

## Breen som klimaindikator

Isbreer er følsomme for klimaforandringer og blir derfor regnet av FNs klimapanel som en nøkkelindikator for endringer i klima. I slutten av vårt århundre kan 98% av breene i Norge være borte. Men hva kan isbreer egentlig fortelle oss om klimaet?

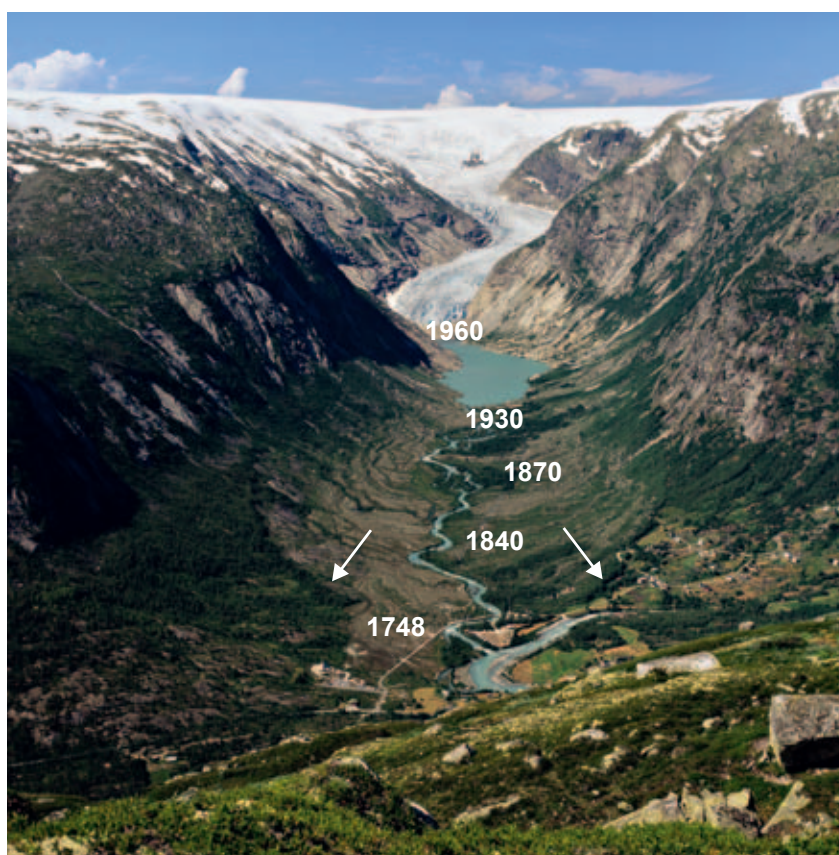
Siden siste istid for omlag 11 000 år siden har breene variert i størrelse som en respons på forandringer i klimaet. I hovedsak er det forholdet mellom sommertemperatur og vinternedbør som bestemmer om breen vil få en fremvekst eller tilbakegang.

Under middelalderen førte varmere somre og lite vinternedbør til at mange breer i Norge var mindre enn i dag. Denne perioden ble etterfulgt av et kjøligere klima fra om lag 1350 og vi fikk en kraftig vekst av breene, kjent som 'den lille istiden'. På midten av 1700-tallet hadde de fleste breene i Vest-Norge nådd sin største utbredelse siden slutten av siste istid. Årsaken til breveksten under 'den lille istid' var en kombinasjon av kalde somre og nedbørsrike vintre.

I dagens situasjon forventer vi å få mer nedbør, men det klarer ikke å kompensere for høyere sommertemperaturer. Likevel, effekten på de norske breene er mindre enn ellers i verden.

### HVA ER EN ISBRE?

I følge den svenske glasiologen Hans Wilhelmsson Ahlman kan en isbre defineres som «en masse av snø og is



Nigardsbreen, en østlig utløper fra Jostedalbreen, nådde sin maksimale utbredelse under 'den lille istiden' i 1748 (se piler). Siden den gang har breen smeltet tilbake omtrent 4 km. Årstallene på bildet markerer breens tilbaketrekking (foto: Finn Låftenes, Naturfoto).

UTGITT AV BJERKNESSENTRET 20.11.09

#### Redaktør

Kommunikasjonsleder Jill Johannessen  
jill.johannessen@uni.no

#### Faglige kontakter

Atle Nesje – atle.nesje@geo.uib.no  
Jostein Bakke – jostein.bakke@geog.uib.no

som vesentlig ligger på land og som er eller har vært i bevegelse». Isbreer er altså mer eller mindre permanente samlinger av is og hard snø, som har en tilstrekkelig tykkelse og tyngde til å bevege seg på grunn av sin egen vekt. Snø må vanligvis ligge i 10–15 år før den omdannes til breis og senere til en isbre.

### BREERS VOLUMENDRING OG FRONTVARIASJONER

Breers volum kan sees på som et regnskap der 'inntekten' (nedbør i form av snø) og 'utgiften' (smelting på grunn av høy sommertemperatur) bestemmer massebalansen fra år til år, dvs. om breen øker eller minker i volum.



I positive år akkumulerer breen mer snø, som så omsettes til is, enn volumet som smelter bort om sommeren. Er nedsmeltingen om sommeren større enn tilveksten på vinteren, blir nettobalansen negativ. Variasjoner i brefrontens posisjon er en tilpasning til endringer i breenes massebalanse.

#### DET FINNES TO TYPER BREDATA:

- 1) Massebalansedata som er basert på målinger.
- 2) Frontendringer som fastsettes på bakgrunn av historiske hendelser, morenerygger, kartlav og direkte målinger.

#### BREERS REAKSJONSTID

Brefronten har en forsinket reaksjon i forhold til klima. Tidsforskjellen gjenspeiler tiden det tar fra effektene av en økning eller minking i breens nettobalanse når breens front. Reaksjonstiden er derfor lenger for større enn for mindre breer, og lenger for polare breer enn tempererte breer. Breefrontens reaksjonstid påvirkes av bl.a. breunderlagets helning, istykkelse og istemperatur.

#### BJERKNESSENTERET FORSKER PÅ

Forskere ved Bjerknessenteret har studert isbreer i mer enn 25 år og kommet frem til at de største isbreene i Norge har vært bortsmeltet minst en gang etter siste istid. Denne perioden var for ca. 8000–6000 år siden. Forskerne har hovedsaklig brukt sedimentkjerner fra innsjøer i nærheten av breene til å rekonstruere brevariasjoner. Breeforskning kan hjelpe til å forstå og teste ut klimamodeller.

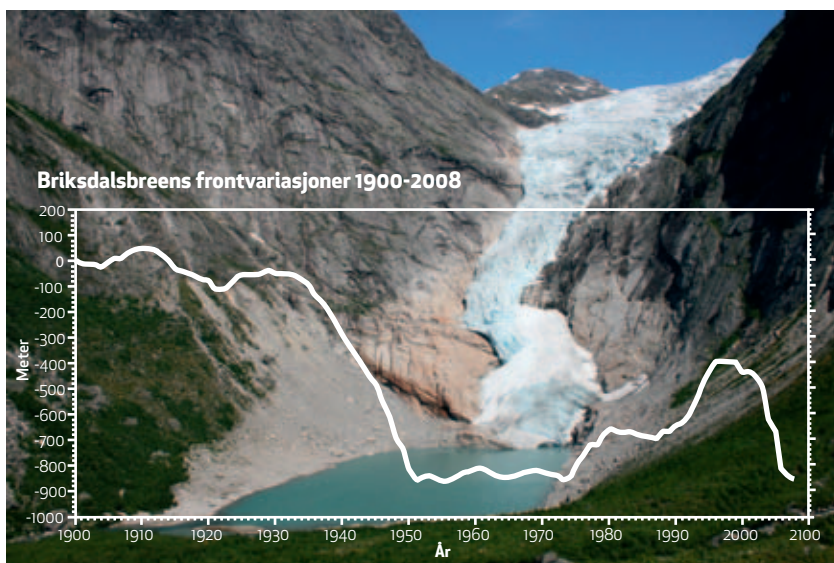
#### Referanser:

RegCkim: [www.regclim.met.no](http://www.regclim.met.no)

Dramatisk for norske isbreer i fremtiden (2006)  
[www.bjerknes.uib.no/pages.asp?id=519&kat=2&lang=1](http://www.bjerknes.uib.no/pages.asp?id=519&kat=2&lang=1)

Norske isbreer i fortid, nåtid og fremtid (2008)  
[www.bjerknes.uib.no/pages.asp?id=1544&kat=8&lang=1](http://www.bjerknes.uib.no/pages.asp?id=1544&kat=8&lang=1)

IPCC Fourth Assessment Report 2007, Part 1



Briksdalsbreen, en vestlig utløper fra Jostedalbreen, dekket hele vannet i 1996/97. De siste 10 årene har brefronten trukket seg tilbake med omtrent 470 meter (merk det vegetasjonsfrie området). Grafen viser utviklingen av Briksdalsbrens frontvariasjoner mellom 1900 og 2008 (foto og graf: Atle Nesje ved UIB/Bjerknessenteret).

#### VISSTE DU AT:

- I Norge er det 1627 breer (ekskludert Svalbard), fordelt på 714 i Sør-Norge og 913 i Nord-Norge. Det totale bredekkede areal utgjør 2609 km<sup>2</sup>, eller omtrent 1% av Norges areal.
- Jostedalbreen er Norges største bre og den mest stabile, men mange av dens utløpsbreer smelter raskt.
- Briksdalsbreen har trolig ikke vært mindre siden 1400-tallet.
- Brenndalsbreen rykket frem hele 4,5 km mellom 1650 og 1700. I 1743 omkom flere personer etter at store isblokker løsnet fra breen.
- I forbindelse med tilbakesmeltingen av isbreene kan det dukke opp historiske gjenstander. Sommeren 2006 ble det funnet en 3400 år gammel lærsko på Lomseggen, den eldste som er funnet i Norge.
- Mindre snø og is medfører at jordoverflaten absorberer mer varme, som kan forsterke den globale oppvarmingen.
- I fremtiden vil om lag førti prosent av jordklodens innbyggere bli påvirket av smeltingen av snø og breer, særlig innbyggere i deler av Asia som er avhengig av smeltevann fra Himalaya er utsatt.

#### BEGREPSDEFINISJONER

Tempererte isbreer har en temperatur nær frysepunktet fra overflaten til bunnen.

Polare isbreer har temperaturer som alltid er under frysepunktet.

Glasiasjonsterskel er den kritiske høyden over havet hvor breer kan eksistere.

Firn er snø som overlever sommeren. Tiden det tar før firn er blitt til breis varierer.

Firngrense er definert som grensen mellom firn og is ved slutten av en smeltesesong.

Likevektslinje: Sonen på breen der akkumulasjon er lik nedsmelting/erosjon.