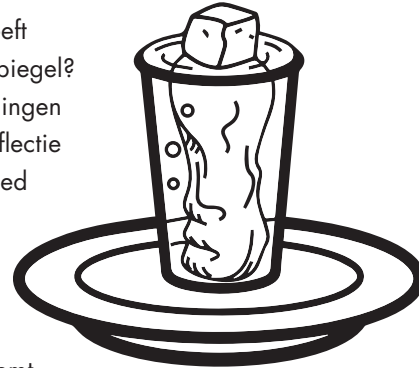


# Het ijs smelt

## Het klimaat

Het ijs op de Noord- en Zuidpool smelt. Wat heeft dat voor gevolgen voor de stijging van de zeespiegel? In een experiment met ijsblokjes kunnen de leerlingen dat zelf zien. Ook experimenteren ze met de reflectie van donkere en witte oppervlakten. Welke invloed heeft dat op ons klimaat?



**Tijdsduur**  
60 minuten

**Kerdoelen**  
1, 23, 42, 50

**Vakken**  
Natuurkunde,  
Aardrijkskunde

**Materiaalkosten**  
€

### Lesdoelen

De leerlingen

- weten dat de hoeveelheid ijs op aarde afneemt.
- benoemen de verschillen tussen landijs en drijfijs.
- ontdekken dat het smelten van drijfijs geen invloed heeft op de stijging van de zeespiegel.
- ontdekken dat het smelten van landijs wel invloed heeft op de stijging van de zeespiegel.
- ontdekken dat het koeler is op stukken ijs (wit) dan op land en water (donker).

### Benodigheden

*Per groepje*

- werkblad *Ijs*
- werkblad *Verandert de waterspiegel?*
- werkblad *Verandert de temperatuur?*
- 2 plastic bekertjes
- 2 schoteltjes
- 2 ijsblokjes
- stuk klei

*Voor de hele klas*

- 3 kannen water
- 2 thermometers
- informatiebronnen, zoals internet, encyclopedieën en een atlas
- 1 of 2 schoendozen
- stuk stevig karton
- zwart papier
- wit papier
- lijm of plakband
- huishoudfolie
- zonnige plek of warmtelamp

### Lesopbouw

De leerlingen gaan eerst zelf informatie zoeken over ijs. Aan de hand van een proefje leren ze het verschil in gevolgen tussen land- en drijfijs wanneer het zou smelten. Een klassikaal proefje laat het albedo effect zien. Hoe witte/lichte oppervlaktes het licht en warmte weerspiegelen, terwijl donkere oppervlaktes juist licht en warmte vasthouden. Leerlingen leren waarom dit een versnellend effect heeft op het smelten van de poolkappen.

**Vorbereiding** 5 minuten

Zet voor de activiteit 'Verandert de waterspiegel?' de bekers, de schoteltjes, de klei en de kannen water klaar. Maak een dag van tevoren ten minste 2 ijsblokjes per groepje klaar in de vriezer. Haal deze er vlak voor de activiteit uit.

Verdeel voor de activiteit 'Verandert de temperatuur?' een schoenendoos in tweeën door een stuk karton rechtop in het midden te zetten. Beplak de binnenkant aan de ene kant met zwart papier en de andere kant met wit papier. In plaats van de deksel, span huishoudfolie over de bovenkant van de schoenendoos. Laat een kleine opening over voor de thermometers. In plaats van één gescheiden schoenendoos kunnen er ook twee losse schoenendozen gebruikt worden. Check of de thermometers dezelfde temperatuur aangeven. Vind een plekje met veel zon of zet alvast een felle lamp klaar.

**Tip**

Gebruik kleine bekers, dan heb je minder klei nodig.

## Lesbeschrijving *Het ijs smelt*

### **Werkblad *Ijs*** 15 minuten

Verdeel de leerlingen in groepjes van vier. Geef per groepje één van elk werkblad. Laat de leerlingen de opdrachten van het werkblad *Ijs* invullen. Voor de antwoorden kunnen ze gebruikmaken van internet, de encyclopedie en een atlas. Bespreek de antwoorden klassikaal. Vertel dat ijs ontstaat doordat water bevroert. Water bevroert bij nul graden Celsius. Verschijningsvormen van ijs zijn: ijs, hagel en sneeuw. Ijs is op de aarde voornamelijk te vinden op de Noord- en de Zuidpool, Groenland en Siberië. Op de Noordpool is er drijfijs, op de Zuidpool is er landijs. Op de foto's op het werkblad is te zien dat het ijs op de Noordpool de afgelopen jaren sterk is afgenomen. Vraag: 'Hoe zou dat kunnen komen?' Hebben de leerlingen ook een idee wat er gebeurt als het ijs smelt? Er komt meer water in de zee. Leg het begrip 'waterspiegel' en/of 'zeespiegel' uit.

### **Klassikaal *Wat denk jij?*** 5 minuten

Vraag klassikaal aan de leerlingen wat zij denken dat er met de waterspiegel en de temperatuur op aarde gebeurt als het ijs gaat smelten. Turf eventueel op het bord hoeveel leerlingen denken dat de waterspiegel stijgt/daalt, en hoeveel er denken dat de temperatuur stijgt/daalt. Vraag bij elk van de verschillende antwoorden of iemand een redenatie kan geven.

### **Werkblad *Verandert de waterspiegel?*** 15 minuten

Verdeel de leerlingen in groepjes van vier. Laat de groepjes de opdrachten van het werkblad doen. Leg uit dat beker 1 het drijfijs van de Noordpool voorstelt en beker 2 het landijs van de Zuidpool. Het water in de bekertjes stelt de zeespiegel voor. Vertel dat ze moeten oppassen met het vastpakken van een ijsklontje. Laat ze eerst hun handen nat maken, voordat ze het vastpakken. Hierdoor blijft het ijsklontje niet aan hun vingers plakken. Het duurt enige tijd voordat de ijsklontjes zijn gesmolten. Versnel het smeltproces eventueel door de bekertjes in de zon of onder een lamp te zetten. Bij beker 1 kunnen er mogelijk een aantal druppeltjes op het schoteltje worden aangetroffen, maar die zijn dan ontstaan door het condenseren van de lucht die tegen de koude beker aankomt.

## **Werkblad *Verandert de temperatuur?*** 15 minuten

Wat gebeurt er met de temperatuur op aarde als het ijs smelt? Laat de schoenendoos zien. Vertel dat de witte kant het ijs op aarde voorstelt. De zwarte kant is land of water. Pak de thermometers. Laat de leerlingen zien dat de thermometers gelijk staan en leg ze in de schoenendoos. Dek het geheel af met huishoudfolie. Zet de doos in de zon of onder een felle lamp. Wacht ongeveer 10 minuten om een temperatuurverschil te zien. Om tijd te besparen kan alles ook eerder in de les klaargezet worden. Laat de leerlingen in groepjes van vier de thermometers aflezen. Wat zien ze? Ze vullen de opdrachten van het werkblad *Verandert de temperatuur?* in.

## **Afsluiting *Overstroming of niet?*** 10 minuten

Hoe denken de leerlingen nu over de klassikale vragen in het begin van deze les? Bespreek de antwoorden van beide experimenten. Wat waren de bevindingen van de leerlingen? Vertel dat beker 1 niet overstromt, omdat het gewicht van het water in het ijsblokje al bij het water zit. Beker 2 overstromt wel, omdat het gesmolten water op deze manier extra bij het overige water komt. Hierdoor zal de zeespiegel wel stijgen als het ijs op de Zuidpool smelt en niet als het ijs op de Noordpool smelt. Bij het tweede experiment laat de thermometer in het zwarte vak een hogere temperatuur zien. Dit komt doordat een zwarte kleur minder licht terugkaatst dan een witte kleur. De witte kleur werkt als een soort spiegel, waardoor bijna alle zonnestrallen worden weerkaatst. Wanneer het aardoppervlak veel licht weerkaatst (wit) spreken we van een 'hoog albedo'. Als het aardoppervlak weinig licht weerkaatst (donker) spreken we van een 'laag albedo'. Wanneer er meer ijs smelt, krijgt een groter gedeelte van het aardoppervlak een donkere kleur. Hierdoor wordt er steeds minder zonlicht en warmte teruggekaatst en wordt het dus steeds warmer op aarde. Hierdoor gaat het smeltproces ook steeds sneller.

Leuk om op te schaatsen in de winter en lekker om te eten in de zomer, maar wat weet je nog allemaal over ijs? Beantwoord de volgende vragen.

**1** Hoe ontstaat ijs?

---

**2** Bij welke temperatuur bevriest water?

---

**3** Welke vormen van bevroren water ken je?

---

---

---

**4** Zowel op de Noordpool als op de Zuidpool ligt ijs. Toch is er een verschil tussen de twee soorten ijs. Het ene ijs heet landijs, het andere ijs heet drijfijs. Weet jij wat waar ligt? Vul in.

Op de Noordpool ligt \_\_\_\_\_ ijs.

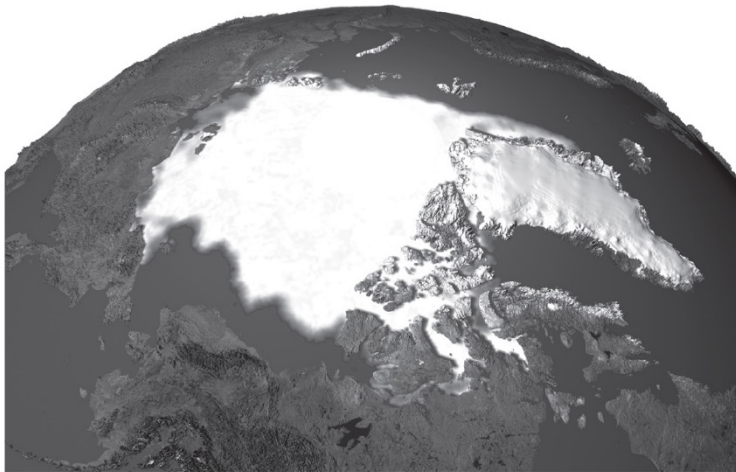
Op de Zuidpool ligt \_\_\_\_\_ ijs.

**5** Bekijk de twee foto's op de volgende bladzijde. Op de foto's zie je de Noordpool uit 1979 en 2003. Wat valt je op?

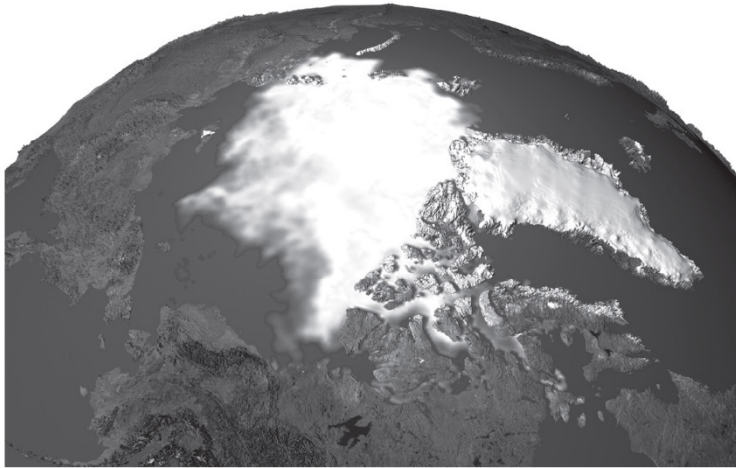
---

---

---



**ijskap op  
de Noordpool  
in 1979**



**ijskap op  
de Noordpool  
in 2003**

# Verandert de waterspiegel?

Je onderzoekt wat er met de waterspiegel gebeurt als het ijs op de Noord- en Zuidpool gaat smelten.

## Wat heb je nodig?

- 2 dezelfde bekers
- 2 schoteltjes
- 2 ijsblokjes
- stuk klei
- kan water

## Wat ga je doen?

### Beker 1

- 1 Zet de beker op het schoteltje.
- 2 Doe 1 ijsblokje in de beker. Maak je handen eerst nat voordat je het ijsklontje vastpakt zodat het niet blijft plakken.
- 3 Vul de beker tot de rand toe met water. Deze beker stelt het drijfijis van de Noordpool voor.

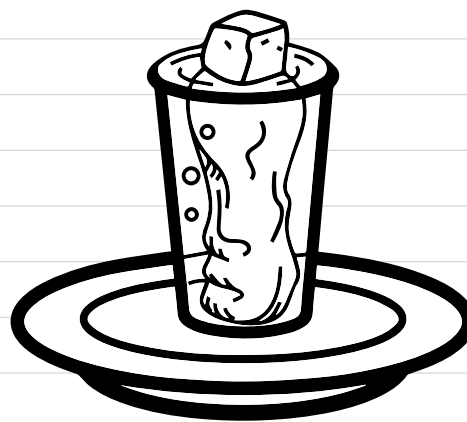
### Beker 2

- 1 Zet de beker op het schoteltje.
- 2 Leg een stuk klei in de beker. Zorg dat de klei net boven de rand uitkomt.
- 3 Vul de beker tot de rand toe met water.
- 4 Maak je vingers weer nat en leg 1 ijsklontje op de klei. Deze beker stelt het landijs van de Zuidpool voor.

Kijk voor een voorbeeld op de volgende pagina.



**BEKER 1**



**BEKER 2**

a. Denk je dat het water van beker 1 gaat overstromen? ja / nee

b. Denk je dat het water van beker 2 gaat overstromen? ja / nee

Wacht 5 minuten en kijk naar de bekers. Je kan eventueel zachtjes over de ijsblokjes uitadememen om het smelten te versnellen.

c. Overstroomt beker 1? ja / nee

d. Overstroomt beker 2? ja / nee

e. Zal de zeespiegel dus stijgen als het ijs van de Noordpool smelt? ja / nee

f. Zal de zeespiegel stijgen als het ijs van de Zuidpool smelt? ja / nee

g. Hoe komt dat?



# Verandert de temperatuur?

Je onderzoekt of de temperatuur gaat stijgen als het ijs smelt. Dat doen jullie samen met de leerkracht en de zwarte en witte doos. De leerkracht laat zien dat de thermometers evenveel graden aangeven voor ze de doos ingaan. Na een tijdje in de zon of onder een felle lamp ga je met je groepje kijken of er een verschil te zien is.

## Wat ga je doen?

Bekijk met je groepje de thermometers in de witte en donkere doos.

**a.** Hoeveel graden geven ze aan?

\_\_\_\_\_ graden en \_\_\_\_\_ graden

**b.** Wat zie je? Kruis aan.

- Beide thermometers geven hetzelfde aan.
- De thermometer in het witte vlak geeft een hogere temperatuur aan.
- De thermometer in het zwarte vlak geeft een hogere temperatuur aan.

**c.** Wat betekent dit voor de temperatuur op aarde als er minder ijs (wit) en meer land en water (donker) is?

**d.** Waarom is dit een probleem voor het poolijs? Bespreek met je groepje en schrijf jullie conclusie op.