor vliegen moeilijker wordt.



→ Activiteit 2: Het weer aanvoelen

In deze activiteit zullen de leerlingen zintuiglijke waarnemingen doen om te leren hoe ze het weer kunnen beschrijven. Ze zullen concluderen dat we het weer kunnen beschrijven aan de hand van wind, regen, temperatuur en wolken.

Benodigheden

- Gedrukt werkblad voor elke leerling

Opdracht

Begin deze activiteit door de leerlingen eerst te vragen hoe ze het weer zouden beschrijven met behulp van hun zintuigen (wat kunnen ze zien, voelen of horen).

Bespreek met de leerlingen welke sleutelwoorden zij zouden gebruiken om het weer te beschrijven. Bijvoorbeeld: er was meer of minder warmte, meer of minder wolken, meer of minder wind, meer of minder regen, enz. De leerlingen beschrijven vervolgens het weer van vandaag in een tekst, een tabel of een tekening. Laat de leerlingen concluderen dat we om het weer te beschrijven gebruik kunnen maken van de wind, de regen, de temperatuur en de wolken.

Afhankelijk van het niveau van de leerlingen kunnen de leerkrachten deze activiteit afsluiten met een analyse van een weersvoorspelling en de leerlingen vragen hun waarnemingen te vergelijken met de dagelijkse voorspelling. Vraag de leerlingen wat er nodig is om betrouwbare weersvoorspellingen te maken. De leerlingen moeten begrijpen dat moderne weersvoorspellingen gebruik maken van verschillende instrumenten en wetenschappelijke kennis toepassen om toekomstige weersomstandigheden over de hele wereld te voorspellen op basis van waarnemingen vanaf het land, op zee, in de lucht en vanuit de ruimte.



→ Activiteit 3: Bouw je weerstation

In deze activiteit gaan de leerlingen met hun eigen weerstation weermetingen verrichten. Ze zullen een thermometer gebruiken om de luchttemperatuur te meten. Ze bouwen een anemometer om de windsnelheid te meten en een regenmeter om te meten hoeveel regen er is gevallen.

Opdracht

Verdeel de leerlingen in groepjes om het praktische experiment uit te voeren. Leg uit dat ze verschillende instrumenten zullen gebruiken en bouwen om het weer te meten. Vraag de leerlingen of ze instrumenten kennen die dit soort metingen doen.

De leerlingen moeten alle metingen van hun weerstation noteren in een weerdagboek (zie bijlage) zodat ze kunnen concluderen hoe het weer in de loop van de week verandert. De metingen moeten minstens één keer per dag worden gedaan en elke dag min of meer op hetzelfde tijdstip.

Jongere leerlingen mogen alleen hun zintuigen gebruiken om het weer te beschrijven en de weersbeschrijving in het weerdagboek invullen met behulp van de weer- en temperatuurstampels (zie bijlage).

Oefening 1 - Het meten van de luchttemperatuur

Benodigheden

- Thermometer
- Weersdagboek en gedrukt werkblad voor leerlingen

Opdracht

Begin deze oefening door te demonstreren hoe je in de klas een meting op de thermometer doet. Daarna kunt u naar buiten gaan en demonstreren hoe je buiten metingen verricht. Het is belangrijk een paar minuten te wachten voordat je een meting doet. Zo kan de thermometer zich aanpassen aan de buitentemperatuur. Bij het opnemen van de temperatuur moeten de leerlingen enkele eenvoudige instructies volgen:

- Plaats de thermometer enkele centimeters boven de grond (om ervoor te zorgen dat de thermometer niet de warmte van de grond afleest) en uit het directe zonlicht;
- De thermometer moet worden beschermd tegen regen (of sneeuw)
- Bij het opnemen van de temperatuur moet de thermometer dicht bij ooghoogte staan.

Oefening 2 – Windsnelheid meten

Benodigheden

- 5 plastic bekertjes (per groep)
- 1 rietje
- 3 houten stokjes
- Weersdagboek en werkblad voor leerlingen



Oefening

Begin deze oefening door de leerlingen uit te leggen dat ze een instrument gaan bouwen om de windsnelheid te meten. Deel de apparatuur uit en vraag de leerlingen de instructies op hun activiteitenblad te volgen.

De leerlingen moeten de metingen buiten op een open plek verrichten. Vóór de meting moeten de leerlingen het instrument testen en ermee vertrouwd raken. Als alle groepen klaar zijn met het bouwen van de anemometer, vraag de leerlingen dan ideeën aan te dragen over hoe ze dit model kunnen gebruiken om de windsnelheid te berekenen. De leerlingen kunnen bijvoorbeeld tellen hoe vaak de anemometer in een bepaald tijdsinterval draait, en deze methode gebruiken om de windsnelheid in cycli per tijd te meten.



↑ Anemometer om windsnelheid te meten.

Opdracht 3 – Neerslag meten

Benodigdheden

- Plastic fles (1,5l - 2l)
- Meetlat
- Paperclips
- Fluostift
- Steentjes
- Weersdagboek en werkblad voor leerlingen

Oefening

Leg de leerlingen eerst uit dat ze een instrument gaan bouwen om regen te meten - een regenmeter. Deel het materiaal uit en vraag de leerlingen de instructies op hun activiteitenblad te volgen.

De leerlingen moeten gedurende een week minstens één keer per dag de regenval meten. Na elke meting moeten de leerlingen de regenmeter legen tot het waterniveau weer op 0 mm staat.

Bespreking

Zodra de groepen klaar zijn met hun eerste metingen van temperatuur, windsnelheid en regen, bespreek je de resultaten als klas. Vraag de leerlingen om mogelijke verschillende resultaten tussen de groepen te verklaren (verschillende locaties, verschillende verzamelgebieden, eventuele verschillen in de gebouwde instrumenten).

Als de groepen hun weersdagboek hebben ingevuld, moeten ze hun resultaten vergelijken met die van de andere groepen.

→ Besluit

Tegenwoordig grijpen we naar de technologie als we een weersvoorspelling nodig hebben, maar als we buiten zijn en geen contact hebben met de technologie, zijn er veel tekenen waarop we kunnen letten om iets over het weer af te leiden en te voorkomen dat we helemaal nat worden of door de wind worden omvergeblazen.

Waar komen alle gegevens vandaan die worden gebruikt om het weer te voorspellen? De leerlingen moeten begrijpen dat talrijke satellieten ons de nuttigste gegevens voor weersvoorspellingen leveren. Zij observeren voortdurend de aarde en sturen de gegevens terug naar de aarde. De analyse van die gegevens in combinatie met de gegevens van meteorologische stations op aarde stellen meteorologen in staat het weer te voorspellen.

→ NEUS HOOG IN DE LUCHT

Observeren en meten van de weersomstandigheden

→ Activiteit 1: Praten over het weer

Lang voordat mensen het weer wetenschappelijk konden meten, vertelden ze verhalen om het weer te verklaren. Ken je weerspreuken? In deze inleidende activiteit zul je de betekenis van enkele van deze oude gezegden onderzoeken.

Opdracht

1. Schrijf twee weerspreuken op.

2. Kies één van de spreekwoorden die je eerder hebt opgesomd en probeer de redenering erachter te interpreteren.

Wist je dat?

Al duizenden jaren kijkt de mens naar de hemel om te voorspellen wat het weer zal brengen. Tegenwoordig kunnen we op elk moment een weersvoorspelling krijgen! Waar komen alle gegevens vandaan die worden gebruikt om het weer te voorspellen? Er zijn talrijke satellieten die ons de nuttigste gegevens voor weersvoorspellingen leveren. Ze observeren voortdurend de aarde en sturen wat ze zien terug naar onze planeet. De analyse van die gegevens, gecombineerd met de informatie van meteorologische stations hier op aarde, stelt meteorologen in staat het weer te voorspellen.



→ Activiteit 2: Het weer aanvoelen

Om een weersvoorspelling te maken moeten we waarnemingen doen. In deze activiteit ga je weerwaarnemingen doen met behulp van je zintuigen.

Opdracht

1. Observeer en beschrijf het weer van vandaag (je kunt een lijst met woorden of tekeningen gebruiken)

Voeg hier uw weerbeschrijving in:

2. Welke zintuigen heb je gebruikt om je beschrijving te maken?

Wist je dat?

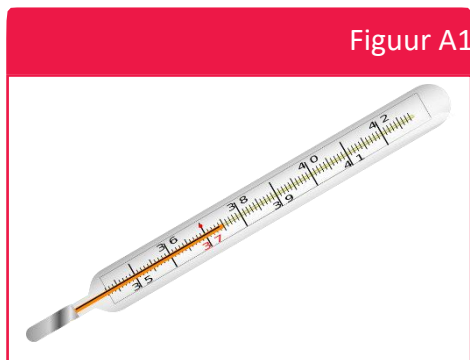
Terwijl het weer in enkele uren kan veranderen, wordt het klimaat over vele jaren gemeten. Wetenschappers maken zich zorgen over de door ons veroorzaakte klimaatveranderingen op onze planeet die verantwoordelijk zijn voor de opwarming van de aarde. Een groot team wetenschappers werkt in het ESA Climate Change Initiative om te begrijpen wat de veranderingen in ons klimaat beïnvloedt en om manieren te vinden om ze te verminderen. Jij kan ook een verschil maken, bijvoorbeeld door te lopen of je fiets te gebruiken in plaats van in een auto te stappen en door papier, plastic, glas en aluminium te recyclen.



→ Activiteit 3: Bouw je weerstation

In deze activiteit ga je weerwaarnemingen doen met verschillende instrumenten en je eigen weersvoorspelling maken. Je leert hoe je een klein weerstation bouwt met een anemometer om de windsnelheid te meten en een regenmeter om de neerslag te meten.

Opdracht 1: Het meten van de luchttemperatuur



Figuur A1

Om de luchttemperatuur te meten gebruik je een thermometer.

1. Begin met het meten van de luchttemperatuur in het klaslokaal. Bij het opnemen van de temperatuur moet de thermometer zich dicht bij je ooghoogte bevinden.
2. Ga naar buiten en wacht twee minuten voordat je een meting doet.
3. Registreer de temperatuur in je weerdagboek.

↑ Thermometer om de luchttemperatuur te meten.

Opdracht 2: Het meten van de windsnelheid

Om de windsnelheid te meten, bouw je met de hulp van je leraar een anemometer zoals in figuur A2.

1. Prik in vier bekertjes twee gaten aan weerszijde van de beker, zoals is weergegeven op de afbeelding.
2. Prik in het resterende plastic bekertje twee gaatjes aan weerszijden van het bekertje en nog eens twee loodrecht daarop. Prik ook in de bodem van de beker en steek er een rietje doorheen.
3. Plaats een houten stokje in het rietje zodat het vrij kan ronddraaien.
4. Steek de andere houten stokjes door de gaten in de kopjes zoals op de afbeeldingen om de anemometer te voltooien.



Figuur A2

↑ Anemometer om de windsnelheid te meten.

5. Plaats de anemometer buiten waar hij aan de wind is blootgesteld en test uw anemometer
6. Hoe zou je de windsnelheid kunnen berekenen met deze anemometer?

7. Schrijf je berekeningen hieronder:

8. Herhaal de metingen met de anemometer en registreer de windsnelheid in uw weerdagboek.

Wist je dat?

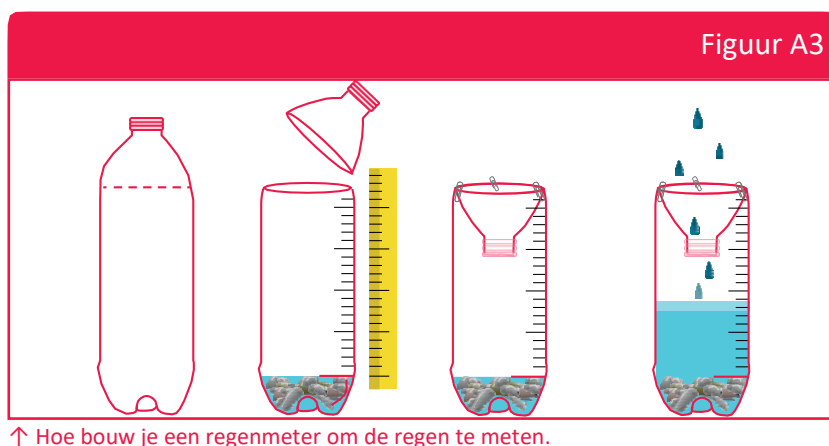
Weersatellieten maken gebruik van zeer speciale instrumenten om de weersomstandigheden op aarde te meten en te voorspellen. De Aeolus-windmissie van de ESA, de eerste ruimtemissie om wind op wereldschaal te meten, heeft slechts één groot instrument aan boord - een laser genaamd ALADIN die de onderste 30 km van de atmosfeer zal aftasten om de winden te meten die rond onze planeet waaien. Meteorologen hebben betrouwbare windmetingen nodig om de nauwkeurigheid van weersvoorspellingen te verbeteren.



Opdracht 3: Neerslag meten

Om je weerstation te voltooien, bouw je je eigen regenmeter om te meten hoeveel regen er is gevallen.

1. Neem een lege plastic fles en knip de bovenkant ervan af (zie figuur A3).



↑ Hoe bouw je een regenmeter om de regen te meten.

2. Als de fles een ongelijke bodem heeft, leg er dan kiezelstenen in om hem gelijk te maken en om te voorkomen dat hij omvalt bij wind.
3. Plaats de bovenkant van de fles ondersteboven in het onderste deel, zonder de dop. Gebruik paperclips om het op zijn plaats te houden.
4. Voeg een schaalverdeling toe door een verticale lijn op de fles te tekenen. Neem een liniaal en markeer een schaalverdeling om de 5 mm of vaker, afhankelijk van hoe precies je de schaalverdeling wilt hebben. Label die metingen "0mm, 5mm, 10mm, 15mm..".
5. Plaats de meter buiten en vul hem met water tot het 0 mm teken. Zorg ervoor dat er zich niets boven je regenmeter bevindt (zoals een boom) dat je verkeerde metingen kan geven.
6. Registreer de hoeveelheid neerslag in je weerdagboek.
7. Leeg uw regenmeter na elke meting totdat het water de 0mm markering bereikt.

Bespreking

Vergelijk je resultaten met die van je collega's. Als ze sterk verschillen, wat kan dan de oorzaak zijn van die verschillen?

→ LINKS

ESA resources

ESA classroom resources

esa.int/Education/Classroom_resources

ESA Kids

esa.int/esaKIDSen

ESA space projects

ESA's Earth Observation missions esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/ESA_for_Earth

Meteorological missions esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Meteorological_missions

Aeolus mission

www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/FutureEO/Aeolus

ESA's Climate Change Initiative

<http://cci.esa.int/>

Extra information

List of national meteorological services en.wikipedia.org/wiki/List_of_meteorology_institutions

MeteoEarth- An app weather that displays various weather indicators

www.meteoearth.com

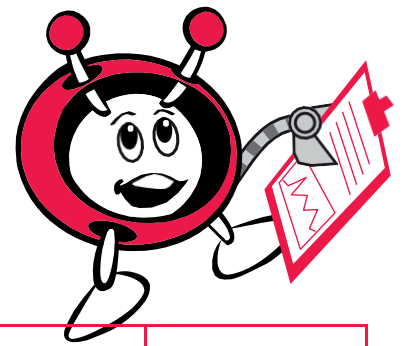
Earth: a global map of wind, weather, and ocean conditions <https://earth.nullschool.net>

EUMETSAT video: How do we monitor the weather from space?

youtube.com/watch?v=zfVeB4s8WWk

ESA, space in videos: Why measure wind?

esa.int/spaceinvideos/Videos/2018/08/Why_measure_wind



→ Bijlage

Wekelijks Weerdagboek

	Datum & Tijd	Omschrijving	Lucht-temperatuur	Windsnelheid	Neerslag
Maandag					
Dinsdag					
Woensdag					
Donderdag					
Vrijdag					

Weer stempels



Temperatuur stempels

