

**Tijdens het bezoek op Sonnenborgh Museum & Sterrenwacht stelden de leerlingen een weerbericht op. Daarvoor hebben ze elk een andere weergrootheid gemeten en daarna de waarnemingen van een groep bijeengevoegd.**

Zo'n 150 jaar geleden deden de vrijwilligers van Buys Ballot, de oprichter van het KNMI en de sterrenwacht op Sonnenborgh, hetzelfde. Alle waarnemingen uit het hele land kwamen in Utrecht binnen en hier maakte Buys Ballot er een weerbericht van.

Nog steeds komen uit het hele land waarnemingen binnen van weerstations. Met de klas kunt u zo'n weerstation maken. Hierbij vindt u instructies waarmee de leerlingen zelf weerinstrumenten kunnen maken om het weer te meten.

### ***Uitvoering***

Elk weerstation bevat zes instrumenten. U bepaalt zelf of kinderen individueel of in paren een weerinstrument maken. Ze maken deze aan de hand van de werkbladen. Een weerstation wordt gevormd door een groepje kinderen met elk een ander instrument.

Elk werkblad bestaat uit drie stappen; een lijst van benodigdheden, een instructie om het instrument te maken en een instructie om er het weer mee te meten.

De benodigdheden bestaan voornamelijk uit standaard knutselpullen en afvalmaterialen als plastic bakjes. De thermometers voor de barometer kun u voor ongeveer € 2,- aanschaffen.

De leerlingen van een weerstation kunnen gedurende enkele dagen de weergegevens verzamelen. Dit kunt vergelijken met het weerbericht uit de krant of op de site van het KNMI: [www.knmi.nl/actueel](http://www.knmi.nl/actueel)

***Veel meetplezier!***

in samenwerking met:



**Universiteitsmuseum**  
Universiteit Utrecht

Sonnenborgh - museum & sterrenwacht  
Zonnenburg 2, 3512NL Utrecht  
tel. 030-2302818 (di t/m vrij 13-17 uur)  
Geopend di t/m vrij en zo 11-17 uur

Met een anemometer meet je niet de precieze windsnelheid in kilometers per uur. Je meet hoe vaak de bekertjes ronddraaien. Hoe harder het waait, hoe harder ze draaien.

### ***Wat heb je nodig?***

4 bekertjes van karton of plastic  
2 rietjes  
potlood met een gum aan de achterkant  
speld  
plakband  
schaar  
gekleurd papier  
touw



### ***Wat moet je doen?***

Maak van de rietjes een kruis en plak ze met plakband in het midden aan elkaar vast.

Plak op één van de bekertjes een strook gekleurd papier. Maak met de schaar voorzichtig in elk van de bekertjes een gat vlak onder de rand.

Steek in elk bekertje een uiteinde van een rietje. Plak het rietje zo vast dat alle bekertjes horizontaal hangen. Zorg dat de openingen van alle bekertjes naar dezelfde kant wijzen.

Steek de speld door het midden van de twee rietjes en in de gum van het potlood.

***Je anemometer is klaar!***

### ***De windsnelheid meten***

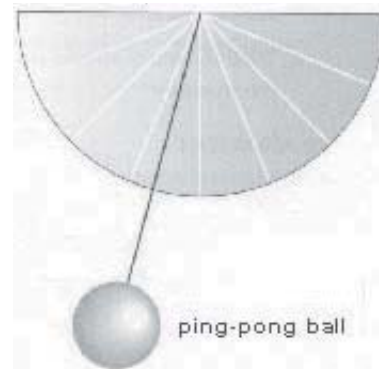
Hou je anemometer in de wind. Kijk als de bekertjes ronddraaien alleen naar het gekleurde bekertje. Laat iemand anders de tijd bijhouden en tel hoe vaak dat bekertje voorbij komt in 20 seconden.

Vermenigvuldig de uitkomst met drie. Je hebt de windsnelheid nu berekend in het aantal 'rpm' oftewel rondes per minuut.



## **Wat heb je nodig?**

stuk karton van 25 x 15 cm  
 passer  
 schaar  
 pingpongbal  
 nylon draad of ander dun sterk touw  
 plakband  
 liniaal of geodriehoek  
 potlood



## **Wat moet je doen?**

Maak met de passer een halve cirkel op het karton met een diameter (doorsnede) van ongeveer 20 cm. Knip de cirkel uit. Knip een gleufje in van 0,5 cm op de plek waar je passer stond, in het midden van de rechte zijde.

Knip een stuk draad van ongeveer 20 cm af. Trek het ene eind 2 cm door het gleufje en maak het aan de achterkant met plakband vast. Maak aan de andere kant de pingpongbal vast met plakband.

Je gaat nu de halve cirkel in vlakken verdelen. Dat kan op 2 manieren.

1. Met de liniaal: Verdeel met potlood de halve cirkel in 16 taartpunten. Dat gaat het meest nauwkeurig als je eerst de halve cirkel in tweeën deelt, dan de kwarten in tweeën enzovoorts. Net zolang tot je 16 taartpunten hebt. Zet bij elke lijn een getal:

Bij de middelste lijn 90, die erboven 80, dan 70, 60, 50, 40, 30 en als laatste 20. Doe dat links en rechts (er is maar één lijn 90!)

2. Met de geodriehoek: Leg de geodriehoek op het karton met de lange zijde van de driehoek tegen de lange zijde van de halve cirkel. Zorg dat de 0 precies in het midden (bij het gleufje) zit. Zet aan de korte zijde van de driehoek een stip bij de 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 en 90. Doe dat links en rechts. Trek langs de geodriehoek rechte lijnen vanuit het midden naar elke stip. Je hebt de cirkel nu in 16 taartpunten verdeeld. Zet bij elke lijn welke waarde er bij hoort (er is maar één lijn 90!).

## **Je windmeter is klaar!**

### **De snelheid en de kracht van de wind meten**

Hou je windmeter zo in de wind dat de pingpongbal langs het karton omhoog waait. Onthoud hoe hoog het touw komt.

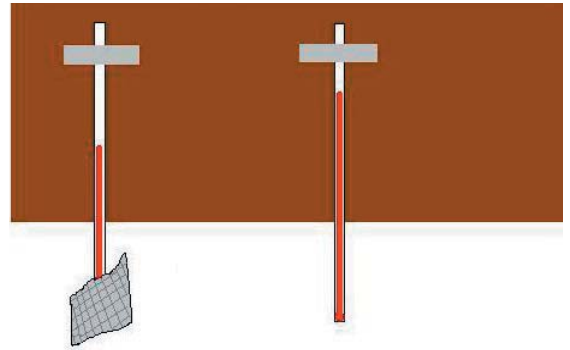
Zoek in de tabel welke windsnelheid en welke windkracht er bij hoort:

	90	80	70	60	50	40	30	20
Windkracht (Bft)	0	3	3	4	5	5	6	7
Windsnelheid(km/h)	0	13	19	24	29	34	41	52

Met een psychrometer meet je de relatieve luchtvochtigheid. Je vergelijkt de lucht die je wil meten met lucht die je heel vochtig maakt. Zo kun je zien of de lucht die je wilt meten bijna net zo vochtig is (hoge luchtvochtigheid) of juist veel droger (lage luchtvochtigheid).

## ***Wat heb je nodig?***

2 thermometers  
stuk karton van 20 x 15 cm  
plakband  
verbandgaasje  
elastiekje  
water  
eventueel een ventilator



## ***Wat moet je doen?***

Plak de thermometers 10 cm uit elkaar op het karton. Zorg dat de onderkant van de thermometers ongeveer 3 cm uitsteekt en dat ze goed vast zitten.

Maak het verbandgaasje helemaal nat en wikkel het om de onderkant van één van de thermometers. Zet het vast met het elastiekje.

## ***Je psychrometer is klaar!***

### ***Relatieve luchtvochtigheid meten***

Wapper het karton 25 seconden snel heen en weer. Lees direct daarna beide temperaturen af, eerst de natte en dan de droge thermometer. Bereken het verschil tussen de twee gemeten temperaturen.

Zoek in de tabel in de linker grijze balk de temperatuur van de droge thermometer. Trek in gedachten een lijn naar rechts. Zoek in de bovenste grijze balk het verschil tussen de temperaturen. Trek in gedachten een lijn naar beneden.

Waar de lijnen elkaar kruisen staat een getal. Dat is de relatieve luchtvochtigheid. Hoe hoger je getal, hoe vochtiger de lucht.

## Relatieve Luchtvochtigheid

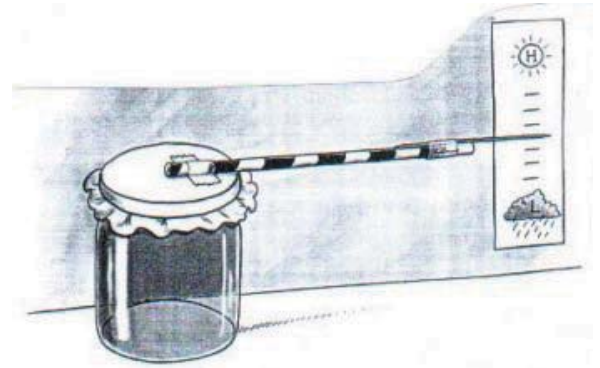
Temperatuur	Temperatuurverschil tussen droge en natte lucht												
	droge lucht												
°C	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	91	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	92	84	68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	92	84	69	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	92	85	70	56	42	0	0	0	0	0	0	0	0
5	93	86	72	58	45	32	0	0	0	0	0	0	0
6	93	86	73	60	47	35	23	0	0	0	0	0	0
7	93	87	74	61	49	37	26	14	0	0	0	0	0
8	94	87	75	63	51	40	29	18	7	0	0	0	0
9	94	88	76	64	53	42	31	21	11	1	0	0	0
10	94	88	77	65	54	44	34	24	14	5	0	0	0
11	94	88	77	66	56	46	36	26	17	8	0	0	0
12	94	89	78	68	57	48	38	29	20	11	3	0	0
13	95	98	79	69	59	49	40	31	23	14	6	0	0
14	95	90	79	70	60	51	42	33	25	17	9	2	0
15	95	90	80	71	61	52	44	36	27	20	12	5	0
16	95	90	81	71	62	54	46	37	30	22	15	8	1
17	95	90	81	72	64	55	47	39	32	24	17	10	4
18	95	91	82	73	65	56	49	41	34	27	20	13	7
19	95	91	82	74	65	58	50	43	35	29	22	15	9
20	96	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24	18	12
21	96	91	83	75	67	60	52	46	39	32	26	20	14
22	96	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28	22	16
23	96	92	84	76	69	62	55	48	42	36	30	24	18
24	96	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31	26	21
25	96	92	84	77	70	63	57	50	44	38	33	27	22
26	96	92	85	78	71	64	58	51	46	40	34	29	24
27	96	92	85	78	71	65	59	52	47	41	36	30	25
28	96	93	85	79	72	65	59	53	48	42	37	32	27
29	96	93	86	79	72	66	60	54	49	43	38	33	18
30	96	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39	34	30
31	96	93	86	80	73	67	62	56	51	45	41	36	31
32	97	93	86	80	74	68	62	57	52	46	42	37	32
33	97	93	87	80	74	69	63	58	52	47	43	38	34
34	97	93	87	81	75	69	64	58	53	48	44	39	35
35	97	93	87	81	75	70	64	59	54	49	44	40	36

1. Lees eerst op de droge thermometer de temperatuur af, daarna op de natte thermometer.
2. Bereken het verschil tussen de droge en natte thermometer.
3. Zoek in de rode balk de temperatuur van de droge thermometer en trek in gedachten een lijn naar rechts.
4. Zoek in de blauwe balk het verschil en trek een lijn naar beneden.
5. Waar de lijnen bij elkaar komen staat een getal. Dat is de relatieve luchtvochtigheid.

Met een barometer meet je de luchtdruk.

### ***Wat heb je nodig?***

ballon  
jampotje  
rietje  
cocktailprikker  
plakband  
elastiekje  
schaar  
papier



### ***Wat moet je doen?***

Knip het tuitje van de ballon af. Span de ballon over het jampotje. Zorg dat het goed strak zit en doe er een elastiekje omheen.

Knip 5 cm van een rietje. Plak aan het einde daarvan met een plakbandje de cocktailprikker vast. Plak het rietje daarna met een plakbandje op de ballon, zodat het uiteinde van het rietje precies in het midden zit en de prikker uitsteekt.

### ***Je barometer is klaar!***

#### ***De luchtdruk meten***

Hang een wit vel papier aan een muur. Zet je barometer zo tegen de muur dat de cocktailprikker vlakbij de het papier komt.

Zet elke dag een streepje op het papier bij de stand van de prikker. Zet de datum er bij. Zo zie je of de luchtdruk stijgt of daalt.

Doet je barometer het niet?

Kijk dan eens of het ballonnetje wel strak genoeg over de pot zit.

#### ***Hoe werkt het?***

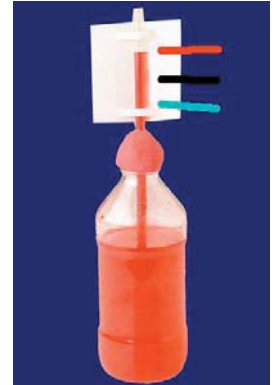
Bij hoge luchtdruk duwt de lucht in het potje hard tegen de ballon. De ballon gaat omhoog en de prikker geeft een hoge stand.

Bij lage luchtdruk drukt de lucht in het potje niet zo hard op de ballon. De ballon zakt en de prikker ook.

Als de luchtdruk stijgt wordt het vaak mooi weer!

## ***Wat heb je nodig?***

karton  
doorzichtig limonaderietje  
boetseerklei  
viltstiften  
schaar  
koud water  
voedselkleurstof of aanlenglimonade  
glazen flesje  
liniaal



## ***Wat moet je doen?***

Giet koud water in de fles tot die voor drie vierde gevuld is. Doe er een beetje kleurstof of aanlenglimonade bij.

Zet het rietje in de fles en zet het goed vast met boetseerklei. De opening van de fles moet helemaal dicht zijn zodat er geen lucht uit kan ontsnappen. Het rietje moet in het gekleurde water staan

Blaas voorzichtig in het rietje tot het gekleurde water in het rietje omhoog komt. Blaas door totdat het een stukje boven de klei uit komt. Niet te hard blazen!

Knip een stukje karton uit van 5 bij 5 cm. Knip boven elkaar twee gleufjes in het karton. Schuif het over het rietje heen. Zet een zwart streepje op het karton ter hoogte van het water in je rietje.

## ***Je thermometer is klaar!***

### ***De temperatuur meten.***

Zet de thermometer op een warme plaats, bijvoorbeeld onder een lamp of in de zon. Zet na 10 minuten een rood streepje ter hoogte van het water.

Zet de thermometer in de koelkast. Zet na 10 minuten een blauw streepje ter hoogte van het water.

Als je precies wil weten welke temperatuur je thermometer aangeeft kun je hemijken. Dat betekent dat je jouw thermometer vergelijkt met een echte.

Leg een echte thermometer tegelijkertijd op dezelfde plek als je fles, onder de lamp en in de koelkast. Zet bij het juiste streepje op je karton hoeveel graden celsius de echte thermometer aangeeft.

Zet een streepje midden tussen je blauwe en je rode streep. Gebruik je liniaal om het midden te vinden! Reken uit welk getal midden tussen de temperatuur van de koelkast en van de lamp zit. Zet naast het middelste streepje dit getal. Als het in de koelkast 4 °C is en onder de lamp 26 °C, is het middelste getal 15.

Op dezelfde manier kun je streepjes zetten precies tussen het rode streepje en het midden of het blauwe streepje en het midden. Daarvan kun je nu ook de waarden berekenen. Je maakt dan een schaalverdeling in graden celsius!

## ***Wat heb je nodig?***

pot of plastic bakje met rechte randen, liefst doorzichtig  
plastic liniaal met millimeters  
plakband  
watervaste stift met een kleine punt

## ***Wat moet je doen?***

Als je een doorzichtige pot hebt plak je de liniaal op de buitenkant. Zorg dat het onderste streepje van de liniaal precies even hoog zit als de bovenkant van de bodem. Zo meet je alleen de regen en niet de pot.

Als je bakje niet doorzichtig is moet je eerst extra streepjes zetten op je liniaal. Dat is omdat de meeste linialen niet vanaf de rand beginnen met meten. Doe dit met de watervaste stift. Zet met behulp van een tweede liniaal vanaf de rand op elke millimeter een streepje tot aan de eerste streep van de liniaal. Zet je de liniaal rechtop op de bodem van het bakje. Plak hem vast met plakband.

## ***Regen meten***

Zet je regenmeter op een vlakke plaats buiten in de regen.

Na de regen zie je precies hoeveel millimeter neerslag er gevallen is.

Gooi elke dag op dezelfde tijd je regenmeter leeg. Zo meet je hoeveel millimeter regen er in 24 uur gevallen is.

