

# Weer en weer- instrumenten

Wetenschap en technologie  
verbindt vakken

Groep 5/6

Februari 2016



slo



## Verantwoording

### 2016 SLO (nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling ), Enschede

Dit is een geactualiseerde overdruk van de les 'Weer en weerinstrumenten' uit *Onderzoekend en Ontwerpend Leren bij Natuur en Techniek – Lesmateriaal*, uitgegeven in 2007 in opdracht van de stichting Platform Bèta Techniek te Den Haag.

**Auteurs:** Pierre Kemmers, Marja van Graft

**Redactie:** Martin Klein Tank

Overdruk Februari 2016



# Inhoud

<b>1. Weer en weerinstrumenten</b>	<b>5</b>
Inleiding	
<b>2. Organisatie</b>	<b>5</b>
Inhoud en aanpak	
Materiaal	
Groepsindeling	
Vorbereiding	
Tijdschema	
<b>3. Lesdoelen</b>	<b>6</b>
Kennis	
Onderzoeks- en ontwerpvaardigheden	
Houding en inzichten	
Taalvaardigheden, rekenvaardigheden, kunstzinnige vaardigheden	
<b>3. Lesplan</b>	<b>7</b>
Lesfase 1: Introductie	
Lesfase 2: Weerinstrument ontwerpen	
Lesfase 3: Weerinstrument realiseren	
Lesfase 4: Weerinstrument gebruiken – metingen uitvoeren	
Lesfase 5: Resultaten presenteren en verdiepen/verbreden	



<b>WERKBLADEN</b>	<b>11</b>
Werkblad 1: Voorbeeld van een windsnelheidsmeter: Kokermode	
Werkblad 2: Hoe hard waait het?	



<b>ACHTERGRONDINFORMATIE</b>	<b>14</b>
------------------------------	-----------





# Weer en weerinstrumenten

## Inleiding

Weer is er altijd en het verandert voortdurend. Voor kinderen bepaalt het weer bijvoorbeeld of ze buiten kunnen spelen en welke kleren ze aan moeten trekken. Het is van invloed op de plaatsen en manieren waarop ze vakantie vieren, het bestaan van hun huis, etc.



*Meetapparatuur voor de windsnelheid en de windrichting*

## Organisatie

### Inhoud en aanpak

In de komende lessen gaan de leerlingen zich oriënteren op het weer dat bestaat uit het samenspel van warmte, lucht en water. Vervolgens ontwerpen en maken ze zelf instrumenten om neerslag, windrichting en -snelheid en eventueel temperatuur te meten in een klassikaal weerstation. Na het maken en testen van een aantal eigen weerinstrumenten, kan het meten in het weerstation starten. In een vervolgfase zijn er legio mogelijkheden tot verbreding van het thema.

#### Materiaal

- logboek voor elke leerling
- (lokale) weerberichten
- materialen voor weerinstrumenten (tape, lijm, karton, bekertjes, etc.)
- thermometer
- kompas
- grote vellen papier

*Laat de leerlingen zo mogelijk ook materialen van huis meenemen!*

### Groepsindeling

Plenaire momenten en samenwerken in groepjes wisselen elkaar af. Instructies, discussies en presentaties vinden plenair plaats.

Bij overige activiteiten werken de leerlingen in groepen van 4, bij ontwerpen verder opgedeeld in tweetallen. Leerlingen werken individueel in hun logboek.



## Vorbereiding

Richt een 'weerhoek' in met boeken en sfeerfoto's of tekeningen over het weer. Vraag de leerlingen om een weerbericht mee te nemen.

Pas op dat de boeken niet vol staan met kant-en-klare aanwijzingen voor het maken van weerinstrumenten.

### Tijdschema

1. Probleemverkenning	60 min.	4. Meten van het weer	120 min.
2. Ontwerpvoorstel	120 min.	(in korte stukken)	
3. Bouwen en testen	180 min.	5. Verbreden	... min.

## Lesdoelen

### Kennis

De leerlingen:

- leren dat weer een verzamelnaam is voor het samenspel van bewolking, temperatuur, neerslag, wind (en eventueel luchtdruk);
- leren dat weer gemeten wordt met verschillende soorten instrumenten.

### Onderzoeks- en ontwerpvaardigheden

De leerlingen:

- constateren patronen, classificeren, experimenteren, werken met hulpmiddelen, leggen waarnemingen vast;
- verhelderen een probleem; formuleren eigen oplossingen, werken deze schematisch uit, voeren oplossing uit volgens ontwerp, passen constructies en verbindingen toe, kiezen geschikte gereedschappen en materialen, controleren of het product aan gestelde eisen voldoet, stellen verbeteringen voor, kalibreren hun ontwerp.

### Houding en inzichten

De leerlingen:

- ontwikkelen hun nieuwsgierige en kritische houding, werken zorgvuldig, nauwgezet en doelgericht;
- ontwikkelen vermogen in oorzaak-gevolg relaties te denken en redeneren, formuleren eigen verklaringen en doen voorspellingen.

### Taalvaardigheden

De leerlingen:

- stellen en formuleren vragen, lichten ontwerpschetsen toe, presenteren, noteren gegevens, zoeken informatie op, gebruiken nieuwe begrippen, voeren gesprekken (in kleine en grote groepen), breiden hun woordenschat uit met technische termen.



## Rekenvaardigheden

De leerlingen:

- schatten, vertalen 3D naar 2D en omgekeerd, geven afmetingen aan in tekeningen;
- gebruiken eenheden, ordenen hun meetresultaten en stellen staafgrafieken samen.

## Kunstzinnige vaardigheden

De leerlingen:

- tekenen ontwerpschetsen, geven details vergroot weer, bewerken hout, karton, plastic.

# Lesplan

## Lesfase 1: Introductie

Introduceer het thema 'Weer' en vertel de leerlingen wat ze de komende tijd gaan doen: samen een weerstation maken met zelf ontworpen weerinstrumenten om vervolgens het weer te meten.

Ga naar buiten en vraag de leerlingen waar ze aan kunnen zien wat voor weer het vandaag is. Laat de kinderen in steekwoorden notities maken. Inventariseer terug in de klas de reacties op het bord met een woordweb rondom het begrip 'Weer'. Wat is weer eigenlijk? Wat weten we er al van met z'n allen? Laat een papieren versie of een tv-fragment zien van een (lokaal, liefst actueel) weerbericht, of laat enkele leerlingen hun meegebrachte weerbericht voorlezen. Laat de leerlingen daarop reageren. Klopte het met hun eigen waarnemingen buiten? Wat zijn de onderdelen van een weerbericht? Besteed daarbij ook aandacht aan de weer-symbolen (de legenda). Doel van deze fase is om gezamenlijk een zo goed mogelijk overzicht te krijgen van wat het weer nou eigenlijk is. Help eventueel een beetje in deze 'brainstorm'.



Vraag aan de leerlingen hoe men aan de informatie van het weerbericht komt. Hoe meet je het weer eigenlijk?

Inventariseer welke kennis er al is bij de leerlingen over de werking van weerinstrumenten. NB Laat zelf nog geen instrumenten zien!



Bespreek met de klas welke instrumenten kunnen worden gemaakt. Wat moeten die instrumenten kunnen? Bespreek de werkwijze voor de komende tijd. Ze maken:

- Een ontwerp-tekening in het logboek;
- Een stappenplan voor het bouwen;
- Een lijst met benodigde materialen en gereedschappen;
- Een presentatie van het ontwerp;
- Hierna verzamelen ze het materiaal, maken hun instrument, testen het en stellen het bij.



Laat de leerlingen vervolgens in tweetallen uitkiezen welk weerfenomeen ze willen meten.

## Lesfase 2: Weerinstrument ontwerpen

Vervolgens ontwerpen de groepjes hun weerinstrumenten in hun logboek. Ze beschrijven en tekenen wat voor instrument ze willen maken, wat dat instrument moet kunnen, hoe het instrument eruit gaat zien, hoe ze het in elkaar willen zetten, en wat ze ervoor nodig hebben.

Geef een lijst met materialen en gereedschappen die in ieder geval op school beschikbaar zijn. Vertel dat andere (bijzondere) materialen eventueel van huis moeten worden meegebracht.

Ter inspiratie kunt u in de 'weerhoek' alvast een verscheidenheid aan materialen klaar leggen. NB Wees er wel bewust van, dat als bijvoorbeeld prominent plastic bekens klaar liggen, waarschijnlijk alle kinderen een windmolen met plastic bekens maken (terwijl er zo veel meer principes mogelijk zijn!).



*Ontwerpen van een weerinstrument*

Laat afsluitend aan deze fase de leerlingen kort (!) presenteren wat ze willen gaan maken en op basis van welk mechanisme ze hun gekozen weerfenomeen willen gaan meten. Laat ze ook aangeven welke problemen ze eventueel nog hebben bij hun ontwerp. Vraag andere kinderen hierop te reageren. Laat de leerlingen tenslotte hun logboek met tekeningen en materialenlijst bij u inleveren.



## Lesfase 3: Weerinstrument realiseren

Vervolgens gaan de leerlingen aan de slag met het daadwerkelijk bouwen van hun weerinstrument volgens hun ontwerp.

Geef de leerlingen de gelegenheid en stimuleer ze om tijdens het bouwen hun instrument uit te proberen en bij te stellen. Dit voorkomt teleurstelling achteraf en verbetert het ontwerp.

Gezamenlijk gaat u naar buiten om de weerinstrumenten in het echt uit te proberen. Laat de groepjes (om de beurt of per type) hun instrument demonstreren.



Wanneer u weer binnen bent staat u stil bij het vermogen daadwerkelijk te kunnen meten met de instrumenten. Laat de groepjes nadenken of ze een getal kunnen koppelen aan wat ze aflezen op hun instrument. Wanneer dit klassikaal besproken wordt, zal blijken dat het lastig wordt om bijvoorbeeld de schaal van de ene leerling te kunnen vergelijken met de schaal van een andere leerling. Vandaar dat er standaarden voor bestaan: de graad Celsius, de millimeter, de meter per seconde, de windrichtingen (of windstreken), etc.

bron: [www.wetenschapentechnologie.slo.nl](http://www.wetenschapentechnologie.slo.nl)



Om het meetinstrument te kunnen gebruiken, moet het meetinstrument afgestemd worden op de standaard. Dat wordt kalibreren of ijken genoemd. U kunt dit eventueel klassikaal doen door buiten de meetresultaten van zelfgemaakte instrumenten te vergelijken met die van een echt weerinstrument.

#### **Lesfase 4: Weerinstrument gebruiken - metingen uitvoeren**

Nu de leerlingen begrijpen wat er komt kijken bij het meten van het weer met weerinstrumenten, gaan ze zelf een tijdje het weer bijhouden.

NB Voor het meten van de temperatuur, kan in deze fase gebruik gemaakt worden van een echte thermometer.

Vraag de leerlingen wanneer en waar ze gaan meten. Laat ze nadenken en praten over plaatselijke verschillen, hoog of laag, beschut of open plek, meten in de zon of in de schaduw, ochtend of middag, etc. Hoe zou je kunnen controleren of het klopt wat je meet? Je kunt bijvoorbeeld vergelijken met elkaar of met het weerbericht (vooraf én achteraf).

Verdeel de klas in weerstations op basis van het aantal verschillende weerinstrumenten. Laat elk weerstation één of twee weken het weer dagelijks bijhouden. Laat elk weerstation de metingen op dezelfde plaats en tijd verrichten. Als er maar één serie instrumenten is, spreek dan af welk groepje wanneer meet. Als er meerdere weerstations zijn kunnen ze op verschillende plaatsen in de omgeving van de school meten.

Laat elk weerstation hun metingen uitvoeren. Geef ze een aantal grote vellen papier en laat ze bedenken hoe ze de resultaten gaan opschrijven en bijhouden. Hier zitten veel mogelijkheden om te rekenen, bijvoorbeeld bij het noteren van gegevens in tabellen, het uitwerken in grafieken en het berekenen van gemiddelden.

Bespreek dagelijks de resultaten. Laat bijvoorbeeld elk groepje een keer het weerbericht verzorgen. Dat kan 'live', maar het opnemen en er een videofilmje (met een decor) van maken is natuurlijk nog leuker.

#### **Lesfase 5: Resultaten presenteren en verdiepen/verbreden**

Vat met de kinderen samen wat er in de afgelopen lessen is gedaan. Wat weten we over het weer én wat weten we nog niet. Zijn er nieuwe vragen ontstaan?

Inventariseer welke vragen nog beantwoord kunnen worden.



*Groepspresentatie van een weerinstrument*

Daarna kan het onderwerp verder worden verbreed. Mogelijkheden voor verbreding zijn bijvoorbeeld:

- weersvoorspelling (luchtdruk, wolkenvormen)
- seizoenen
- kleding/bescherming (bij mens en dier)
- spreekwoorden over het weer, weerspreuken
- waterkringloop



# Werkbladen

## Werkblad 1. Voorbeeld van een windsnelheidsmeter: Kokermodel

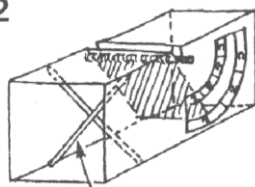
(Uit: *Natuuronderwijs in lessen, SLO*)

NB Druk deze pagina's (enkelzijdig) af op stevig papier of karton

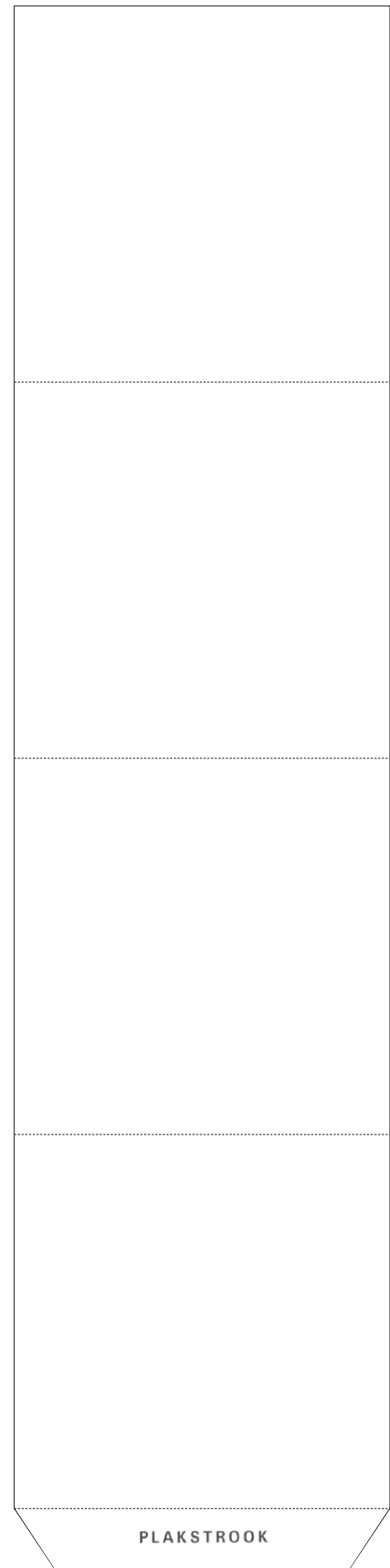
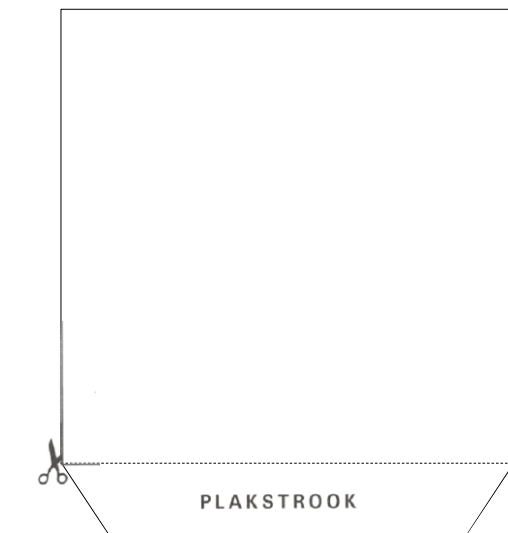
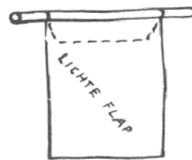
### 1

- koker en flappen uitknippen
- koker:
  - wat gerasterd is uitknippen
  - stippellijnen omvouden
  - strook vastplakken
- lichte flap:  
strook om satehstokje (9 cm) vouwen en vastplakken
- zware flap:
  - 2 x dubbelvouwen
  - dichtplakken, satehstokje (9 cm) ertussen
  - onderaan verzwaren door vastplakken van 3 satehstokjes (3 x 6 cm)
- flap ophangen in de gleuf
- meter in de wind houden
- windkracht aflezen: weinig wind: lichte flap-buitencirkel  
veel wind: zware flap-binnencirkel

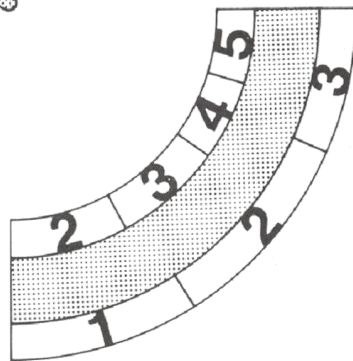
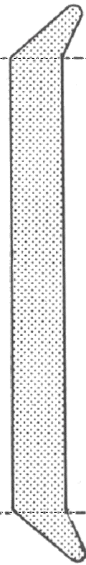
### 2



koker eventueel verstevigen met satehstokjes (9.8 cm) in kruisvorm



DEZE KANT  
IN DE WIND

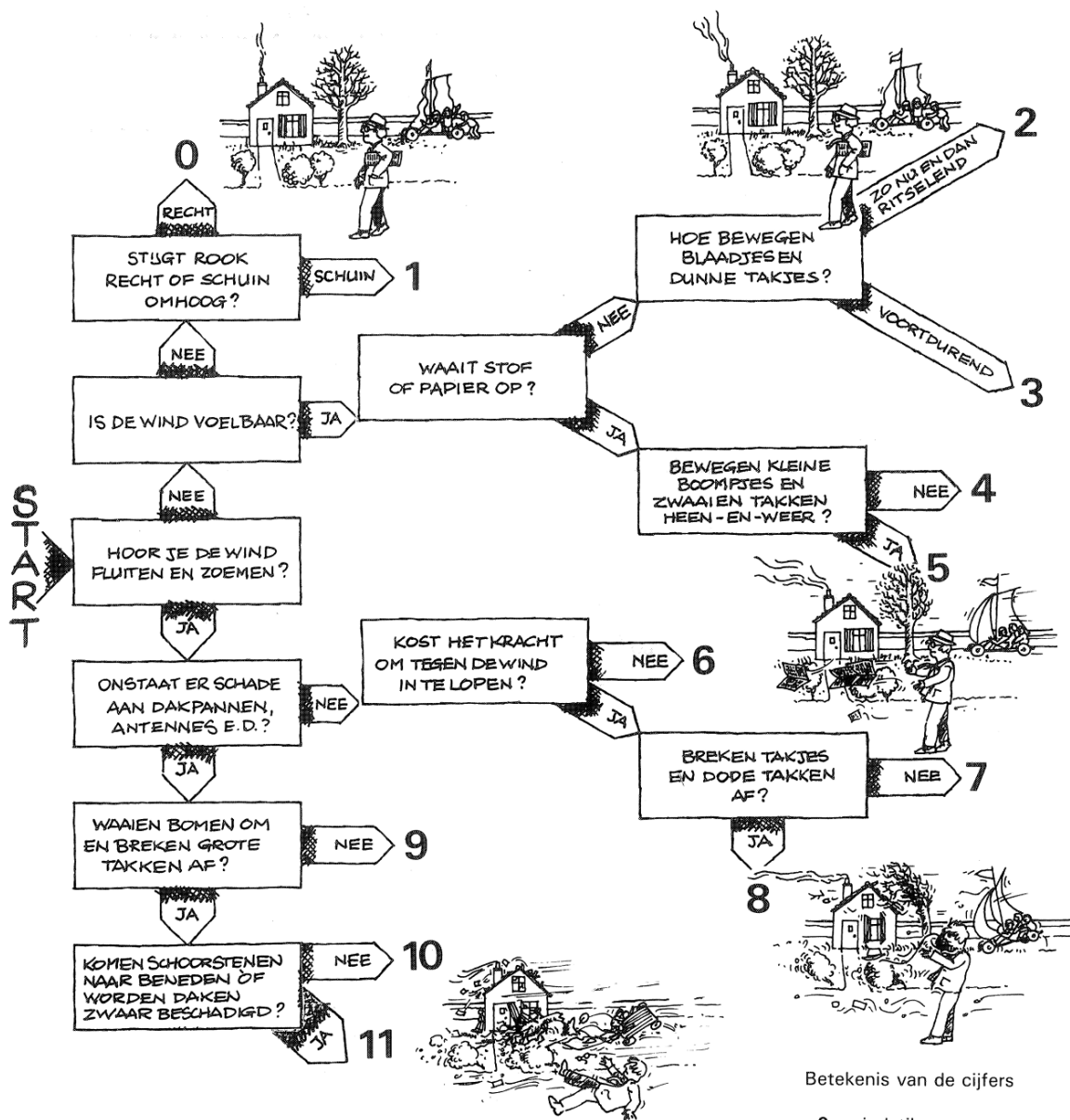


PLAKSTROOK



## Werkblad 2. Hoe hard waait het?

(Uit: Natuuronderwijs in lessen, SLO)



Betekenis van de cijfers

- 0 windstil
- 1 weinig wind
- 2 zwakke wind
- 3 zwakke tot matige wind
- 4 matige wind
- 5 vrij krachtige wind
- 6 krachtige wind
- 7 harde wind
- 8 stormachtige wind
- 9 storm
- 10 zware storm
- 11 zeer zware storm

Windkracht en windsnelheid (schaal van Beaufort)

Windkracht	Windsnelheid (m/s)	Benaming	Kenmerken
0	0-0,2	Windstilte	Rook stijgt omhoog
1	0,3-1,5	Zeer zwakke wind	Windwijzer beweegt niet; rook wel
2	1,6-3,3	Zeer zwakke wind	Men voelt de wind; bladeren ritselen
3	3,4-5,4	Matige wind	Vlaggen waaien uit
4	5,5-7,9	Matige wind	Stof en papieren dwarrelen op
5	8,0-10,7	Vrij krachtige wind	Dunne bebladerde takken zwaaien heen en weer
6	10,8-13,8	Krachtige wind	Paraplu's zijn bijna niet te houden
7	13,9-17,1	Harde wind	Bomen bewegen zich; lopen gaat moeilijk
8	17,2-20,7	Stormachtig	Boomtakken breken af; lopen bijna onmogelijk
9	20,8-24,4	Storm	Dakpannen, televisie-antennes worden afgerukt
10	24,5-28,4	Zware storm	Zware beschadigingen; bomen ontwortelen
11	28,5-32,6	Zeer zware storm	Zware verwoestingen
12	hoger dan 32,6	Orkaan	Stormrampen



# Achtergrondinformatie

## Toelichting

*Deze achtergrondinformatie is bedoeld voor de leraar. Het gaat een stuk verder dan de leerstof voor de leerlingen, en dient dan ook om u voldoende kennis en inzicht te geven waardoor u de opmerkingen van leerlingen onderkent en kunt inpassen in het conceptuele kader van de lessenserie. Behalve inhoudelijke informatie vindt u ook praktische*

*lestips en verwijzingen naar een aantal websites.*

*Als werkblad bij deze lessenserie is een kopie toegevoegd uit het NOB-project van SLO. In dit lesidee zijn een aantal bouwplannen gegeven voor het zelf maken van weerinstrumenten. Handig om achter de hand te hebben als iemand echt vastloopt.*

## Inhoud

### Wat is weer?

Weer wordt bepaald door veranderingen in de dampkring. De dampkring is een honderden kilometers hoge, wervelende luchtmassa, die door zonnewarmte in beweging wordt gehouden. De meeste weersverschijnselen ontstaan wanneer luchtstromen op elkaar botsen en zich vermengen. De grens van een luchtstroomgebied heet een front. Langs fronten is het weer het meest onstuimig.

De veranderingen in de dampkring worden door meteorologen gemeten en vastgelegd. Ze meten hiervoor de hoofdbestanddelen van het weer: de temperatuur, de bewolgingsgraad, de wind, de neerslag, de luchtdruk en de vochtigheid.

### Wolken

Een wolk is niets anders dan een verzameling waterdruppeltjes. Die druppeltjes zijn net groot genoeg om zichtbaar te zijn en licht genoeg om te blijven zweven.

Wolken ontstaan wanneer lucht die door de aarde is verwarmd, opstijgt en op weg naar boven vocht van de grond meeneemt. Naarmate de lucht hoger komt, koelt hij weer af. De koelere lucht kan minder waterdamp bevatten zodat een deel van de waterdamp condenseert tot waterdruppeltjes. Een wolk bestaat uit miljarden van deze waterdruppeltjes. Er zijn veel verschillende soorten wolken, maar de drie basisvormen zijn cumulus (stapel), stratus (laag) en cirrus (veer). Vooral uit laaghangende bewolking valt veel neerslag.

### Wind

Wind ontstaat door verschillen in luchtdruk. Op plekken waar de aarde de lucht heeft verwarmd, stijgt deze warme lucht op. Daaronder is de luchtdruk laag (er is minder lucht). Koudere lucht (uit een gebied met hoge druk) kan nu naar deze plek toestromen om het tekort aan lucht op te vullen. De verplaatsing van lucht van gebieden met een hoge druk naar gebieden met een lagere druk, heet wind.

Aan zee is overdag aanlandige wind. Dit komt omdat het land sneller opwarmt en afkoelt dan het zeewater. Tijdens een warme dag stijgt boven land de warme lucht op. De luchtdruk wordt hierdoor lager. De koele zeelucht vult het ontstane gat snel op. Hierdoor ontstaat wind. 's Nachts is de wind aan zee juist afluig. Dat komt omdat het zeewateroppervlak minder snel afkoelt dan het aardoppervlak. Hierdoor wordt de luchtdruk boven land 's nachts hoger, waardoor lucht in de richting van het lage luchtdrukgebied boven zee waait.



## Neerslag

Neerslag is alle vochtigheid die uit de lucht komt vallen in de vorm van (mot)regen, hagel of sneeuw.

Een regendruppel bestaat uit ongeveer een miljoen wolkendruppeltjes! Kleine regendruppels zijn in hun val naar beneden rond. Grotere druppels zijn plat aan de onderkant en iets breder naar de zijkanten. Het is dan ook een verkeerde veronderstelling te denken dat regendruppeltjes de vorm van een traan hebben. Als een regendruppel iets meer dan een halve centimeter groot is geworden, valt hij uiteen in twee nieuwe druppels.

Sneeuwvlokken ontstaan wanneer heel koud water langzaam door een wolk zakt. De temperatuur en de hoeveelheid vocht in de wolk bepalen de vorm van de sneeuwvlok.

Hagel komt meestal 's zomers voor. In de hoogste wolken is het zo koud dat de regendruppels bevriezen. Door hun gewicht vallen ze naar beneden. Onderweg smelten ze wel wat, maar uiteindelijk komen ze toch als kleine ijsballetjes op aarde terecht.

## Weersvoorspellingen

Meteorologen over de hele wereld zijn dagelijks bezig met het verzamelen en analyseren van gegevens over het weer. Ze maken hierbij gebruik van verschillende meetinstrumenten, zoals barometers, windmeters, regenmeters, thermometers, radar, satellieten, weerballonnen en weerboeien. Alle gegevens worden door computers doorgerekend en vormen de basis voor de weersvoorspellingen in het weerbericht. Weerberichten voor de korte termijn, de eerste 24 uur, zijn tot wel 90 procent nauwkeurig, maar voorspellingen op de langere termijn zijn niet zo betrouwbaar. Dat komt doordat zeer veel verschillende factoren een rol spelen in het weer.

## Weerinstrument voor windrichting

Wind krijgt de naam van de richting waar het vandaan komt: een Oostenwind komt uit het Oosten en gaat dus naar het Westen.

Een heleboel voorwerpen en materialen buigen mee met de wind, en kunnen op die manier dus een globale indicatie van de windrichting geven: boomtoppen, rook, riet of gras, etc. Als de richting die hier bij hoort wordt gekoppeld aan het aflezen van een kompas, dan weet je om welke windrichting het gaat. Wind wordt makkelijk van richting en snelheid veranderd door bebouwing. Het liefst wordt de wind dan ook gemeten op een gebouw of in het open veld. Vandaar de haan die boven op de kerktoren staat, met zijn neus tegen de wind in.

## Weerinstrument voor windsnelheid

Om de hoeveelheid wind aan te geven, worden zowel de termen windkracht als windsnelheid gebruikt. De snelheid is een eigenschap van de wind zelf, terwijl de kracht pas tot uiting komt als de wind ergens tegen drukt. Als mens ervaren we het meest de windkracht, vandaar dat deze het meest wordt gebruikt in weerberichten. De windkracht wordt vaak afgelezen aan het gedrag van de omgeving. Hiervoor wordt de Schaal van Beaufort gebruikt (werkblad 2).

Windsnelheid wordt gemeten in m/s of km/h, met een apparaat dat anemometer wordt genoemd (om van m/s km/h te maken, moet de snelheid met 3,6 vermenigvuldigd worden). Net zoals voor de windrichting, is afgesproken dat de windsnelheid officieel 10 meter boven het maaiveld wordt gemeten.



## Weerinstrument voor neerslag

Zoals hierboven beschreven kan neerslag in verschillende verschijningsvormen voorkomen. Om het te meten wordt het opgevangen in een vrijstaande bak of cilinder, waarbij de hoeveelheid wordt weergegeven in millimeters, de hoogte dus van de hoeveelheid gevallen neerslag. Dit is uiteraard afhankelijk van de verhouding tussen de oppervlaktes van de bak en de opening waar de neerslag door wordt opgevangen.

## Weerinstrument voor temperatuur

Temperatuur kan op verschillende manieren gemeten worden en wordt voor alledaags gebruik weergegeven in graden Celsius (°C). De verschillende principes waar temperatuurmeting op berust zijn ingewikkeld, al helemaal voor kinderen van 9 jaar. Een vloeistofthermometer gebruikt een vloeistof die uitzet als de temperatuur stijgt. Door die uitzetting te richten via een dunne buis met schaalverdeling wordt een maat voor de temperatuur afgelezen. Als een groepje zelf met het idee komt om een thermometer te maken kunt u dat aanmoedigen. Ze kunnen ook op internet voorbeelden zoeken.

## Websites

- <https://wow.knmi.nl/onderwijs/primair-onderwijs>
- <http://www.weer.nl> (website van Meteo Consult)
- <http://www.seamasters.be/info/beaufort.htm>
- <http://www.schooltv.nl/video/het-klokhuis-wind/#q=%22weersverschijnsel%22>
- <http://www.schooltv.nl/video/nieuws-uit-de-natuur-7/#q=%22weersverschijnsel%22>
- <http://nl.wikipedia.org/wiki/Windmeter/>
- <http://nl.wikipedia.org/wiki/Thermometer/>

## Boeken over het weer (groep 5 en 6)

- Simon Adams. (2003). *Mijn eerste boek over het weer*. Haarlem: Gottmer. ISBN 025736718.
- Andrew Haslam & Barbara Taylor. (1999). *Het weer*. Harmelen: Corona. ISBN 9054951397.
- Sally Hewitt. (2001). *Het weer*. Harmelen: Corona. ISBN 9054954078.
- Robin Kerrod. (1999). *Het weer*. Amsterdam: De lantaarn. ISBN 905426635X
- Neil Ardley. (1992). *Verrassende proeven met het weer*. Antwerpen: Standaard Uitgeverij. ISBN 9002 19205 3



<http://wow.knmi.nl>

