



# Wa-wat... water?

Hoe goed kennen we het water dat we dagelijks gebruiken?

## 1 / De watermolecule

Water is een eenvoudige molecule die overvloedig aanwezig is op onze aarde. Een **watermolecule** ( $H_2O$ ) bestaat uit één groot **zuurstofatoom** (O) dat gebonden is aan twee **waterstofatomen** (H). Deze atomen zijn door sterke krachten met elkaar verbonden. Ruimtelijk gezien is de elektrische lading echter niet gelijkmatig over de molecule verdeeld (het zuurstofatoom is negatief geladen en de waterstofatomen zijn positief geladen). Dit maakt dat er ook nog eens een aantrekkingskracht (**waterstofbruggen**) tussen de watermoleculen onderling gevormd wordt.

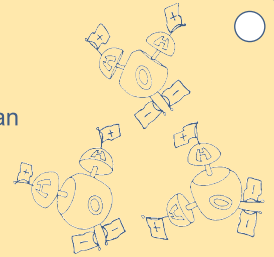
### Identiteitskaart van water:

Chemische formule:  $H_2O$

Bij een atmosferische druk van 1013 millibar (normale druk):

- Kookpunt:  $100^{\circ}C$
- Smelt- of vriespunt:  $0^{\circ}C$
- Dichtheid grootst bij  $4^{\circ}C$

In de bergen, op een hoogte van 3000 m, waar de luchtdruk laag is, bedraagt het kookpunt van water  $85^{\circ}C$ .



*Water heeft een hoog kookpunt.*

*Gelukkig maar, want zonder deze eigenschap was er geen vloeibaar water op aarde!*

## 2 / Water, waterdamp en ijs

Op aarde komt water in **3 verschillende aggregatievormen** voor, afhankelijk van de temperatuur en de atmosferische druk.

### • Gasvormige toestand: waterdamp

Er is een grote afstand tussen de moleculen onderling, er worden heel weinig waterstofbruggen gevormd, de molecules vliegen door elkaar.

*Wanneer de atmosferische druk verandert, veranderen de eigenschappen van water. Het kookpunt, de temperatuur waarop water van vloeibare toestand overgaat naar gasvormige toestand, verhoogt met toenemende atmosferische druk. In de bergen, op een hoogte van 3000 m zal de atmosferische druk bijvoorbeeld hoger zijn - water kookt hier al bij een temperatuur van  $85^{\circ}C$  in plaats van  $100^{\circ}C$ .*

### • Vloeibare toestand: water

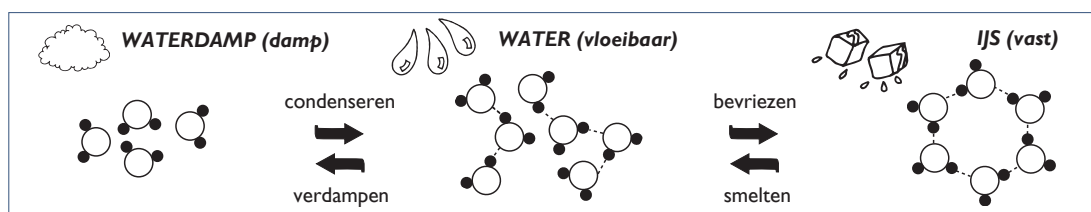
De moleculen bewegen kriskras door mekaar. Er worden voortdurend waterstofbruggen gevormd en verbroken. Aan het wateroppervlak ontstaat er door het 'aan elkaar kleven' van de watermoleculen, een vliesje. Dit verschijnsel heet '**oppervlaktetspanning**'. Schaatsenrijders bijvoorbeeld maken gebruik van dit vliesje om zich op het water te verplaatsen. De oppervlaktetspanning van water is hoger dan die van alle andere vloeistoffen, met uitzondering van kwik.



*Het bestaan van dit vliesje verklaart de kleine putjes in het wateroppervlak aan de poten van de schaatsenrijder!*

### • Vaste toestand: ijs

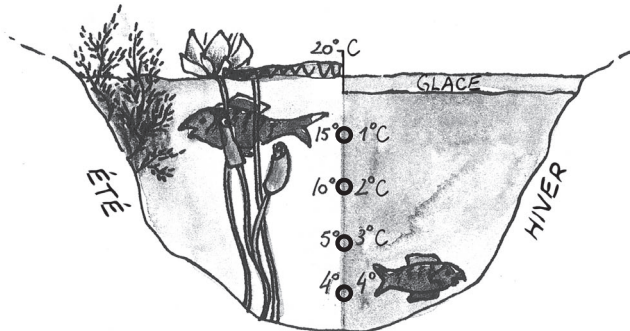
Alle moleculen zijn onderling verbonden met waterstofbruggen. Iedere molecule zit vast in een strak netwerk van bindingen.



Om ijs te doen smelten is er energie nodig. Tijdens het smelten neemt het ijs warmte uit de omgeving op. Zo blijft ons drankje koud als we er ijsblokjes in doen! Omgekeerd, als water bevriest, komt er warmte vrij. Daarom stijgt de temperatuur in een serre, als we er in de winter bakken met water inzetten!

### 3 / Water heeft een variabele dichtheid

Een andere opvallende eigenschap van water is dat de **dichtheid varieert met de temperatuur**. Bij afkoeling zal de dichtheid eerst toenemen en het volume dalen (dit gebeurt ook bij andere stoffen). Maar wanneer de temperatuur onder de 4°C daalt, gebeurt het omgekeerde. De waterdeeltjes vormen onderling bruggetjes wanneer het water in ijs verandert. Het volume neemt toe, het ijs zet uit en de dichtheid daalt. Hierdoor gaat het ijs drijven op het resterende water in vloeibare toestand.

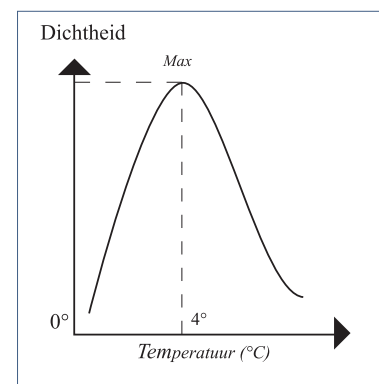


Daarom kunnen in de winter bevroren waterleidingen stuk springen. Ijs neemt meer plaats in dan water!

Warm en koud water hebben dus niet dezelfde dichtheid. Koud water heeft een grotere dichtheid (zwaarder). Wanneer we gekleurd koud water bij warm water gieten, zal het koude water zinken. Van zodra we dit terug opwarmen, daalt de dichtheid en zal dit water dus terug stijgen.

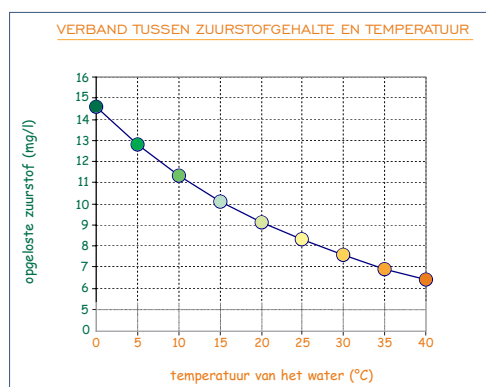
Zeewater heeft een grotere dichtheid dan zoet water. Het zeewater is zwaarder.

Daarom bleef ik drijven toen ik tijdens de vakantie ging zwemmen in de Dode Zee. Door het hoge zoutgehalte is de dichtheid van dit zeewater zeer hoog, hoger dan de dichtheid van mijn lichaam.



### 4 / Water als oplosmiddel en transportmiddel

Water is een belangrijk **oplosmiddel**. Het kan verschillende vaste en vloeibare stoffen en ook gassen oplossen. Volledig zuiver water bestaat in de natuur dan ook niet. Het bevat altijd meerdere elementen, vooral minerale zouten. Het vermogen van water om (meer dan om het even welke andere vloeistof) stoffen op te lossen, verklaart waarom zeeën en oceanen zout zijn, want rivieren transporteren grote hoeveelheden opgeloste zouten (mineralen) van het continent naar de zee. Omdat water een goed oplosmiddel is, is het een **ideaal transportmiddel** voor voedingsstoffen en afvalstoffen in ons lichaam.



#### Hoe komt zuurstof in water terecht?

- Waterplanten zorgen voor de toevoer van zuurstof in water.
- Als het water in contact is met de lucht gaat er zuurstof van de lucht naar het water. Bij water in beweging, is deze uitwisseling het grootst. Dan is het contactoppervlak immers groter.
- Temperatuur en zoutgehalte van het water hebben invloed op de hoeveelheid opgeloste zuurstof. Hoe hoger de temperatuur of hoe hoger het zoutgehalte van water, hoe minder zuurstof er kan oplossen.

Dus in onze Noordzee lost zuurstof moeilijker op dan in het zoet water van de rivieren! Gelukkig heeft de zee een groot oppervlak, zodat er veel contact is met de lucht.

--> Fiche 1 leert de leerlingen een belangrijk en levensnoodzakelijk element uit hun leefomgeving kennen. Proefondervindelijk ontdekken zij eigenschappen van 'water'. De fiche reikt eenvoudige, door de leerling vertrouwde, concrete voorbeelden aan, die de herkenning en de verklaring van de eigenschappen bevorderen.