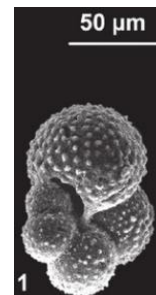


# Hoe oud is het zout van de zee?

## Lees: kalkskeletjes

Gloep! Je hebt vast wel eens een slok zeewater binnen gekregen. Niet lekker, maar dan weet je wel dat de zee zout is. En als je eens een hap golf hebt geproefd in het buitenland, dan weet je vast ook dat de zee soms nog véél zouter kan zijn! Zeedieren krijgen heel veel zeewater binnen. Ze zijn daarom even zout als hun leefomgeving. Dat is weer handig voor onderzoekers. Wij kunnen daardoor 'proeven' hoe zout de zee was bijvoorbeeld met hulp van de kalkskeletjes van foraminiferen (eencellige zeebeestjes).

Nog iets belangrijks. Hoe zout de zee is hangt niet alleen af van je locatie - maar ook van het jaartal. Vroeger kon de zee nog veel zouter zijn. Met hulp van kalkskeletjes bewaard op de zeebodem ontdekken onderzoekers hoe zout de zee lang geleden was. Ze meten met instrumenten het natriumgehalte van de skeletjes. Dit linken ze aan een bepaald zoutgehalte. Door heel veel skeletjes met een verschillende ouderdom te bekijken leren we hoe snel (of hoe langzaam) het zoutgehalte van de zee in veranderde door de tijd. Hieruit valt bijvoorbeeld in te schatten hoe de zee gaat reageren op toekomstige veranderingen onder invloed van klimaatverandering.



Voorbeeld van een kalkschelpje van een foraminifeer. Uit: Sorin Filipescu en Lóránd Silye, 2008

## Bekijk:

Waarom dat belangrijk is? Bekijk het Tipping Point Ahead filmpje: Hoe zout kan de oceaan worden?  
<https://www.tippingpointahead.nl/tippingpoint/zout-in-de-oceaan>

## Voer uit: water mengen

- Vul een drinkglas tot net over de helft met water
- Giet voorzichtig olie op het water tot een laagje van ongeveer 1 centimeter
- Schrijf op wat je denkt dat er gebeurt als je voorzichtig een beetje zout in het glas strooit
- Strooi nu langzaam wat zout in het glas
- Schrijf op wat je ziet
- Ruim alles weer netjes op

### Nodig:

1 glas  
Kan met water  
Olie  
Fijn zout



## Lees: zeestroom

Als het goed is zag je dat de olie eerst op het water dreef. Toen je zout strooide zakte een deel van de olie met het 'zware' zout naar de bodem. Ook zonder olie zou zout water zinken - alleen zie je dat dan niet! Dat zout water zinkt heeft te maken met de dichtheid van water: zout water heeft een grotere dichtheid dan zoet water. Dit kleine effect heeft echt enorme gevolgen voor onze planeet.

Op sommige plekken op aarde, zoals bij de polen en de evenaar, wordt heel zout zeewater gevormd. Dit zoutere zeewater wil zakken onder het minder zoute zeewater, net zoals in het proefje. Ook de watertemperatuur is belangrijk: koud water heeft een hogere dichtheid dan warm water en wil ook zakken. Door deze twee relatief kleine effecten gaat zeewater stromen van een plek naar de andere. Ze vormen de motor achter een enorme zeestroom op planetaire schaal: de thermohaliene circulatie (THC).

Het gevolg is dat warmte vanaf de evenaar over de wereld wordt verdeeld. Deze circulatie brengt warm water naar onze breedtegraad. Mede hierdoor heeft Nederland niet de koude winters zoals Canada!

*Ook in een lavalamp ontstaat circulatie door verschillen in dichtheid en temperatuur!  
Foto: Ryan Steele / Wikimedia*

## Schrijf op: toekomst

Denk na wat je hebt gezien in het proefje en wat je hebt gelezen. Bedenk nu: hoe is de thermohaliene circulatie op gang gekomen in de Atlantische Oceaan? Hoe blijft het in stand? Door het onderzoek naar kalkskeletjes weten we dat in het verre verleden het zoutgehalte van de zee zo veranderde dat de thermohaliene circulatie stilviel. De laatste jaren warmt de aarde op waardoor ijs op Groenland en bij de Noordpool en Antarctica smelt. Bedenk wat voor invloed dit heeft op de dichtheid van zeewater.

*Maak een schets van de huidige THC in de Atlantische Oceaan. Geef hierbij aan hoe het zeewater stroomt. Verklaar dit met hulp van de begrippen 'dichtheid' en 'zoutgehalte'.*

*Maak daarna een tweede schets. nu van de situatie indien de THC stil komt te vallen. Leg hierbij uit hoe de opwarming van de aarde een rol speelt in het vertragen of stil vallen van deze circulatie.*

