

Grønlands indlandsis 2 – Massetab

Af klimaforsker Ruth Mottram, Danmarks Klimacenter

Juni 2014

Indlandsisen i Grønland er Jordens næststørste ismasse efter Antarktis. Den udgør 2.850.000 km³ vand i et område på 1.710.000 km² med vand nok til at øge det globale havniveau med omkring syv meter, hvis iskapen smeltede helt. Dette massive stykke is er dannet udelukkende af enkelte snefnug, der er faldet gennem flere hundrede tusinde år og efterfølgende blevet presset sammen under deres egen vægt og derved blevet til hård is.

Det dynamiske massetab er, i forhold til afsmeltningen, meget sværere at beregne, men man kan vurdere mængden af massetab ved kælvnings ved hjælp af satellitter, der måler hastigheden af kælvende gletsjere samt mængden af is, der passerer gennem et punkt tæt på kælvende gletsjerfronter. Årligt lægges overflademassebalancen sammen med det dynamiske massetab for at udregne den totale massebalance. Er dette tal over nul, er det lig med et positivt år, hvor Indlandsisen sandsynligvis bevæger sig langsomt fremad. Er tallet derimod under nul, er der tale om et negativt år, der medfører tilbagetrækning. I løbet af 1990'erne var Indlandsisen inde i en periode med stabilitet (den totale massebalance var omkring nul).

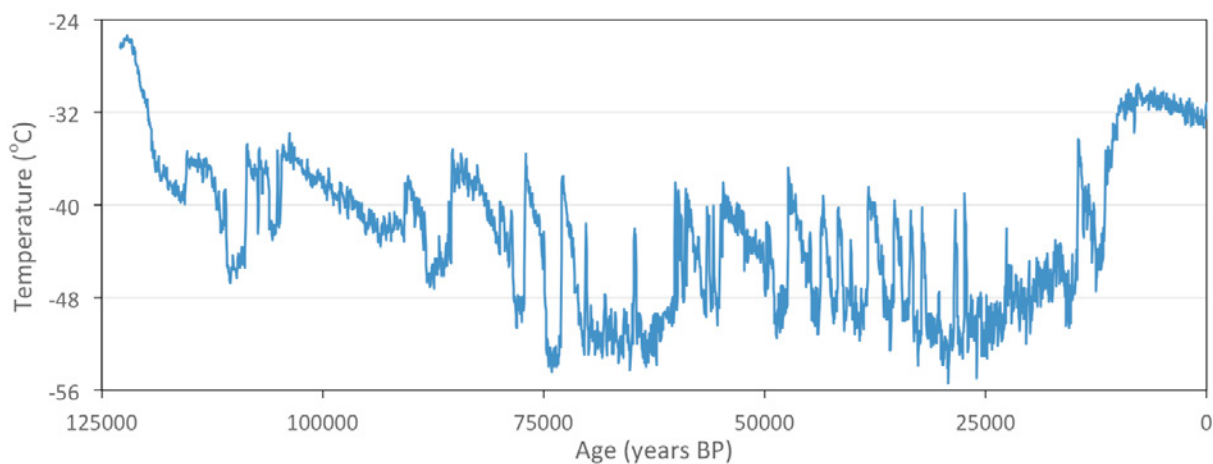
Siden år 2000 har tallet været negativt, og Indlandsisen har mistet mere is, end den har vundet. I takt med, at sneen på Indlandsisen komprimeres, dannes der luftbobler i isen, og urenheder i sneen koncentrerer. Disse urenheder og luftbobler fortæller, hvor gammel isen er, samt giver vigtige miljøoplysninger fra det tidspunkt, sneen faldt.



Iskerneborelejren. (Foto Helle Astrid Kjær; NEEM ice core drilling project, neem.ku.dk).

Disse oplysninger hentes i form af iskerneboringer og ved at måle de forskellige tilstedeværende stoffer. For eksempel viser sulfater i iskernen, hvornår store vulkaner har været i udbrud, og hvordan kemiske urenheder så som bly er steget i takt med den øgede brænding af fossile brændstoffer, til sætningen af bly i brændstof til motorkøretøjer samt Romerrigets omfattende sølvproduktion (bly er et biprodukt af sølvsmeltning).

Iskerner giver også mulighed for at estimere temperaturen i Grønland i fortiden ved at måle den relative mængde af forskellige isotoper i isen fra forskellige tidsperioder. Mange iskerner er gennem tiden blevet boret i Grønland. Den længste og ældste når helt tilbage til Eem-tiden for omkring 120.000 år siden. Sedimenter hentet i nyere tid fra bunden af den højeste del af indlandsisen, Summit, er dog blevet dateret til at være omkring to millioner år gamle, hvilket tyder på, at dele af Indlandsisen er mindst lige så gamle. Eem-tiden var omkring 6°C varmere end dagens Grønland, men iskappen har overlevet i en begrænset form. Der er betydelige forskelle mellem Eem-perioden, og den dag i dag, der gør det meget svært at kunne sige med sikkerhed, om Indlandsisen kunne overleve en lige så varm periode den dag i dag.



Iskernetemperaturer. (Bo Vinther, Centre for ice and Climate University of Copenhagen).

Indlandsisen skaber sit eget lokalklima. Det ligger meget højt (op til 3.200 m), og er meget koldt, hvilket afkøler de overliggende luftlag. Det meste af Indlandsisen er dækket af sne, og den hvide farve reflekterer meget af sollyset. Fordi lokalklimaet ligger så højt og koldt, falder nedbør hovedsageligt som sne snarere end regn. Disse faktorer betyder, at Indlandsisen fastholder sig selv. Som klimaet bliver varmere og Indlandsisen trækker sig tilbage og får en lavere højde kan det føre til en tilbagekoblingsproces, der kan fremskynde tab af Indlandsisen. For eksempel vil nedbør falde som regn i stedet for sne, eftersom den falder i lavere og varmere højder. Større og større områder på Indlandsisen bliver mørkere om sommeren, og den mørke farve absorberer mere kortbølget stråling end den hvide, reflekterende sne. Smeltning vil begynde at ske tidligere på året og slutte senere på året, eftersom Indlandsisen er lavere og varmere og snelaget er tyndere og kun dækker et mindre område. Dette er kendt som albedoeffekten.



A. En dyb smeltevandskanal i en gletsjer i Østgrønland. B. Brug af radar til måling af gletsjeren dybde. (Fotos: Jens Hesselbjerg Christensen).

Hvis man forestiller sig, at man fjernede Indlandsisen helt, ville det være meget usandsynligt, at en ny ismasse ville kunne genskabes under nuværende klimaforhold. Computermødeller antyder en stigning på 2-4°C i den globale årlige gennemsnitstemperatur (hvilket ville være betydeligt mere i Arktis på grund af atmosfærisk og oceanisk cirkulation) ville være nok til at øge smeltning og kælning af Indlandsisen i sådan en grad, at den helt ville forsvinde. Hele processen ville dog tage tusinder af år og afhænge af den totale udledning af drivhusgasser.