

De globale havstrømme

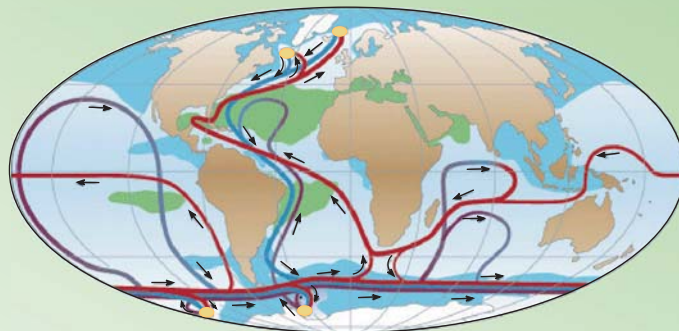
De globale havstrømme transporterer varme fra Ækvator mod polerne, og i mellemistider er der god gang i cirkulationen. Varmt overfladevand strømmer fra Stillehavet gennem det Indiske Ocean, syd om Afrika og nordpå gennem Atlanterhavet. På vejen forbi Ækvator og videre op til de høje breddegrader afgiver overfladevandet varme og ferskvand ved fordampning. Nord for Island er overfladevandet efterhånden blevet så salt, koldt og tungt, at det synker til bunds og danner en sydgående dybhavsstrøm, som har udløbere ved Antarktis, i det Indiske Ocean og i Stillehavet. Undervejs stiger bundvandet op til overfladen og opvarmes igen, og cirklen er sluttet.

Siden afslutningen af sidste istid har de globale havstrømme kørt som en vel-smurt maskine og givet Jorden et varmt og stabilt klima.

I istiden var havstrømmene både svagere og mere omskiftelige, og konsekvensen var et ustabil klima, hvor den bidende kulde flere gange blev afbrudt af mildere perioder. På de nordlige breddegrader blev klimaet pludselig 10 grader varmere på få år, og bagefter blev det langsomt koldere igen i løbet af nogle århundreder eller årtusinder. En så brat opvarmning kræver en pludselig indskrænkning af iskappernes og havisens udbredelse, og ændringer i havstrømmene kan udløse begge dele.

Den vigtigste pumpe i havcirkulationen er nedsynkning af salt og tungt overfladevand i Nordatlanten, og i istidens kolde perioder skete nedsynkningen syd for Island, hvorved varmetransporten til de høje breddegrader var afbrudt. Nedsynkningen standsede endda flere gange helt. Det skete, fordi store dele af isdækket i Nordamerika kollapsede – sandsynligvis, fordi iskappen var vokset til en højde, hvor den blev ustabil – og enorme mængder af isbjerge blev sendt ud gennem Hudson Strædet. Da isbjergene smeltede på havet, blev vandet i overfladen så ferskt og let, at nedsynkningen gik i stå.

Mens havstrømmene var slukkede eller på vågeblus, steg saltholdigheden i Nordatlanten langsomt via den fordampning, som trods alt sker fra havet selv i kolde perioder, og samtidig voksede de ferske iskapper, hvilket også øger saltholdighe-



Figur 1.6

Nutidens termohaline havcirkulation. Overfladestrømme er farvet røde, dybe strømme blå og bundstrømme lilla. Nedsynkningsområderne i nord og syd er markeret med gule ovaler. Grøn skravering markerer havområder med høj saltholdighed, mens saltholdigheden er lav i de områder, som er skraveret med blå.

den i havet. Andre forhold som ændringer af de store floders udløb, bevægelser af havisen og forandrede vindmønstre kan også have bidraget til at gøre vandet i Nordatlanten mere salt.

Da saltholdigheden nåede over en kritisk grænse, startede nedsynkningen af overfladevand igen i Nordatlanten, og havstrømmene begyndte atter at cirkulere og sprede varme. På den måde udløste de genstartede havstrømme de bratte temperaturstigninger, der fik havisen til at svinde ind, og iskapperne til at trække sig tilbage. De efterfølgende langsomme temperaturfald skete så i takt med, at havstrømmene atter svækkedes, og iskapperne stille og roligt blev bygget op igen og afkølede klimaet.

Ved istidens afslutning fik landmasserne på den nordlige halvkugle masser af sollys på grund af gunstige astronomiske forhold – havstrømmene kørte op på fuld skrue, og opvarmningen blev forstærket af stigende mængder af drivhusgasser og vanddamp i atmosfæren.