



LES 1 LEVEN ONDER WATER

Walvissen, dolfijnen en bruinvissen zijn zeezoogdieren. Ze worden in zee geboren en brengen er hun leven door. Net als alle andere zoogdieren werpen ze levende jongen die ze voeden met hun eigen melk. En ze moeten lucht inademen om te kunnen overleven. Daarvoor hebben ze een blaasgat boven op hun kop. Je kunt het blaasgat vergelijken met onze neusgaten, alleen kan een blaasgat met krachtige spieren helemaal afgesloten worden.

Veel zeezoogdieren komen alleen voor in kustwateren. De meeste zeehonden en zeeleeuwen zoeken de kust op en rusten op rotsen en zandbanken, waar ze zich ook voortplanten. Ook bij de polen leven zeezoogdieren. Al die zeezoogdieren (en ook de pinguïns die bij de Zuidpool leven) hebben een dikke vet- of speklaag tegen de kou.

Het grootste dier ter wereld is een zeezoogdier. Het is de blauwe vinvis. Wanneer hij geboren wordt, weegt hij al net zoveel als dertig volwassen mensen. Wanneer hij volgroeid is, weegt hij net zoveel als veertien stadsbussen. Sommige van zijn bloedvaten zijn zo groot, dat er een mens doorheen zou kunnen zwemmen.

De walvissenfamilie is in te delen in twee groepen: de tandwalvissen en de baleinwalvissen. Tandwalvissen zoals dolfijnen, orka's, bruinvissen en potvissen zijn jagers. Zo jagen dolfijnen in de kustwateren in groepen van 2-12 dieren. In de oceaan trekken ze meestal rond in grotere scholen van soms wel 1000 dieren.

Baleinwalvissen zijn filtreerders. In hun bek zitten baleinen. Baleinen zijn dunne hoornen platen die aan de bovenkaak hangen. Hiermee zeven baleinwalvissen het water. De baleinen hebben een harige franje, die het voedsel in de bek vasthoudt, maar waardoor het water naar buiten kan worden gedrukt voordat de walvis zijn voedsel doorslikt. De vier grootste dieren ter wereld behoren tot de baleinwalvissen: de blauwe vinvis, de gewone vinvis, de Groenlandse walvis en de noordkaper. De Groenlandse walvis heeft de grootste bek van alle dieren op aarde. Een minibus zou er in kunnen parkeren.

Het voedsel dat de walvis met zijn baleinen uit het water filtert, heet krill. Krill is een garnaalachtig schaaldiertje dat ca. 55 millimeter lang is. In het gebied rond de Zuidpool leeft meer krill dan vis. Krill is daar het belangrijkste voedsel voor veel (grote) zeedieren zoals de baleinwalvissen. Krill wordt ook gevangen om in voedsel voor mensen te worden verwerkt. In het voorjaar planten de krill-diertjes zich voort en vormen dan kilometerslange zwermen. Een volwassen vrouwtje kan 10.000 eieren leggen.

In het noordelijk poolgebied eten de baleinwalvissen hoofdzakelijk plankton. Er bestaat dierlijk plankton (zoöplankton) en plantaardig plankton (fytoplankton). Plantaardig plankton is de basis van de meeste oceanische voedselketens. Dit vinden we vooral in kustwateren waar rivieren uitmonden in zee en in gebieden waar verschillende zeestromen bij elkaar komen. Op die plekken vindt het plantaardig plankton namelijk haar belangrijkste voedsel: fosfaten. Het plantaardig plankton vormt het voedsel voor de planktondiertjes en dienen daarna zelf als voedsel voor filtreerders, zoals koraaldieren, vissen en walvissen. Ook het grootste dier op aarde, de blauwe vinvis, voedt zich met de minuscule planktondiertjes.



LES 2 EEN KRING VAN WATER

Op aarde is een enorme hoeveelheid water. De totale hoeveelheid water op aarde wordt geschat op 1,4 miljard km³. Een gigantische hoeveelheid, maar toch is er sprake van een dreigend tekort aan drinkwater. We kunnen namelijk alleen zoet water drinken en de hoeveelheid zoet water is klein: 'slechts' 2,5% van al het water is zoet. Deels zit dit als ijs in de poolkappen opgeslagen. Een klein deel van al het water is water waarvan drinkwater wordt gemaakt: oppervlaktewater en grondwater.

Water gaat voortdurend over van damp naar vloeibaar naar vast en omgekeerd. Door de warmte van de zon verdampt water uit de zee. Planten op het land verliezen waterdamp door transpiratie en water verdampt ook uit meren en het land. De waterdamp verdwijnt in de lucht. De lucht wordt warm door de zon. Warme lucht stijgt op. Hoog in de lucht is het kouder. Waterdamp wordt daar weer vloeibaar water. Dat heet condenseren. Door condenseren verandert waterdamp in heel kleine druppels. Die zien wij als wolken. De wolken drijven met de wind mee. De druppeltjes in de wolken worden groter tot ze naar beneden vallen. Het regent. Een deel van het regenwater zakt in de grond en wordt grondwater. Hoog in de bergen is het zo koud dat de waterdruppels bevriezen en als sneeuwvlokken naar beneden vallen. De sneeuwvlokken smelten en stromen samen met regenwater in een rivier naar zee. Grondwater stroomt ook naar zee, maar langzamer dan rivierwater.

Dit procedé van damp naar vloeibaar naar vast gebruiken we ook om drinkwater te maken uit zout water door het zout te onttrekken aan zeewater. Dit heet ontzilten. De meest eenvoudige en gebruikte manier hiervoor is destilleren. Daarbij wordt het water verhit, zodat het verdampt. De waterdamp wordt opgevangen in een koele ruimte. Daar verandert de damp weer in waterdruppels die neerslaan in grote bassins. Al die druppels samen vormen een bad zoet water. Het zout is tijdens het verdampen achtergebleven in de verwarmingsketel. Dit is een van de manieren om zout water zoet te maken.

Niet alleen water kan verdampen, stollen (bevriezen) en smelten. Ook andere materialen, zoals ijzer, kunnen overgaan van vaste stof naar vloeistof, en van vloeistof naar gas en omgekeerd. Hun smelt- en kookpunt ligt alleen veel hoger dan het smelt- en kookpunt van water. IJzer smelt pas bij 1536 °C, glas bij ca. 520 °C. Het smeltpunt van steen verschilt per steensoort. Sommige soorten smelten bij 700 °C, andere pas bij 1300 °C. En er bestaan ook steensoorten die vuurvast zijn. Die worden gebruikt in ovens en haarden.

Wij meten temperaturen altijd in graden Celsius, maar er zijn vijf verschillende schalen om temperaturen te meten, waaronder Fahrenheit en Kelvin. Fahrenheit wordt gebruikt in Groot-Brittannië en de VS, Kelvin door wetenschappers. De schaal van Celsius is gebaseerd op het smelt- en kookpunt van water: 0 °C en 100 °C. De hoogst bereikte temperatuur op aarde is 4 biljoen graden Celsius (plasma in een deeltjesversneller). Het absolute nulpunt op aarde is -273,16 °C.

LES 3 ENERGIE UIT WATER

De meeste stoffen kennen een smeltpunt (temperatuur waarbij de stof verandert van vaste stof naar vloeistof) en een kookpunt (waarbij vloeistof verandert in gas). Het volume neemt toe tijdens de overgang van vaste stof naar vloeistof naar gas. Van dit principe wordt gebruikgemaakt bij een stoommachine. In een stoommachine wordt water verhit tot het kookpunt. Het water gaat koken en verandert in stoom. Stoom heeft meer volume dan de vloeistof en veroorzaakt daardoor druk. De druk zet een zuiger in beweging. Via een kruk-drijfstang wordt de beweging overgebracht



naar een wiel dat een andere machine in werking kan zetten. Een kerncentrale werkt op een vergelijkbare manier als de stoommachine. Bij kernenergie gebruiken we geen hout of kolen om het water te verhitten, maar het natuurlijke metaal uranium. Uranium is radioactief. Dat wil zeggen dat het steeds kleine deeltjes uitzendt. Deze deeltjes kun je niet zien, ruiken, horen of voelen. Maar met een speciaal meetapparaat – een Geiger-Müllerteller – is radioactiviteit wel te meten. Het uitzenden van radioactieve deeltjes wordt straling genoemd.

Door een flinke hoeveelheid uranium in een kerncentrale bijeen te brengen en de kernen ervan te splitsen, ontstaat er veel warmte. Dit proces heeft een zeker gevaar in zich, omdat een te grote hoeveelheid uranium kan leiden tot een enorme ontploffing (in wezen een atoombom). De hitte wordt gebruikt om op dezelfde manier elektriciteit te maken als in een centrale die op olie, gas of kolen werkt.

Over kernenergie zijn de meningen verdeeld. Het grootste probleem is het zeer radioactieve afval dat ontstaat en nog duizenden jaren radioactief blijft. Ook de kans op een ongeluk is een belangrijk argument van de tegenstanders. Het feit dat we langer met de fossiele brandstoffen kunnen doen en dat kernenergie de lucht niet vervuult zijn belangrijke argumenten van voorstanders.

Ook water kun je gebruiken om energie op te wekken. Door stuwmeren aan te leggen en het vallende water te gebruiken om turbines aan te drijven wordt elektriciteit opgewekt. In ons land zijn de hoogteverschillen niet groot genoeg om elektriciteit op te wekken met behulp van stuwmeren, maar elders kan dat wel. De grootste waterkrachtcentrale ter wereld is de Drieklovendam in de Chinese rivier de Jangtsekiang. De dam is zo'n 2 kilometer lang en 185 meter hoog en er zitten 32 turbines in.

Een andere manier is gebruikmaken van het verschil in waterhoogte tussen eb en vloed. In Frankrijk is een baai waar het water bij vloed zeven meter hoger staat dan bij eb. In die baai is een getijdencentrale gebouwd in de vorm van een dam. Daarin zitten waterraderen (turbines) die een dynamo laten draaien. Er wordt zowel bij eb als bij vloed elektriciteit opgewekt (de raderen kunnen twee kanten op draaien). Een energiecentrale die gebruikmaakt van water om elektriciteit op te wekken noemen we een waterkrachtcentrale.

Energie uit waterkracht levert wereldwijd zo'n 16% van de elektriciteit.