

# Het weer

## Expertgroep 5 : Donder en bliksem

Naam leerling: .....

Leden expertgroep: .....

### De voorbereiding

Iedereen heeft het wel eens meegemaakt: onweer! Sommige kinderen vinden het eng en zien het liever niet, anderen vinden het juist spannend en staan voor de ramen om naar de bliksem te kijken. In deze les gaan jullie leren over onweer.

Jullie hebben nodig:

- Twee ballonnen
- Een donkere ruimte (wc?)
- Een spaarlamp zoals hiernaast
- Droog haar zonder gel en wax er in.



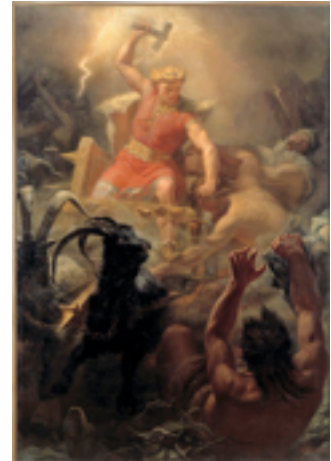
In de tabel zien jullie dat er tijdens het experiment verschillende taken te verdelen zijn.

Bepaal eerst met elkaar wie deze taken uitvoeren. Een taak kan soms door meer personen uitgevoerd worden.

<i>Taak</i>	<i>Wie voert de taak uit?</i>
1. Ballonnen opblazen	
2. Wrijven over het haar	
3. Spaarlamp naast ballon houden	
4. De helft van het potlood met aluminiumfolie omwikkelen en deze naast de ballon houden	
5. Het lezen van de tekst op het werkblad	
6. Het opschrijven van de antwoorden op het werkblad.	

Het experiment

Lang geleden dachten de mensen dat onweer het werk was van de god Thor (ook wel Donar genoemd). De mensen dachten dat Thor als het onweerde oorlog voerde. Met zijn strijdswagen reed hij door de lucht. Hij sloeg dan zo hard met z'n hamer op zijn zwaard dat de bliksem er uit sloeg. We weten nu dat donder en bliksem niet op die manier ontstaan. Maar hoe dan wel?



Kijk naar wat jullie nodig hebben voor dit experiment.

1. Bespreek met elkaar hoe je met die spullen onweer kunt maken. Schrijf jullie manier op.

Bliksem kun je maken door: .....

.....

.....

Donder kun je maken door: .....

.....

.....

- Blaas de ballonnen op en knoop ze dicht. Twee mensen pakken een opgeblazen ballon.
- Jullie gaan nu eerst een voorspelling doen!

2. Wat gaat er gebeuren als je met de ballon over het haar wrijft?

.....

.....

Wrijf nu met de ballonnen over jullie droge haar.

3. Wat gebeurt er? Schrijf het hieronder op.

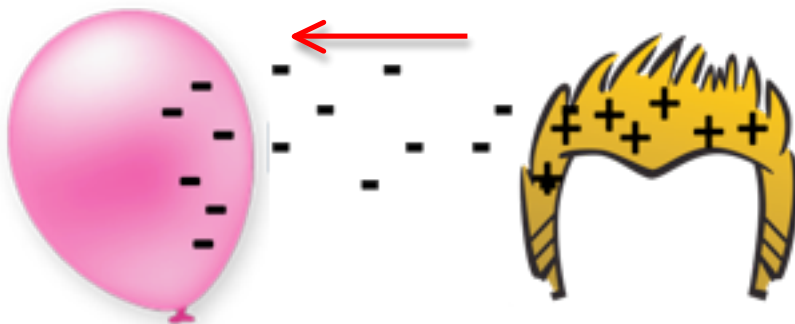
.....  
.....

4. Hoe komt dat denken jullie?

.....  
.....

Je haren bestaan uit positief en negatief geladen deeltjes. Door met de ballonnen over jullie haar te wrijven worden de ballonnen elektrisch geladen. Door het wrijven gaan de negatieve deeltjes van je haar over naar de ballon. Normaal zouden ze op zoek gaan naar een positief geladen deeltje om stroom te maken. Stroom ontstaat namelijk als negatief geladen deeltjes bij positief geladen deeltjes komen. Maar omdat het plastic van de ballon de geladen deeltjes niet goed geleidt, blijven de elektronen op de ballon zitten. De ballon is dan dus negatief geladen. We zeggen dan dat de ballon statisch is.

Je haren zijn inmiddels positief geladen: de negatieve deeltjes zijn immers naar de ballon overgestapt. Daarom worden je haren door de ballon aangetrokken. Maar.... Je haren zelf zijn nu vooral positief geladen. En gelijk geladen deeltjes stoten elkaar af. Daarom gaan de losse haren uit elkaar staan. Ze stoten elkaar af!



5. Nog een voorspelling: wat gaat er gebeuren als jullie nog een keer wrijven over het haar en dan de ballonnen tegen elkaar aan leggen op tafel? Schrijf het op.

.....  
.....  
.....

- Wrijf nog een keer en leg de ballonnen tegen elkaar aan op tafel.

6. Wat gebeurt er?

.....  
.....

7. Hoe komt dat?

.....  
.....

Pak de spaarlamp. Ga op zoek naar de donkere ruimte. Houd de ballon tegen de buis van de spaarlamp.

8. Wat gebeurt er?

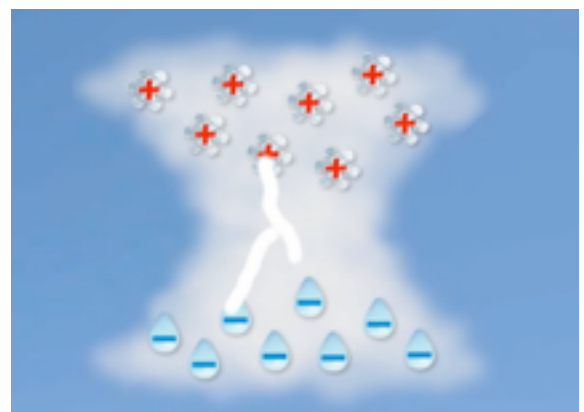
.....  
.....

9. Hoe komt dat?

.....  
.....

Als je de ballon tegen de buis van de spaarlamp houdt gaat de spaarlamp zachtjes branden. De negatief geladen elektronen worden aangetrokken door de spaarlamp en gaan van de ballon naar de spaarlamp en zorgen daar voor stroom. Dan kan er ook een klein vonkje ontstaan (maar dat zie je niet altijd) en meestal hoor je ook een knettertje. Je hoort dat soms ook als je een trui over je hoofd trekt.

Onweer gaat eigenlijk net zo. Bij onweer wrijven waterdruppels en ijsdeeltjes in de wolken langs elkaar. Door die wrijving ontstaat elektriciteit. De ijsdeeltjes worden positief geladen en gaan naar boven in de wolk. De waterdruppels worden negatief geladen en komen bij elkaar onderin de wolk.



Positieve deeltjes en negatieve deeltjes trekken elkaar aan. Dan ontstaat er stroom. Als die stroompjes elkaar raken ontstaan bliksemflitsen. Dat kan binnen een wolk zijn, maar ook tussen verschillende wolken. Bliksem is een vonk: het is vuur. Omdat de bliksem heel heet is, zet de lucht erom heen zo snel uit dat er een ontploffing ontstaat. Dat is de donder.

10. In het experiment hoorde je de knetter en zag je de bliksem tegelijkertijd. Bij onweer is dat bijna nooit zo. Kunnen jullie bedenken waarom dat is?

.....  
.....  
.....

Bij onweer zit er meestal tijd tussen het moment dat je de bliksem ziet en het moment dat je de donder hoort. Dat komt omdat de kortsluiting heel hoog in de lucht plaatsvindt en het even duurt voordat het licht en het geluid de aarde bereiken. Het licht van de bliksemflits komt op je af met de snelheid van het licht, en dat is 1.080.000.000 (1 miljard 80 miljoen) kilometer per uur. Dat is zo snel dat je dat meteen ziet. Het geluid van de donder verplaatst zich met de snelheid van geluid. De snelheid van geluid is 1.235 kilometer per uur. Dat duurt dus even voor je het hoort. In dit experiment zijn de bliksem en de donder heel dichtbij en merk je die verschillen niet zo goed. Het geluid en het licht lijken even snel bij je ogen en oren aan te komen.

#### Controleren

Bekijk samen het volgende filmpje en de simulatie met de ballonnen op de website. Heb je de opdrachten hierboven goed gemaakt? Verbeter ze als dat nodig is.



- <http://www.schooltv.nl/video/onweer-hoe-ontstaat-het/>
- <https://phet.colorado.edu/nl/simulation/balloons>

## De afsluiting

Jullie gaan straks terug naar je eigen groep. Je hebt geleerd hoe onweer ontstaat.

11. Schrijf drie belangrijke punten op die jullie geleerd hebben en die je in de volgende les gaat vertellen aan je ontwerpgroep.

1. ....
2. ....
3. ....

### *Bronnen*

<http://www.proefjes.nl/uitleg/073>, <http://hollandlamp.nl/e27-spaarlamp/>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Thor>: Thor's Battle Against the Jötnar (1872) by Mårten Eskil Winge

<http://wikikids.wiki.kennisnet.nl/Bliksem>, <http://www.acadin.nl> , <http://sciathlon.blogspot.nl/2014/08/force-fields-are-real.html>