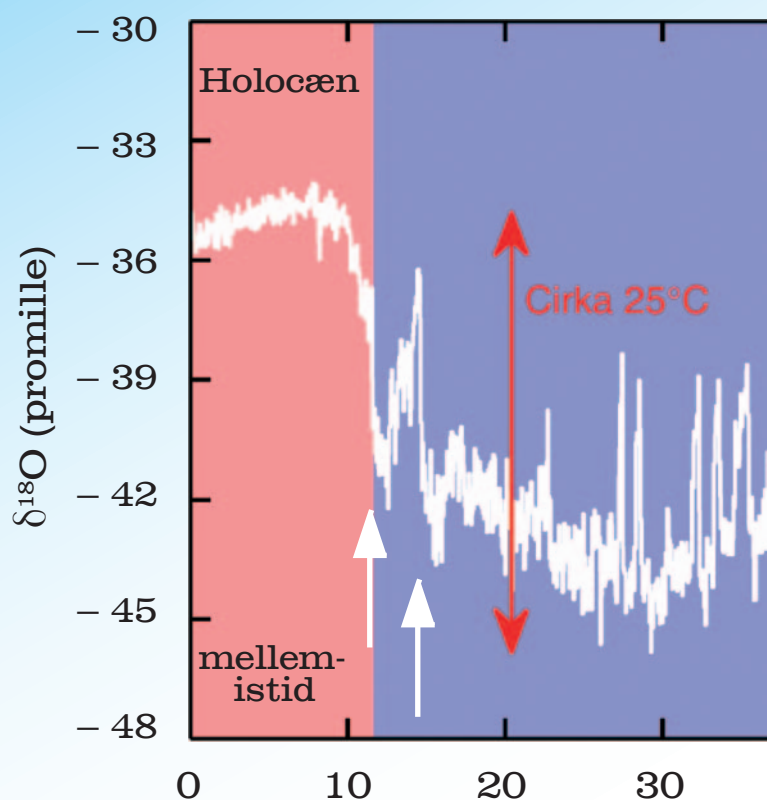


Fortidens variable klima

Teorien om, at store dele af Jorden med mellemrum har været dækket af is, har været diskuteret siden midten af 1800-tallet, men det var først med analysen af Camp Century-iskernen i slutningen af 1960'erne, at man for første gang fik et detaljeret billede af klimaet gennem den sidste istid. Fra de allerførste resultater stod det klart, at klimaet i istiden var meget variabelt i forhold til nutidens klima, og det var især en særlig type savtak-opvarmninger, der overraskede. Det viste sig nemlig, at istiden mere end 20 gange blev afbrudt af mildere perioder med en varighed fra få hundrede til mange tusinder år. På trods af den store spredning i varighed, havde de milde perioder alle omtrent det samme forløb: som begyndelse en brat opvarmning, dernæst en langsom afkøling, og til sidst endnu et brat skift, denne gang i form af en afkøling tilbage til det kolde istidsniveau.

For at forstå klimakurven fra iskerne, er det nødvendigt først at se på, hvordan iskerneboringer kan bruges til at bestemme fortidens temperaturer. Den mest anvendte metode er at bruge Willi Dansgaards opdagelse af, at isens sammensætning afspejler temperaturen på det tidspunkt, hvor sneen faldt over Grønland. Mere specifikt er der tale om isens isotopsammensætning, idet forholdet mellem antallet af de lette og de tunge isotoper af brint og ilt i vandmolekylerne er en indikator for fortidens temperaturer. Den fysiske baggrund er forklaret på side 13, men hovedresultatet er, at mængden af den tunge iltisotop ^{18}O i isprøverne angives ved den såkaldte delta-O-18-værdi, der som symbol har $\delta^{18}\text{O}$, og at lave $\delta^{18}\text{O}$ -værdier svarer til lave temperaturer og vice versa.

Man bestemmer $\delta^{18}\text{O}$ med et såkaldt massespektrometer, der kan måle mængden af de forskellige isotoper i et stof. Grafen ovenfor viser $\delta^{18}\text{O}$ -værdierne gennem hele NordGRIP-iskernen, der rækker ca. 123.000 år tilbage i tiden. For at producere kurven er der skåret mere end 60.000 prøver i hver lidt



mindre end tændstikæskestørrelse fra den mere end 3 km lange iskerne.

Tidsaksen er vendt sådan, at venstre del er vores nuværende mellemistid Holocæn, der har været 11.700 år, mens højre del er den forrige mellemistid, Eem-tiden, der sluttede for ca. 119.000 år siden. Selvom der ikke er nogen tvivl om, at høje $\delta^{18}\text{O}$ -værdier (øverst på akse) svarer til varme forhold, og lave $\delta^{18}\text{O}$ -værdier (nederst på akse) repræsenterer koldere forhold, er det svært at omregne $\delta^{18}\text{O}$ -værdierne til præcise temperaturangivelser. Her kan man bruge, at istidens is stadig "husker" istidens temperaturer, fordi de overliggende islag isolerer godt. Ved at måle temperaturen i borehullet kan man derved bestemme forskellen mellem den koldeste istid og vores mellemistids-temperaturer. Resultaterne viser at forskellen er ca. 25°C.

D-O-begivenheder

Det blå område i midten er istiden, og det er de store udsving i istidstemperaturen, der kom som en overraskelse for forskerne, der undersøgte Camp