

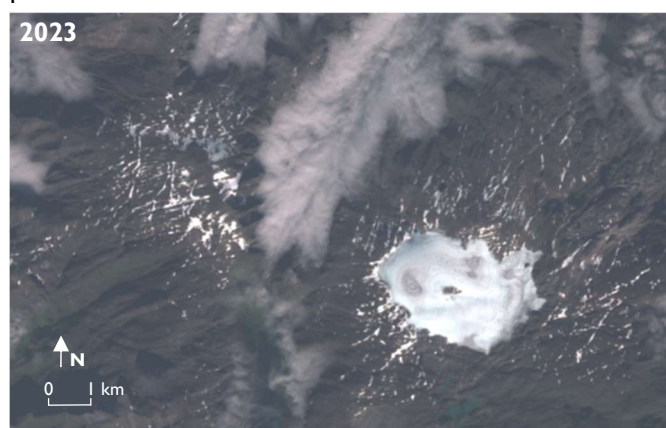
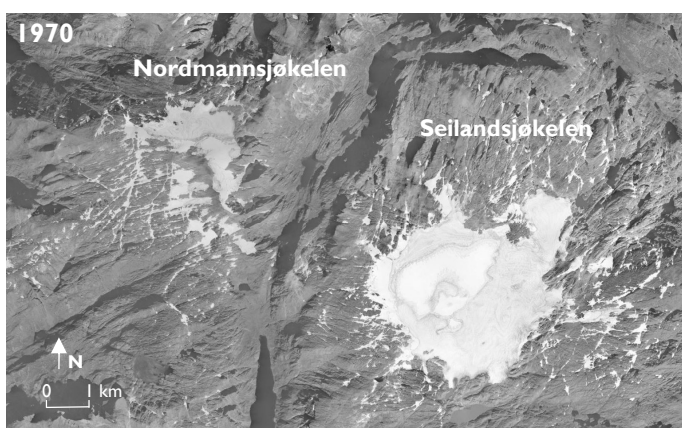
NVE forvalter landets vann- og energiresurser, varsler naturfarer og forebygger flom- og skredskader. Vi har hovedkontor i Oslo og regionkontor i Narvik, Trondheim, Hamar, Førde og Tønsberg.

## Oversikt over norske breer

Siden år 2000 har mange norske isbreer minket betydelig. Nedsmelting av isbreer er en konsekvens av et varmere klima i landet. Her gis en kort beskrivelse av noen av breenes endringer siden slutten av 1900-tallet sammen med resultater fra målinger av brefronter og massebalanse i 2023.

## Overview of Norwegian glaciers

Since the year 2000, many Norwegian glaciers have shrunk considerably. The melting of glaciers is a consequence of a warmer climate in Norway. Here we present a short description of some of the glacier changes since the end of 1900 as well as results from measurements of glacier front positions and mass balance in 2023.



Endring av Nordmannsjøkelen og Seilandsjøkelen på øya Seiland i Finnmark, flyfoto 14. august 1970 (venstre) og satellittbilde 26. august 2023 (høyre). Fra 1970 til 2023 (53 år) minket brearealet fra 4,8 km<sup>2</sup> (1970) til 1,4 km<sup>2</sup> (2023) på Nordmannsjøkelen og fra 14,9 km<sup>2</sup> (1970) til 7,9 km<sup>2</sup> (2023) på Seilandsjøkelen.

Change of Nordmannsjøkelen and Seilandsjøkelen on the island of Seiland in Finnmark, aerial photo on 14 August 1970 (left) and satellite image 26 August 2023 (right). From 1970 to 2023 (53 years), the glacier area decreased from 4.8 km<sup>2</sup> (1970) to 1.4 km<sup>2</sup> (2023) on Nordmannsjøkelen and from 14.9 km<sup>2</sup> (1970) to 7.9 km<sup>2</sup> (2023) on Seilandsjøkelen.

Kilde/source: norgebilder.no (1970) og Copernicus Sentinel-2 (2023).

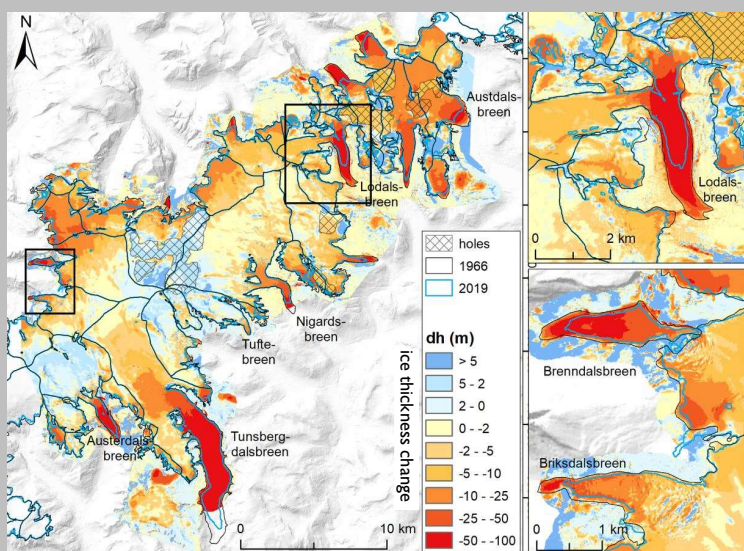
### Endringer på Jostedalsbreen mellom 1966 og 2020

I perioden mellom 1966 og 2020 minket brearealet på Jostedalsbreen fra 486 km<sup>2</sup> til 456 km<sup>2</sup> (-6,2 %) og istykkelsen (dh) minket gjennomsnittlig med ca. 10 meter. Endringene er beskrevet i en artikkel fra 2023 (Andreassen mfl., 2023).

In the period between 1966 and 2020, the glacier area of Jostedalsbreen decreased from 486 km<sup>2</sup> to 456 km<sup>2</sup> (-6.2 %) and the ice thickness (dh) decreased by an average of about 10 metres. The changes are described in an article from 2023 (Andreassen et al., 2023).

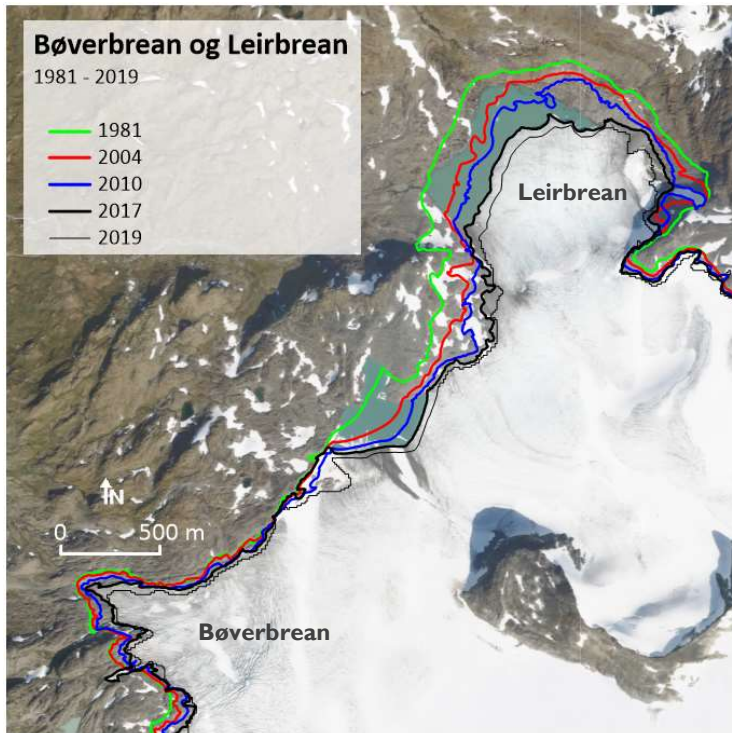
Les mer om NVEs bremålinger, se data for massebalanse og frontendring, og bilder av breer på: [www.nve.no/bre](http://www.nve.no/bre)

Read more about NVE's monitoring of Norwegian glaciers, see glacier mass balance and length change data and imagery at: [www.nve.no/glacier](http://www.nve.no/glacier)



## Frontposisjonendringer

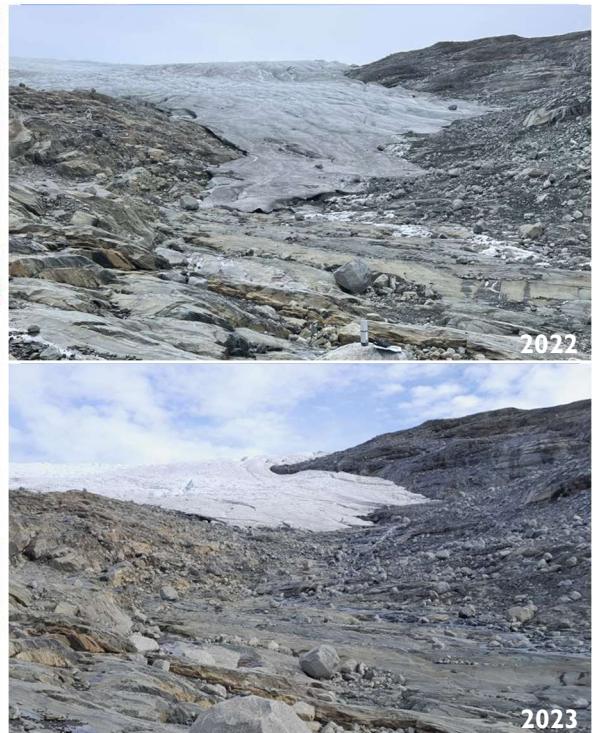
Årlige målinger av frontendringer startet rundt 1900, og siden den gang har det vært målt på mer enn 70 breer. Mange breer smeltet mye tilbake fra ca. 1930 og fram til 1980-tallet. På 1990-tallet hadde flere breer framstøt, men etter 2000 har alle breene smeltet tilbake. Frontmålinger høsten 2023 viste at 33 av de 36 målte breene hadde smeltet tilbake siden høsten 2022. Størst tilbakesmelting ble målt på Bondhusbrea på vestsida av Folgefonna med 92 meter og Bøverbreen i Jotunheimen med 82 meter.



Ortofoto fra 2017 av Bøverbreen og Leirbreen, to breutløpere i Jotunheimen. Linjene viser breens utbredelse i årene 1981, 2004, 2010, 2017 og 2019. I 1981 dekket Leirbreen hele vannet som ligger foran breen. Siden 2013 har disse to breutløperne smeltet tilbake ca. 250 meter. Kilde: norgebilder.no. Bildene til høyre: Bøverbreen 21. september 2022 (øverst), Hallgeir Elvehøy og 24. september 2023 (nederst), Dag Inge Bakke.

## Glacier front changes

Annual front position measurements started around 1900, and more than 70 glaciers have been measured since then. Many glaciers retreated from the 1930s to the 1980s. During the 1990s several glaciers advanced, but since the 2000s all glaciers have retreated. Front position measurements in 2023 showed that 33 of the 36 measured glaciers had retreated since 2022. The largest retreat was measured at Bondhusbrea on Folgefonna with 92 metres and Bøverbreen in Jotunheimen with 82 metres.



Orthophoto from 2017 of Bøverbreen and Leirbreen, two outlet glaciers in Jotunheimen. The coloured lines mark the glacier extent in the years 1981, 2004, 2010, 2017 and 2019. In 1981, Leirbreen covered the entire lake in front of the glacier). Since 2013, these two glacier outlets have melted back approx. 250 metres. Source: norgebilder.no. Photos to the right: Bøverbreen 21 September 2022 (upper) and 24 September 2023 (lower).

## Tapping av bresjø på Vestre Memurubre

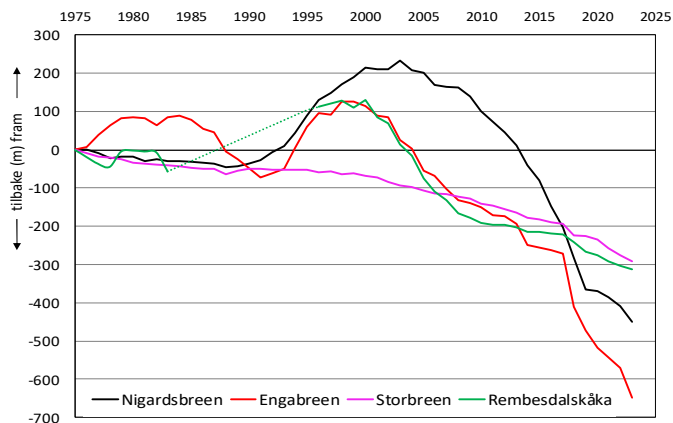
På sydsiden av Vestre Memurubre i Jotunheimen er det observert tapping fra en liten bresjø flere ganger de siste årene. Den siste tappingen skjedde mellom 4. og 9. juli 2023. Historiske flybilder viser at bresjøen eksisterte helt tilbake til 1960-tallet. NVE registrerte tapping fra sju andre bresjøer i 2023.

## Drainage of a glacier lake at Vestre Memurubre

At the southern side of Vestre Memurubre in Jotunheimen, water drainage from a small glacier lake has been observed several times in recent years. The last drainage occurred between 4 and 9 July 2023. Historic aerial photographs show that the glacial lake existed all the way back to the 1960s. NVE registered water drainage from seven other glacier lakes in 2023.



Foto/photo: 1. juli/1 July 2023, Liss M. Andreassen.



Kumulative frontendringer på Nigardsbreen, Engabreen, Storbreen og Rembesdalskåka fra 1975 til 2023.

Cumulative front position changes at Nigardsbreen, Engabreen, Storbreen and Rembesdalskåka from 1975 to 2023.

Bre/Glacier	2022-23 (m)	2013-23 (m)
Langfjordjøkelen	-66	-360
Koppangsbreen	-5	-141
Sydbreen	-11	-119
Steindalsbreen	-61	-314
Storsteinsfjellbreen	-10	-107
Rundvassbreen	-22	-236
Engabreen	-78	-456
Austre Økstindbre	-5	-285
Corneliusenbreen	*1	-46
Vinnufonna	*-19	
Trollkyrkjebreen	3	**126
Fäbergstølsbreen	-18	-157
Nigardsbreen	-40	-461
Haugabreen	-21	-145
Tuftebreen	-19	-242
Austerdalsbreen	-10	-467
Vetle Supphellebreen	*-73	-114
Heimsta Mårådalsbreen	-27	-147
Stigaholtbreen	-7	-137
Styggebreen	-10	-136
Storjuvbreen	-31	-286
Storbreen	-15	-127
Leirbreen	-33	-264
Bøverbreen	-82	-245
Styggedalsbreen	-30	-164
Mjølkedalsbreen	-52	-187
Koldedalsbreen	-1	**84
Hellstugubreen	-8	-126
Midtdalsbreen	-37	-140
Rembesdalskåka	-9	-111
Botnabrea	-58	-273
Gråfjellsbrea	-9	-608
Buerbreen	-16	-183
Bondhusbrea	-92	-262
Svelgjåbreen	-4	-47
Blomstølskardsbreen	-25	-142

\*2021-2023      \*\*2011-2023

Tabellen viser frontendringer for 36 breer fra 2022 til 2023, og endringer i 10 års perioden 2013-2023. Negative tall betyr tilbakesmelting.

The table shows the front position changes for 36 glaciers from 2022 to 2023, and changes for the 10-year period 2013-2023. Negative numbers indicate glacier retreat.



Engabreen i 2013 (øverst) og 2023 (nederst). Breen smeltet tilbake 456 m i denne perioden på 10 år.

Engabreen in 2013 (upper) and 2023 (lower). The glacier retreated 456 m during this 10 year period.

Foto/photo: Hallgeir Elvehøy (2013) og Øyvind Gjerdsvik (2023).



Kart som viser breene som er navngitt i teksten (• brenavn) og i tabellen til venstre (●).

Map showing the glaciers referred to in the text (• glacier name) and in the table to the left (●).

Bremålinger i Norge utføres av NVE, kraftselskaper, institusjoner og enkeltpersoner.

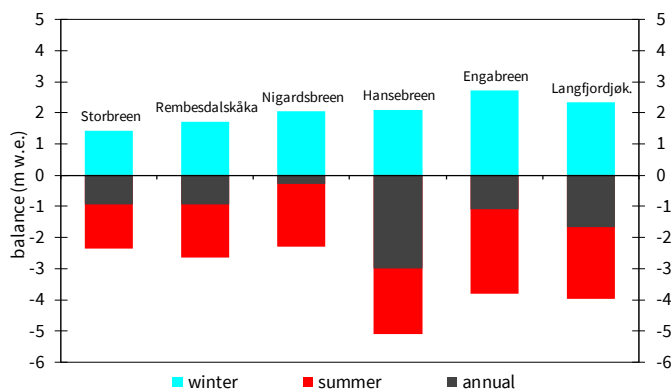
Glacier measurements in Norway are performed by NVE, hydropower companies, and various other institutions and private individuals.

## Massebalanse

Den årlige massebalansen for en bre er forskjellen mellom snøakkumulasjon om vinteren (vinterbalansen) og smelting av snø og is om sommeren (sommerbalansen). De første massebalansemålingene startet i 1949 på Storbreen, og siden er det målt på totalt 43 breer. Ti breer er målt i mer enn 30 år.

I 2023 målte NVE massebalanse på ti breer i Norge. Alle de ti breene hadde underskudd, og det største underskuddet ble målt på Hansebreen med  $-3,0$  m vannekvivalenter. Minst underskudd ble målt på Nigardsbreen med  $-0,3$  m v.ekv.

I perioden fra 1989 til 1995 var massebalansen positiv på de fleste av de målte breene i Norge, men etter 1995 har massebalansen i hovedsak vært negativ. Langfjordjøkelen i Finnmark og Hansebreen i Nordfjord er de to breene som har hatt størst underskudd. For noen breer i Nord-Norge og på Vestlandet, for eksempel Engabreen og Nigardsbreen, er underskuddet betydelig mindre, som følge av noen år med store overskudd, som for eksempel i 2012 og 2020.

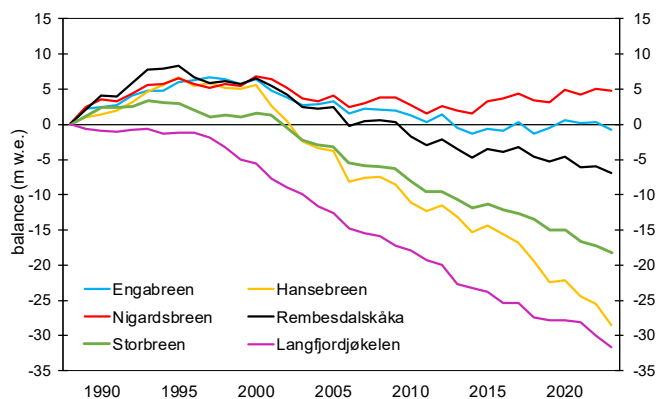


## Mass balance

The annual mass balance of a glacier is the difference between snow accumulation in winter (winter balance) and melting of snow and ice in summer (summer balance). Mass balance measurements in Norway started in 1949 at Storbreen and since then a total of 43 glaciers have been measured. Ten glaciers have been measured for more than 30 years.

In 2023, NVE measured mass balance at ten glaciers in Norway. All ten glaciers had a deficit, with the greatest deficit measured on Hansebreen at  $-3.0$  m w.e. The lowest deficit was measured on Nigardsbreen at  $-0.3$  m w.e.

From 1989 to 1995 the mass balance was positive at most of the measured glaciers in Norway, but has generally been negative since 1995. Langfjordjøkelen in Finnmark and Hansebreen in Nordfjord are the two glaciers with the largest deficits. For some glaciers in northern Norway and near the coast, such as Engabreen and Nigardsbreen, the deficit is considerably smaller due to some years with a significant mass surplus, as occurred in 2012 and 2020.



Massebalansen for seks breer i Norge. Diagrammet til venstre viser massebalansen i 2023, og diagrammet til høyre viser den kumulative massebalansen for de samme breene fra 1989 til 2023. Balansen er oppgitt i meter vannekvivalent (m w.e.).

Mass balance of six glaciers in Norway. The diagram to the left shows the mass balance in 2023, and the diagram to the right shows the cumulative mass balance for the same glaciers from 1989 to 2023. The balance is given in metres water equivalent (m w.e.).

Langfjordjøkelen i Vest-Finnmark har hatt negativ massebalanse hvert år siden 1996, og siden 1989 er det samlede underskuddet på 32 m v.ekv. Bildet er fra 11. august 2023.

Langfjordjøkelen in western Finnmark has had negative mass balance every year since 1996, and since 1989 the accumulated deficit is 32 m w.e. The photo was taken on 11 August 2023.

Foto/photo: Bjarne Kjølmoen.

