

Bøyabreen, Norsk Bremuseum, Lærdalsøyri, Stavskyrkje Borgund 21.07.2016

Quellen: www.wikipedia.de, www.visitnorway.de, www.sognefjord.no, Fortidsminneforeningen





ALMERINDEN



ALMERINDEN



Turinformasjon:

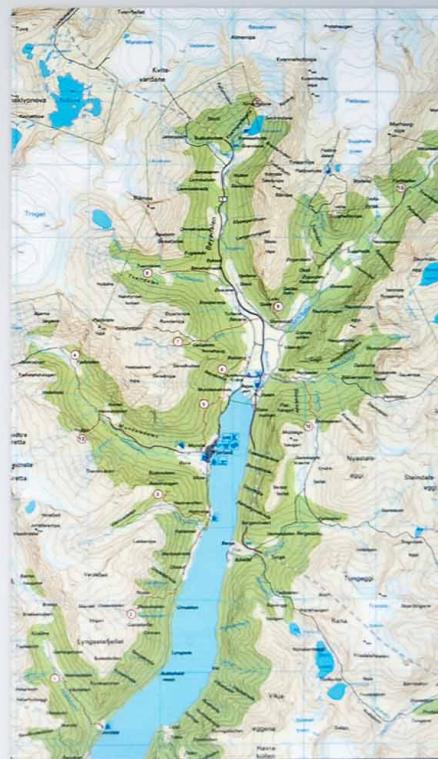
- 300 m.o.h.
- ½ time
- Sti til posten
- Lett familietur



“Ut frå asfalten”

“Ut frå asfalten” er eit tiltak i regi av Fjærland Idrettslag. Rundt om i terrenget i Fjærland ligg det 13 postar. På kvar post ligg det ei bok der ein kan skrive namnet sitt. På joker i Mundal sel dei klyppekort, og på kvar av postane ligg det ei tang som ein skal bruke til å klyppe den aktuelle posten på klyppekortet. Diplom etter minimum 5 turar og du leverer inn klyppekortet. Turane har varierende vanskegrad, men alle høver for normalt spreke folk. Starten på postane er merkte frå bygdevegen. Angitt tid for turen gjeld ein veg, ikkje fram og tilbake. Ein må vera merksam på at det finst star som hjorten har trakka opp, som kan forvekslast med dei merkte stiane. Stiane til postane er merkte med raude merke.

Ulike turar i Fjærland



Brear og landskap

Landskapet her er forma av breen. Høge, bratte fjellsider omkransar store deltaflatar av sand og grus. Landhevinga har gjort at tidlegare deltaflatar ligg som terrassar i landskapet.

Ein bre er snø og is i rørslø. Breen blir danna når det samlar seg meir snø om vinteren enn det som smeltar vekk om sommaren. Når ein snømasse blir meir enn 30 m tjukk, sig han nedover pga. tyngdekrafta. Bøyabreen, som de ser herifrå, sig nedover med ein fart på 2 m i døgnet.

Delar av Fjærland ligg i Jostedalbreen nasjonalpark. Jostedalbreen er den største breen på fastlands-Europa.

Glaciers and landscape

The landscape has been shaped by glaciers. Towering mountains and U-shaped valleys surround large delta areas formed by the accumulation of sediment supplied by the glacier rivers. Several thousand years old deltas formed at a time of higher sea level can now be seen as terraces in the valleys.

A glacier is snow and ice in motion. Glaciers form at those localities where more snow falls in winter than melts in summer. An ice mass build up over time and will start to move with gravity when it is more than 20 m (60 ft) thick.

Jostedalbreen is the largest glacier on the European Continent.

Gletscher und Landschaft

Die Landschaft ist von den Gletschern geformt. Hohe, steile Gebirgswände umkränzen große Deltaflächen aus Sand und Kies. Landhebungen haben dazu beigetragen, dass frühere Deltaflächen nun wie Terrassen in der Landschaft liegen.

Ein Gletscher ist Schnee und Eis in Bewegung. Gletscher bilden sich in Gebieten, wo im Sommer der im Winter gefallene Schnee nicht wegschmilzt. Wenn eine Schnee- und Eismasse mehr als ca. 30 m dick ist, gleitet sie aufgrund der Schwerkraft abwärts.

Einige Gebiete Fjærlands liegen im Jostedalbreen Nationalpark. Jostedalbreen ist der größte Gletscher auf dem europäischen Festland.

Informasjon om dei ulike turane i “Ut frå asfalten”

1. **Jorddalseimastølen:** 300 m.o.h., ½ - 1 time. Traktorveg til Heimastølen, Familietur med lett stigning.
2. **Distadfellstølen:** 600 m.o.h., 1½ - 2 timar. Sti opp bratt terrang.
3. **Nesahaugen:** 665 m.o.h., 1½ time. Sti til stølen. Bratt sti vidare opp til Nesahaugen.
4. **Mundalsfjellstølen:** 200 m.o.h., 1 time. Sti til Fjellstølen, litt bratt siste stykke. Må passere eit snoskred som kan gjere stien vanskeleg å finne. Familietur.
5. **Geitskjellatane:** 100 m.o.h., ½ time. Traktorveg ca 200 m. Må krysse beien for å kome opp til skogkanten. Vidare sti opp til posten, litt bratt oppstigning på slutten. Familietur.
6. **Øyrafjellstølen:** 90 m.o.h., ½ time. Kort tur forbi tidlegare slåttemark, og nesten bort til skreda. Familietur.
7. **Geitabotn:** 600 m.o.h., 1½ - 2 timar. Sti til støl. Fint fjellbeite.
8. **Tverrdalen:** 300 m.o.h., ½ - 1 time. Traktorveg og sti siste stykke til stølen. Lett familietur. Dyr på beite.
9. **Lindesvøl:** 190 m.o.h., ½ - 1 time. Kort, bratt tur på sti.
10. **Endrefjellet:** 670 m.o.h., 1½ - 2 timar. Sti frå sørsida av Horpedalsbrua gjennom beiteområde til Horpedalen. Vidare slynger stien seg opp fjell sida til Endrestølen.
11. **Almerindens:** 300 m.o.h., ½ time. Sti til posten. Lett familietur.
12. **Holten:** 575 m.o.h., 1 - 1½ time. Sti som etter kvart vert bratt opp til Holten.
13. **Supphellefjellstølen:** 50 m.o.h., ½ - 1 time. Sti til posten. Lett familietur.



Tur for nybegynnarar som ikkje krev noko spesiell ferdigheit. Turen krev ingen spesielle ferdigheiter. Det er som oftest ein blanding av skogsveg og gode star med god framkommeleg heit. Moderate stigningar, men ingen spesielle bratte eller vanskelige parti.



Tur for nybegynnarar som ikkje krev noko spesiell ferdigheit. Turen er for middels godt trenar personar, med grunnleggjande ferdigheit tar. Løypa kan ha nokon krevjande parti med stein og ur. Dei fleste stigningane er moderate, men kan innehalde enkelte bratte parti som kan oppfattast som luftige.



Eignar seg for erfarne turfolk med god uthaldenheit. Turen krev godt turutstyr og gode fjellsko. Denne type tur kan ha luftige og utsatte parti. Den kan også ha passeringar med enkel klåtring, samt kryssing av elv. Det er som regel ikkje meir enn 1000 m stigning.



Eignar seg for erfarne fjellfolk med god uthaldenheit. Turen krev godt turutstyr og gode fjellsko, samt kunnskap om kart og kompass. Den er lengre og meir teknisk enn raud løype. Typiske turar vil være lengre toppurtur med bratte stigningar og kryssing av elvar. Enkelte parti kan ha luftige og ha passeringar med klåtring.

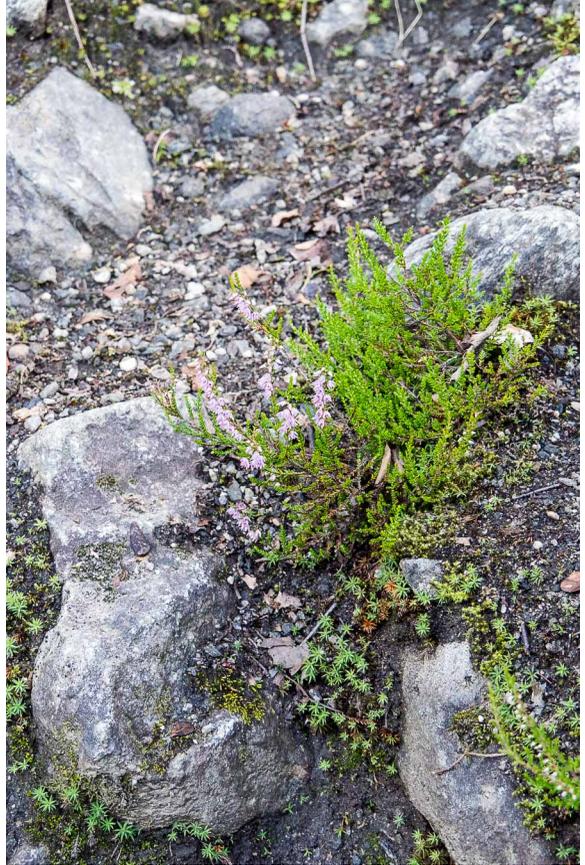


20. Tag, Wanderung Almerinden beim Bøyaabreen, Lærdal und Fahrt nach Tønsberg, 21.07.2016

Der heutige Tag war schon der Rückreise gewidmet, aber wir wollten ihn dennoch mit einigen schönen Besichtigungen und einer kleinen Wanderung genießen. Ein herrlich sonniger Morgen weckte uns und wir aßen wieder gemütlich unser Frühstück mit Aufbackbrötchen im Amundsen. Anschließend ging es zur kurzen Wanderung Richtung Bøyaabreen. Zunächst erreicht man den Gletschersee, anschließend führt ein schmaler Pfad ca. 180 Höhenmeter den Berg hinauf. Der Pfad führt durch einen Wald auf einem Grat entlang und man hat einige schöne Ausblicke auf den Gletscher. Nachdem wir wieder unten waren, sahen wir belustigt einen Touristenbus nach dem anderen an der Hütte mit Andenkenladen die Leute für maximal 10 Minuten kurz aussteigen lassen. Um dann nach einigen Selfies mit Gletscher wieder weiter zu fahren. Wir tranken noch entspannt einen Cappuccino und fuhren dann zurück nach Fjærland. Das Norsk Bremuseum (Gletschermuseum) bietet dort eine gute Möglichkeit, mehr über Gletscher zu erfahren und sich auch mit dem Problem der Klimaveränderung bzw. -erwärmung auseinanderzusetzen.





















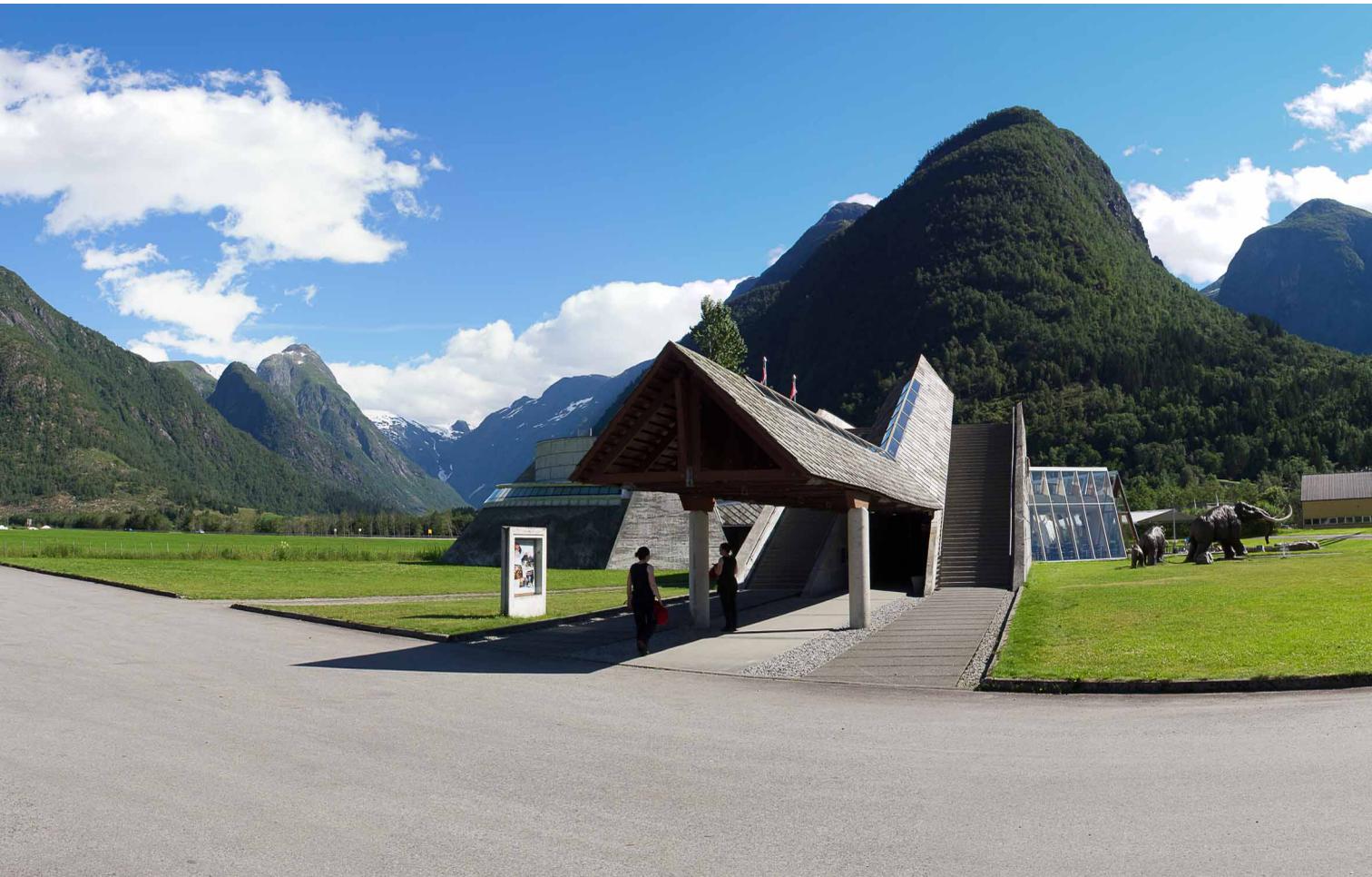


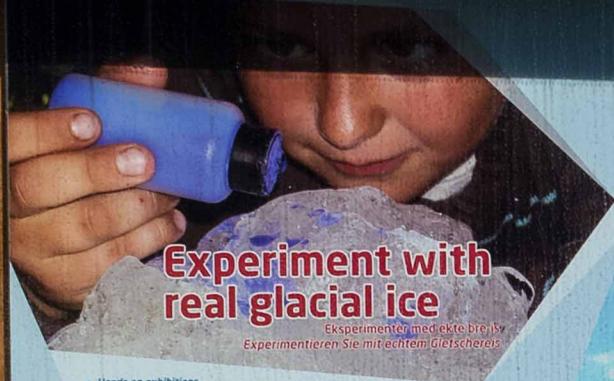








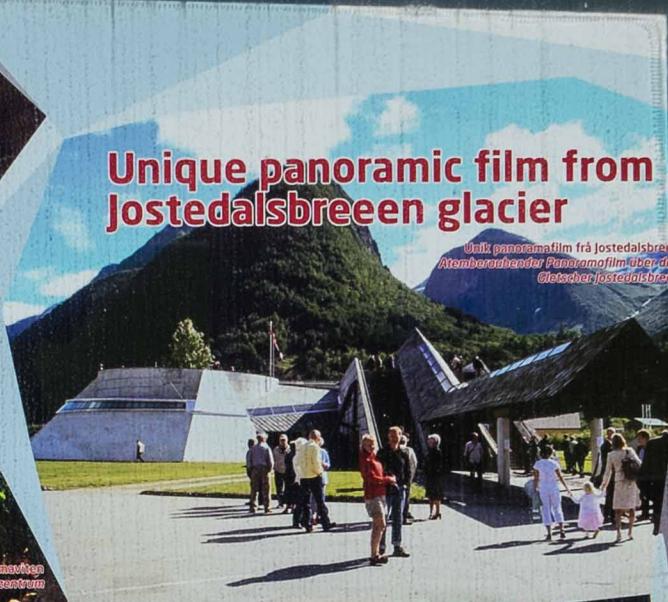




Experiment with real glacial ice

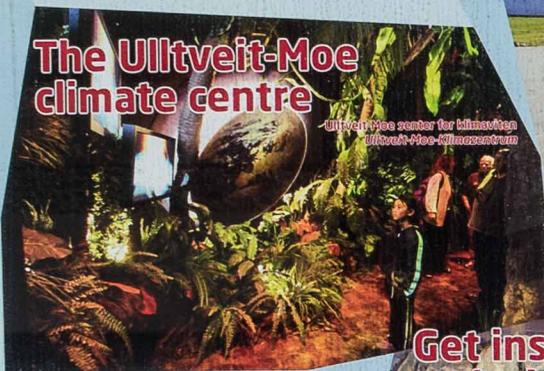
Ekspimerer med ekte breisj
Experimentieren Sie mit echtem Gletscheris

- Hands-on exhibitions
- What is a glacier? What do they do and how do they do it
- Interaktive utstillinger
- Kva er ein bre? Kva gjer dei og korleis gjer dei det?
 - Was ist ein Gletscher? Wie formt er die Landschaft
 - Interaktive Ausstellung



Unique panoramic film from Jostedalsbreen glacier

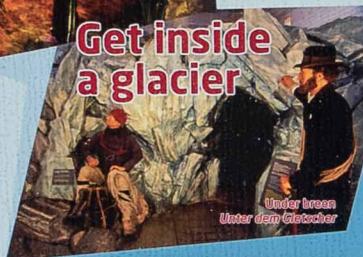
Unik panorama film frå Jostedalsbreen
Atemberaubender Panoramofilm über den Gletscher Jostedalbreen



The Ulltveit-Moe climate centre

Ulltveit-Moe senter for klimaet
Ulltveit-Moe-Klimazentrum

- Join in on a time travel from when the atmosphere was formed and to a potential future in 2100.
- Experience volcanic eruptions, earthquake and ice ages
- Bli med på ei tidsreise frå atmosfæren blei skapt til ei mogleg framtid i 2100
- Opplev vulkanutbrot, jordskjelv og istider
- Erleben Sie Vulkanausbrüche, Erdbeben und Eiszeiten
- Begehen Sie sich auf eine Zeitreise, von der Entstehung der Atmosphäre bis zu einer möglichen Zukunft im Jahr 2100.



Get inside a glacier

Under breen
Unter dem Gletscher



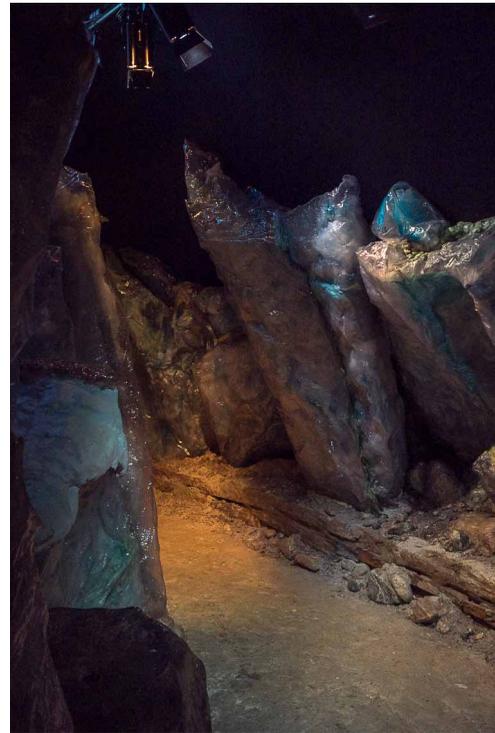
This is the only home we have

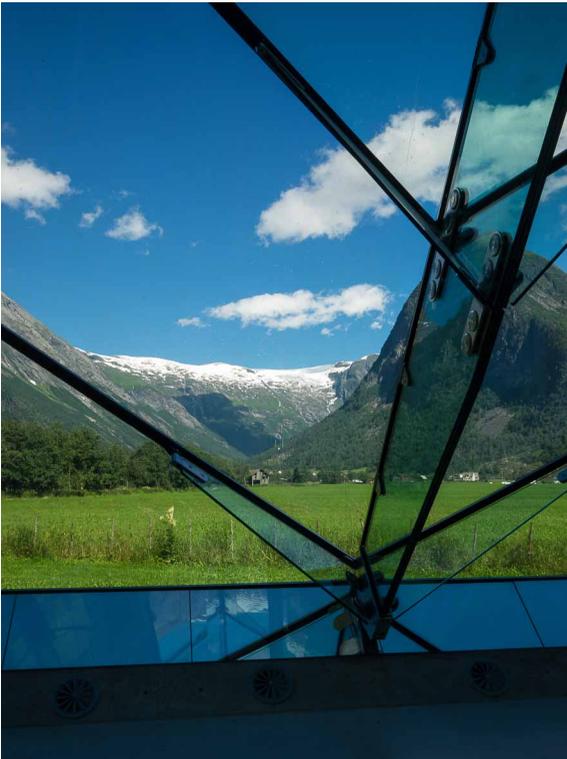
Deretter den einaste heimen vi har
Dies ist unsere einzige Heimat

GLACIERS AND CLIMATE- to know and to reflect

BRE OG KLIMA- kunnskap til ettertanke GLETSCHER UND KLIMA- lernen und verstehen

www.bre.museum.no







enneska på
a slik vi gjer,
ressursar
anetar ...





Das Gletschermuseum stimmte sehr nachdenklich bezüglich unserer Zukunft. Die Flüchtlingswellen der Zukunft werden nicht durch Kriege ausgelöst, sondern durch das Klima. So rechnet man bereits im Jahr 2040 mit Millionen von Klimaflüchtlingen, da ca. 40% der Weltbevölkerung keinen Zugang zu sauberem Wasser haben werden...



würden alle völker der
erde so leben wie wir,
erforderte dies die energie und
ressourcen von mehr als
drei planeten ..!

2100 **2100 dersom vi
ikkje endrar oss**

the world in 2100 if we don't
change our ways

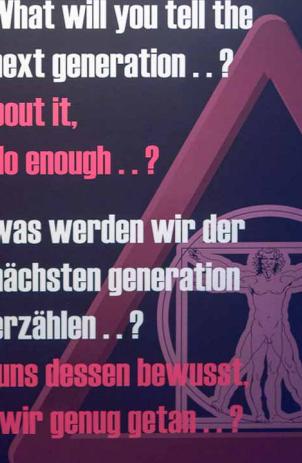
2100, falls wir unsere
lebensgewohnheiten nicht ändern



 kva vil du fortelja den
neste generasjonen .. ?
vi visste om det,
men gjorde vi nok .. ?

 What will you tell the
next generation .. ?
we knew about it,
but did we do enough .. ?

 was werden wir der
nächsten generation
erzählen .. ?
wir waren uns dessen bewusst,
doch haben wir genug getan .. ?



 kva vil du fortelja den
neste generasjonen .. ?
vi lærte og endra vår levemåte ...

 what will you tell the
next generation .. ?
we learned and changed our ways ...

 was werden wir der
nächsten generation
erzählen .. ?
wir haben dazugelernt und unsere
lebensgewohnheiten geändert ...



... wenn wir nichts ändern.



CHOOSE LANGUAGE
TO THE LEFT





Modell des Jostedalsbre

Die Eiskappe ist abgenommen und die Landschaft unter dem Eis kommt zum Vorschein.

Modell-Maßstab: 1 : 50 000

Vertikale Überhöhung: 4-fach

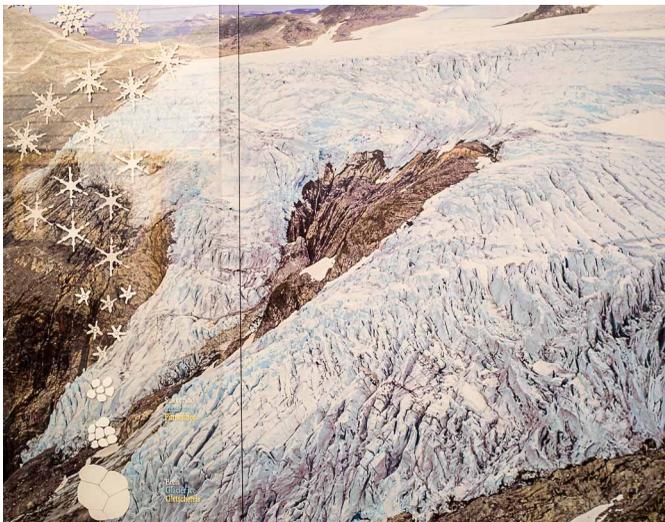
Die Eisdicke wurde von der Gletscher-Abteilung des Norwegischen Wasser- und Energie-Amtes durch Radarmessungen ermittelt.

Fakten über den Jostedalsbre:

- Fläche: 487 km² Länge: 80 km
- Höchste Erhebung: 1957 m.ü.M. (Høgste Breakulen)
- Niedrigster Punkt: 60 m.ü.M. (Fuß des Supphellebre)
- Maximale Eisdicke: 600 m
- Größter gemessener jährlicher Schneefall: 12m
- Gesamtabtragung von Steinmaterial: 400 000 Tonnen/Jahr
- Gletschervolumen: 73 km³
- Süßwasserinhalt: $73 \cdot 10^{12}$ l
= 300 000 Millionen wassergefüllte Badewannen
= gesamter Wasserverbrauch Norwegens über 100 Jahre



Der Jostedalsbreen ist der größte Festlandsgletscher Europas.



Mit der Zeit verwandeln
Schneekristalle sich zu
Firnschnee und schließlich
zu Gletschereis.

Gletscher sind der Schnee vergangener Jahre

Gletscher entstehen wenn Schnee und Eis sich anhäufen. Über die Jahre baut sich eine Eismasse auf und beginnt sich gravitativ zu bewegen, wenn ihre Mächtigkeit 20 Meter übersteigt.

Schneekristalle werden zu Firn und Eis umgeformt

Neuschnee ist leicht und besitzt eine Dichte von $0,1 \text{ g/cm}^3$. Schmelzprozesse und Wind verdichten diesen Schnee. Schnee, der den Sommer überdauert, nennt man Firn. Viele Jahre sind notwendig, um Firn zu Gletschereis umzuformen. Diese Umwandlung (Metamorphose) vollzieht sich durch Schmelzen, Gefrieren und Rekristallisation, bei der große Kristalle auf Kosten kleinerer wachsen. Die Dichte des Gletschereises beträgt schließlich $0,9 \text{ g/cm}^3$.



Mammuttann frá Sibir
Mammuttanninn er um 100 ára gamall og er frá Sibir. Hann er einn af stórum tannum sem funduðir voru í 1800-árin. Hann er sýndur í Pálmaráttuglugganum við Universitæti í Ólafsi.

Siberian mammoth tusk
The mammoth tusk exhibited here is from Siberia. It is 1000 years old and weighs 10 kg. The tusk is on display from the Palmaráttugluggi of the University of Ólafsi.

Mammutzahn aus Sibirien
Die hier angezeigte Mammutzahn stammt aus Sibirien. Sie ist ungefähr 10 000 Jahre alt und wiegt 10 kg. Sie ist eine Leihgabe des Palmaráttugluggans der Ólafsi-Universität.



Mammuten -
istidas ullhåra elefant

The Mammoth - the woolly
elephant of the ice age

Das Mammut - der
wollhaarige Eiszeit-Elefant



Utbreiring av mammut mot slutten av kvartærtilida.
Range of the mammoths toward the end of the Quaternary Period.
Die Verbreitung des Mammut gegen Ende der Eiszeit.



Hellaisteningar
Rock carvings
Felszeichnungen

Kinnstanna frå Kvam
Her er utvald ei kinnstopp, og ei kinnstanna
frå ein annan mammut. Tanna er funnen i
Kvam i Gaularskjaldalen. Den skal trossa ligge i
Palaontologisk Museum i Oslo.

Molar found at Kvam
A part of a mammoth molar found at Kvam in the
Gaularskjaldalen valley is shown here. The original is
at the Palaeontological Museum in Oslo.

Backenzahn aus Kvam
Hier befindet sich der Abguss der Backenzähne eines
ausgestorbenen Mammut. Der Zahn wurde in
Kvam im Gaularskjaldalen gefunden und liegt im
Paläontologischen Museum in Oslo.

**Skjematisk teikning
av ei kinnstann frå mammut**
Et teikning av ei kinnstanna, som er laga av eit tannmateriale på lange, og i kvar til kvar
tanna var trykt opp av verkstade lag av emalje, dentin og banevev.

Schematic drawing of a mammoth molar
Drawing of the left and cross-section of the right, in which the structure of
alternating layers of enamel, dentin and cement can be seen.

Schematische Zeichnung des Backenzahns eines Mammut
Die linke Abbildung zeigt den Zahn von außen, während die rechte einen Längsschnitt darstellt.
Letztere zeigt die abwechselnden Schichten von Enamel, Dentin und Zahnnerv.

Mammuten er det største landpattedyret
som har levd i Noreg

Mammuten er ei utdøydd, arktisk elefantdyr som i kvartærtilida var vanlig i dei nordlege delane av Europa, Asia og Nord-Amerika. Mammutrestane som er funne i Noreg kjem frå dyr som levde her for mellom 40 000 og 55 000 år sidan. På den tida var det ein mildare periode under siste istid og liglandsmidda var isfrie. Då klimaet igjen blei kaldare og isbreane på nytt breia seg utover, kunne ikkje mammutane lenger klare å leve i landet vårt. Dei forsvann og kom aldri meir att.

Klimaendringar er truleg den viktigaste årsaka til at mammutane til slutt døydde ut i heile sitt utbreiingsområde.

The mammoth is the largest land
mammal ever to live in Norway

The mammoth is an extinct genus of Arctic elephant, which in the Quaternary Period ranged throughout the northern parts of Eurasia and North America. The remains of mammoths found in Norway are from animals that lived 40,000 to 55,000 years ago. During that period of the last ice age, the climate was milder and lower land areas were free of ice. When the climate again became colder, the glaciers advanced and the mammoths disappeared, never to return.

Climatic change is probably the principal cause of the death of the mammoths, throughout their ranges.

Das Mammut ist das größte Landsäugetier,
das je in Norwegen lebte

Das Mammut ist eine ausgestorbene, arktische Elefantenart, die im Quartär der Pleistozän (Eiszeit) die nördlichen Gebiete Europas, Asiens und Nordamerikas bewohnte. Mammutreste, die man in Norwegen fand, stammen von Tieren, die hier vor 40 000 bis 55 000 Jahren lebten. Während dieser eiszeitlichen Periode war das Klima milder und die Tieflandgebiete waren eisfrei. Als es wieder kälter wurde und die Gletscher sich erneut ausbreiteten, konnte das Mammut hierzulande nicht überleben. Es verschwand für immer.

Klimaveränderungen waren vermutlich auch die Ursache dafür, daß das Mammut zu guter letzt, vor 10 000 bis 12 000 Jahre, in seinem gesamten Verbreitungsgebiet ausstarb.

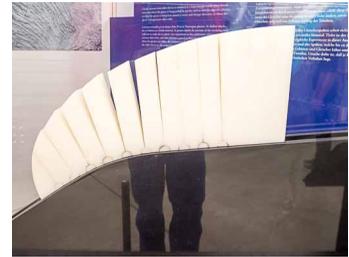




Mammutzahn aus Sibirien

Der hier ausgestellte Mammutzahn stammt aus Sibirien. Er ist ungefähr 30 000 Jahre alt und wiegt 40 kg. Er ist eine Leihgabe des Paläontologischen Museums der Osloer Universität.

Wie entstehen Gletscherspalten?



Das Modell zeigt einen die Bergflanke hinabgleitenden Gletscher. Die Gletscherspalten entstehen, wenn das Eis über eine größere Unebenheit fließt. Gletscherspalten entstehen, wenn das Eis zu großen Zerrspannungen ausgesetzt ist. Zerrspannungen entstehen, wenn der Gletscher durch die Schwerkraft gezogen wird, beispielsweise an den Kanten eines Plateaus. Sie entstehen auch, wenn der Gletscher seine Richtung an einer Ecke ändert, sowie entlang der Ränder des Gletschers aufgrund von Friktion entlang der Talseiten. In norwegischen Gletschern werden Gletscherspalten selten tiefer als 30 Meter. Nahe der Oberfläche verhält sich Eis wie ein steifes Material, tiefer ist der Eisdruck hoch genug, so dass sich Eis plastisch verhält. Hier werden keine Spalten entstehen und alte Spalten, welche bis zu diesen Tiefen reichen, werden geschlossen. In polaren Gebieten sind Gletscher kälter und Gletscherspalten können mehr als 100 Meter tief werden. Ursache dafür ist, dass je kälter das Eis ist, desto tiefer ist der Übergang zu seinem plastischen Verhalten.

I djupet av breen er det stort trykk, og isen lar seg forme som eit plastisk stoff. Høgare opp i breen er det mindre trykk, så her oppfører isen seg som eit stivt materiale. Sprekker blir det mellom anna der breen går over ein kul eller endrar retning. Når breen får større fart eller glir langs fjellsida, får vi òg sprekker.

There is high pressure deep in the glacier, and the ice is deformed like a plastic material. Higher in the glacier the ice behaves like a brittle material, and crevasses are formed. These appear when the glacier flows over a rock or changes direction. We also find crevasses where the glacier increases velocity, or slides along the mountain sides.

Es existiert ein hoher Druck in den unteren Bereichen eines Gletschers und das Eis wird als plastisches Material deformiert. In den oberen Bereichen verhält sich das Eis dagegen steif, so daß Gletscherspalten entstehen. Diese treten auf, wo der Gletscher über ein Untergrundhindernis fließt oder seine Bewegungsrichtung ändert. Es entstehen auch Spalten, wo der Gletscher seine Geschwindigkeit erhöht oder an den Felsflanken entlanggleitet.



Næringsområde

Området på breen der snøen ikkje smeltar vekk om sommaren kallar vi for breen sitt næringsområde.

Likevektslinja

Grensa mellom næringsområdet og avsmeltingsområdet kallar vi likevektslinja. Høgda over havet for likevektslinja varierer frå år til år, avhengig av vinternedbør og sommartemperatur.

Avsmeltingsområde

Området på breen der all snøen og noko av isen smeltar kvar sommar kallar vi for breen sitt avsmeltingsområde.

Accumulation area

The part of the glacier where more snow falls in winter than melts away in summer is the accumulation area.

The equilibrium line

The boundary between the accumulation area and ablation area is called the equilibrium line. It's elevation varies from year to year, dependent upon winter precipitation and summer temperature.

Ablation area

The part of the glacier where all snow and some of the ice melt away each summer is the ablation area.

Figuren syner eit vertikalsnitt av ein bre om hausten. Dersom tilførselen av is til brefronten er like stor som avsmeltinga, vil utstrekninga til breen vera den same.

The figure shows a vertical profile of a glacier in the autumn. The glacier stays the same length when the forward motion of ice to the front of the glacier is equal to the amount that melts during the summer.

Die Figur zeigt ein Vertikalprofil eines Gletschers im Herbst. Wenn die Eiszufuhr zur Gletscherfront genauso groß ist wie die Abschmelzmenge, bleibt die Größe des Gletschers konstant.



Sne som har overlevd sommaren
Snow that has survived the summer
Übersommertes Schne

Gleddo breis
Melted glacier ice
Geschmolzenes Gletschereis

Istrømningsslinjer
Ice flow lines
Fließlinien des Eises

Bre
Glacier
Gletscher

Fjell
Rock
Fels

Akkumulationsgebiet

Den Teil eines Gletschers, auf den mehr Winterschnee fällt, als im Sommer abschmilzt, nennt man Akkumulationsgebiet (Nährgebiet).

Gleichgewichtslinie

Die Grenzlinie zwischen Akkumulations- und Ablationsgebiet nennt man Gleichgewichtslinie. Ihre Höhenlage variiert von Jahr zu Jahr in Abhängigkeit von Winterniederschlag und Sommertemperatur.

Ablationsgebiet

Den Teil eines Gletschers, wo der gesamte Winterschnee und auch Gletschereis abschmilzt, nennt man Ablationsgebiet (Zehrgebiet).

Gletscherflüsse führen im Sommer viel Wasser

In einem Gletscherfluss verändert sich die Wasserführung in Abhängigkeit von der Gletscherschmelze und von Regenfällen. Die Schmelzwassermenge des Gletschers ändert sich mit der Lufttemperatur, die im Tagesverlauf um die Mittagszeit am höchsten ist. Da das Wasser jedoch einige Zeit braucht, bis es den Gletscherfluss erreicht, ist die Wasserführung normalerweise erst nachmittags am höchsten. Während Flüsse ohne Gletscher im Einzugsgebiet eher wenig Wasser führen, wenn es warm und trocken ist, führen Gletscherflüsse dann besonders viel Wasser.

Im Sommer transportieren Gletscherflüsse große Mengen Sediment

Im Wasser werden Sand, Schluff (Silt) und Ton von turbulenten Strömungen in der Schwebelage gehalten. Die Gletscherflüsse in Fjærland führen jährlich 13000 Tonnen dieses feinen Gesteinsmaterials mit sich. Kies und größere Steine werden rollend am Grund des Flusses vorwärts bewegt. Dieser Materialtransport beträgt in Fjærlands Gletscherflüssen jährlich noch einmal 6000 Tonnen. Zusammen werden somit im Laufe eines Sommers 19000 Tonnen Sediment transportiert. Das entspricht etwa 13 Lkw-Ladungen am Tag. Das Delta an der Flussmündung wächst jedes Jahr um etwa 3000 m³ Material an. Auf diese Weise wird der Fjærlandsfjord nach und nach aufgefüllt.

Gletscherflüsse sorgen für eine stabilere Wasserversorgung

In Flüssen, die keine Gletscher in ihrem Einzugsgebiet haben, kann die Wasserführung von Jahr zu Jahr sehr unterschiedlich sein. In niederschlagsreichen Jahren speichern Gletscher mehr Wasser in Form von Schnee und Eis und geben es in trockenen Jahren als zusätzliches Schmelzwasser wieder ab. Mögliche Unterschiede in der Wasserführung werden so ausgeglichen, wodurch Wasserversorgung und damit auch Stromerzeugung durch Wasserkraft sicherer werden. Wachstum oder Rückgang der Gletscher über längere Zeit können Klimaänderungen anzeigen. Aus diesem Grund überwacht das Norwegische Amt für Wasser und Energie einige Gletscher und Gletscherflüsse.

Die blaue Farbe des Gletschereises resultiert aus dem Weg des Lichts durch das Eis

Reines, sauberes Eis ist nicht farblos, sondern besitzt eine schwache blaue Färbung. Diese Farbe ist allerdings so schwach, daß ein kleines Stück Eis farblos wirkt. Nur größere Eisblöcke sehen blau aus.

Das Sonnenlicht enthält alle Farben des Regenbogens. Das Eis absorbiert mehr rotes und gelbes Licht als blaues Licht. Dadurch kann etwas mehr blaues als rotes oder gelbes Licht einen Block aus Eis passieren.

Kvifor er isen blå?

Blåfargen kjem av måten lyset går gjennom isen på

Klar, rein is er ikkje fargelaus, men svakt blåfarga. Men fargen er så svak at ein liten klump verkar fargelaus. Berre store isblokker ser blå ut.

Sollys inneheld alle fargane i regnbogen. Isen absorberer litt meir av det raudt og gule lyset enn av det blå. Dette gjer at litt meir blått lys passerer gjennom ei blokk med is enn raudt og gult.

The blue light results from the way light can pass through ice

Clean, pure ice is not colourless, but slightly blue. The colour, however, is so faint that a small block of ice will look clear. Only very large blocks look blue.

Sunlight contains all the colours of the rainbow. Ice absorbs slightly more red and yellow light than blue light, so that slightly more blue than red or yellow light passes through a block of ice.

Die blaue Farbe des Gletschereises resultiert aus dem Weg des Lichts durch das Eis

Reines, sauberes Eis ist nicht farblos, sondern besitzt eine schwache blaue Färbung. Diese Farbe ist allerdings so schwach, daß ein kleines Stück Eis farblos wirkt. Nur größere Eisblöcke sehen blau aus.

Das Sonnenlicht enthält alle Farben des Regenbogens. Das Eis absorbiert mehr rotes und gelbes Licht als blaues Licht. Dadurch kann etwas mehr blaues als rotes oder gelbes Licht einen Block aus Eis passieren.

Why is the ice blue?

Warum erscheint Gletschereis blau?



Verwendung des Gletschers

Der Gletscher - kein Hindernis, sondern Verkehrsweg

In früheren Zeiten wurde der Gletscher zumeist von Leuten vom Lande benutzt, wenn sie Verwandte oder Freunde besuchten, auf dem Wege zu Zusammenkünften, Verabredungen oder Hochzeiten waren, oder auf Freiersfüßen gingen. Zu festlichen Anlässen konnten es sogar größere Gesellschaften sein. Sie trugen ihre Festkleidung im Rucksack und benutzten feste Rastplätze.

Auf der Strecke zwischen Erdalen und Fåberg gibt es zum Beispiel “die Brantweingrube” auf der Westseite und “der Kognakstein” auf der Ostseite. Auch Frauen gingen über den Gletscher; zum Beispiel ging Turid Bøyum in den 1930er Jahren von Fjærland nach Lunde, um am Landtag in Loen teilzunehmen. Für sie war es der schnellste Weg.

Wir wissen nicht, wann die ersten Menschen den Jostedalsbre überquerten, aber vermutlich wurde er bereits vor vielen hundert Jahren als Verkehrsweg benutzt.



Handelskarane transporterte varer av mange slag, dei kløvja eller bar varene på ryggen. Mange skreppekarar var kjende for sine store krefter og veldige skrepper.

Until early in last century, travelling salesmen carried various goods, either on pack animals or their own backs. Many pedlars were known for their strength and their large knapsacks.

Händler brachten vielerlei Waren. Sie benutzten Packtiere oder trugen Lasten auf dem Rücken. Viele von ihnen waren für ihre gewaltigen Kräfte und großen Lasten bekannt.

Der Gletscher als Erwerbsweg

In den 1880er Jahren begann der Massentourismus am Jostedalsbre, zunächst mit den großen Touristendampfern. Britische und deutsche Touristen fuhren mit Sitzkarren zu den Gletschern im Fjærland, in Olden und in Loen. Die Bauern verdienten gut an diesen Beförderungsunternehmen.

Es entstanden Beförderungsgesellschaften, die für die Anlage von Wegen zu den Gletscherarmen verantwortlich waren und für die Bereitstellung von ausreichend Wagen garantierten, und die auch darüber entschieden, wer seine Dienste anbieten durfte.

Gleichzeitig mit den Touristenschiffen hielt das Hotelgewerbe Einzug. Ein weiteres Gewerbe, jedoch mehr Kuriosität als Einnahmequelle, war der Export von Gletschereis.



Die Gletscherzunge

Gehen Sie durch das Gletschertor in den Tunnel, den das Schmelzwasser ausgehöhlt hat, und spüren Sie die kalte Luft. Sinken Sie in den "Lehmbo-den" ein (vorsichtig auftreten!). Sehen Sie in eine tiefe Eisgrotte hinein und hören Sie, wie tonnenweise Steine und Eis über Ihnen zusammenstürzen. Gehen Sie am Grund einer Gletscherspalte entlang und erleben Sie auf sichere Art die Welt unter dem Gletscher.

Vorsicht: Unter einen wirklichen Gletscher zu gehen ist gefährlich - Teile des Gletschers können ohne Vorwarnung einstürzen.







Bretunga
 Et gammelt fotograf fra 1890-årene viser en mann som står på en isplate og peker på den blå is. Han er Mikkel Mundal, en autorisert guide fra Fjærland, i turn-of-the-century clothing. Han var sannsynligvis den mest kjente foreren på Jostedalsglacièn.

The glacier tongue
 An old photograph from the 1890s shows a man standing on an ice plateau and pointing at the blue ice. He is Mikkel Mundal, an authorized guide from Fjærland, in turn-of-the-century clothing. He was probably the best known guide for Jostedalsglacièn.

Die Gletscherzunge
 Ein altes Foto zeigt den Gletscherführer Mikkel Mundal, der auf der Eisschicht steht und auf die blaue Eisschicht zeigt. Er war wahrscheinlich der bekannteste Führer des Jostedalsglacièrs.

Patentforar Mikkel Mundal frå Fjærland i klede frå århundreskiftet. Han var truleg den mest kjende foraren på Jostedalsglacièn.

Mikkel Mundal, an authorized guide from Fjærland, in turn-of-the-century clothing. He was probably the best known guide for Jostedalsglacièn.

Mikkel Mundal, geprüfter Gletscherführer aus Fjærland, in der Kleidung der Jahrhundertwende. Er war vermutlich der bekannteste Führer des Jostedalsglacièrs.



Ein Gletscherfluß schafft neues Land

Deltas werden aufgebaut

Das Modell zeigt den Aufbau eines Gletscherfluß-Deltas in einen Fjord, ähnlich dem hier in Fjærland. Das Modell zeigt die Sommer- und die Wintersituation.

Wo der Gletscherfluß in den Fjord mündet, sinkt die Abflußgeschwindigkeit stark ab. Sand und Kies werden auf dem Grund abgelagert. Es rutscht weiter der Neigung entsprechend ins tiefere Wasser und bildet eine Schrägschichtung aus. Feinpartikel, d.h. Silt (Schluff) und Ton, halten sich länger in der Schwebe und sinken langsam zu Boden. Die schrägen Schichten schieben sich weiter in den Fjord vor und lagern sich so über die feinkörnigen Schichten. An der Oberfläche des Deltas bildet sich eine Flußebene mit flachen Schichten aus.

Warum ist der Fjord grün?

Das Schmelzwasser enthält Gesteinsmehl

Das grüne Gletscherschmelzwasser des Gletscherbaches enthält Silt und Ton. Diese Partikel brechen das ins Wasser einfallende Licht und das Wasser erscheint in einer grünen Farbe. Im Winter sind nur wenige Partikel im Gletscherschmelzwasser, das dann eine bläuliche Farbe zeigt. Im Frühjahr bekommt der Fjord dann wieder eine grüne Farbe.

Im Schmelzwasser befinden sich auch schwebende Sandpartikel. Wenn deren Konzentration hoch ist, erscheint das Wasser weiß, grau oder graugrün. Man nennt es dann auch "Gletschermilch".

Treibhauseffekt

Eines der wichtigsten Treibhausgase stellt Kohlendioxid (CO₂) dar. Die Eisbohrkerne zeigen, daß es große Klimaschwankungen in der Vergangenheit gegeben hat. Die meisten Klimaänderungen vollzogen sich schrittweise, aber es gibt auch Beispiele für Temperaturänderungen von einigen °C in nur wenigen Dekaden.

Die meisten Wissenschaftler glauben, daß die Erde aktuell von einer vom Menschen verursachten Temperaturerhöhung betroffen ist. Hauptursache ist die starke Verbrennung von Kohle, Öl und Erdgas im 20. Jahrhundert.

Weshalb steigt der Meeresspiegel?

Die großen Änderungen des Meeresspiegels hängen mit der Menge des Wassers zusammen, die als Eis an der Erdoberfläche gebunden ist. Während der Vereisungen war mehr Wasser auf dem Land gebunden und deshalb lag der Meeresspiegel tiefer als heute, in den Eiszeiten um 150 m. In den Interglazialen lag der Meeresspiegel 5 m höher.

Heute liegen die größten Eismassen auf Grönland und in der Antarktis. Änderungen dieser Eismassen können große Änderungen des Meeresspiegels verursachen. Der Meeresspiegel würde nur um 0,5 m ansteigen, würden alle Gebirgsgletscher abschmelzen. Das Schmelzen von Meereis und Eisbergen hat keinen Effekt.

Der Meeresspiegel würde um 6 m ansteigen, würde das grönländische Inlandeis abschmelzen, und um 60 m im Falle der Antarktis. Dies ist aber in den nächsten Jahrhunderten nicht zu erwarten. Aber es ist bekannt, daß der Meeresspiegel im letzten Interglazial um einige Meter anstieg. Für Gebiete wie Florida, Bangladesch, Malediven oder die Niederlande würde dies eine Katastrophe bedeuten.

Der Meeresspiegel steigt aktuell um 3 bis 4 mm pro Jahr. Es ist unklar, ob der Meeresspiegel weiter ansteigt und eine Erwärmung der Erde zuerst zu Gletscherabschmelzen und weiterem Meeresspiegelanstieg führt. Viele Forscher gehen davon aus, daß zunächst die Schneeakkumulation in der Antarktis ansteigt und so die Eismasse wachsen wird. Das antarktische Eisschild ist somit der Schlüssel in der Frage des Meeresspiegelanstiegs.

Mehr Wissen notwendig

Um den menschlichen Einfluß auf das Klima ausweisen zu können, ist mehr Wissen erforderlich. Dies darf aber kein Grund sein, daß man den Beginn einer vernünftigen Gebrauchs der Energie verzögert. Es müssen die Energieformen verwendet werden, die den geringsten CO₂-Ausstoß verursachen. Von den fossilen Brennstoffen ergibt Kohle den größten CO₂-Ausstoß, danach Öl und schließlich Erdgas, der reinste fossile Brennstoff.

Die Eisbohrkerne und andere Quellen zeigen, daß es auf der Erde schon wärmer als heute war. Die Erde kann also auch wärmeres Klima verkraften, doch die resultierenden Probleme haben wir. Wir müssen die fundamentalen Probleme der Ressourcenverteilung und des Bevölkerungswachstums lösen. Dies ist zwingend notwendig, wenn die nachfolgenden Generationen eine bewohnbare Erde erben sollen. Norwegen muß als ressourcenreiches Land dazu beitragen, zu mehr Wissen über die richtigen Entscheidungen zu gelangen. Speziell in der Polarforschung hat Norwegen eine Verantwortung, zumal dort die Klimaänderungen am stärksten feststellbar sind.

Wir sind die erste Generation die das globale Klima beeinflussen, und die letzte Generation, die ohne Konsequenzen daraus davonkommen wird.

Gletscher - unsere besten Klimazeugen

Gletscher als Klimaarchive

Die aus den Schneelagen gebildeten den Gletscher aufbauenden Eisschichten haben dieselbe chemische Zusammensetzung wie der ursprüngliche Neuschnee. Die Gletscher stellen somit ein "Archiv" über Luft- und Niederschlagsdaten dar.

Die Eisschilde Grönlands und der Antarktis enthalten ausgesprochen wertvolle Informationen über das Klima. Dort ist das Eis bis zu 4.700 m mächtig und enthält so Informationen über das Klima zurück bis vor 800.000 Jahren und sogar davor.

Treibhauseffekt

Ein Anstieg der Konzentration von Treibhausgasen in der Atmosphäre führt zu einem Anstieg der Temperatur, weil diese Gase die Ausstrahlung von Wärme von der Erdoberfläche verhindern. Dieses Prozeß nennt man Treibhauseffekt.

Ein Ehepaar aus Italien wurde 1996 auf dem Finnan Gletscher im Romsdalsfjella gefunden. Sie galten seit 1977 als vermißt. Die Gletscherführer, die den Fund machten, waren erstaunt darüber, wie gut Körper und Kleidung im Eis erhalten worden waren.

Nach genau 33 Jahren im Eis wurden im Jahre 1978 zwei Personen auf dem Smørstab Gletscher gefunden. Sie wurden auf der Strecke zwischen Leirvassbu und Krossbu entdeckt, einer vielbenutzten Route im Jotunheimen.

Im Jahre 1972 stürzte ein Flugzeug auf dem Bøya Gletscher, Fjærland, ab. Am Gletscherfall bewegt sich das Eis mit einer Geschwindigkeit von 2 m pro Tag talabwärts. Ob die Überreste des Flugzeugs bald zum Vorschein kommen?





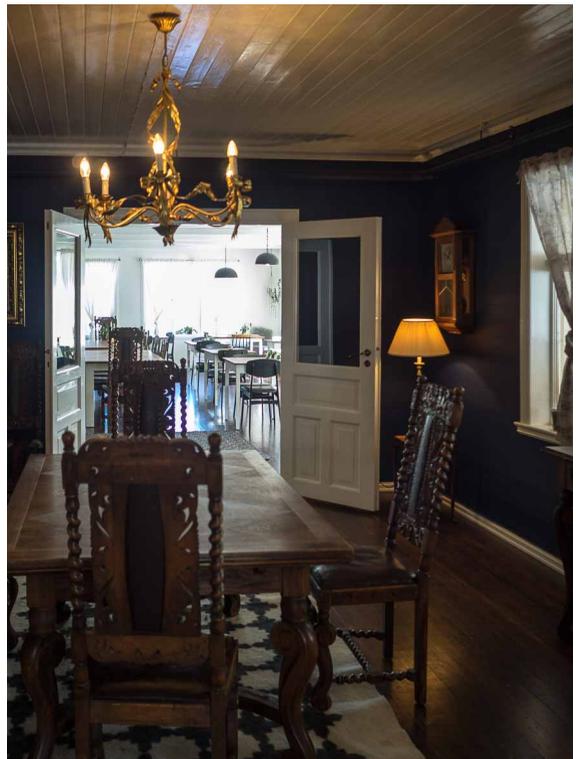
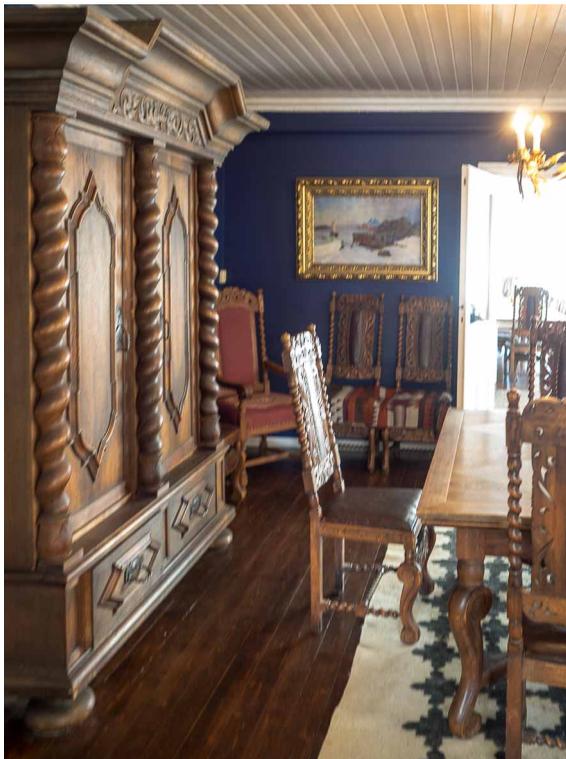
Blick vom Dach des Gletschermuseums: Von Fjærland aus hat man einen schönen Blick auf den Gletscher.

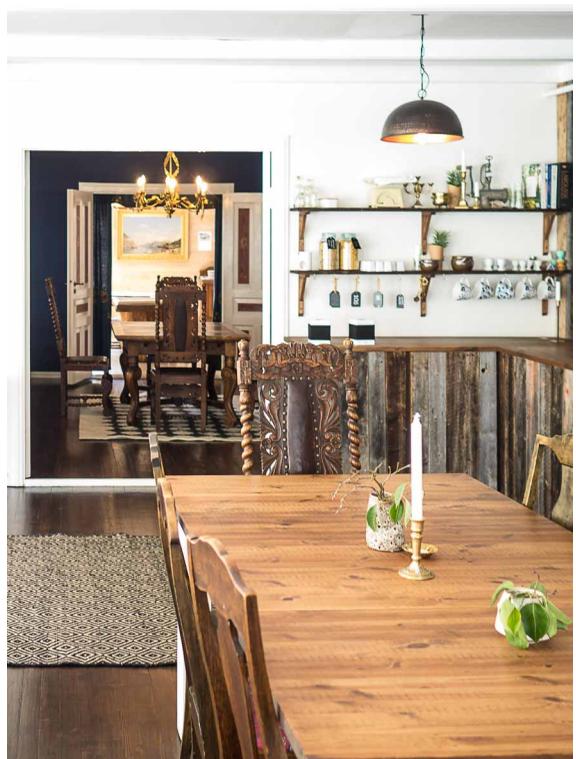


Die Superyacht Ilona verfolgt uns.



Nach der Museumsrunde hatten wir ein wunderbares Lunch im Hotel Fjærland Fjordstue. Das Hotel ist wunderschön mit alten Möbeln eingerichtet und bietet lokale, sehr gute Küche. Witzigerweise sahen wir im Fjord abermals die Yacht "Ilona" eines Australischen Milliardärs ankern, die wir schon 2 Tage zuvor im Geirangerfjord gesehen hatten.









Beim Lunch hatten wir noch eine lokale Spezialität, eine Himbeerbrause, getrunken, die sehr lecker war. Diese kauften wir später in Lærdalsøyri ein.

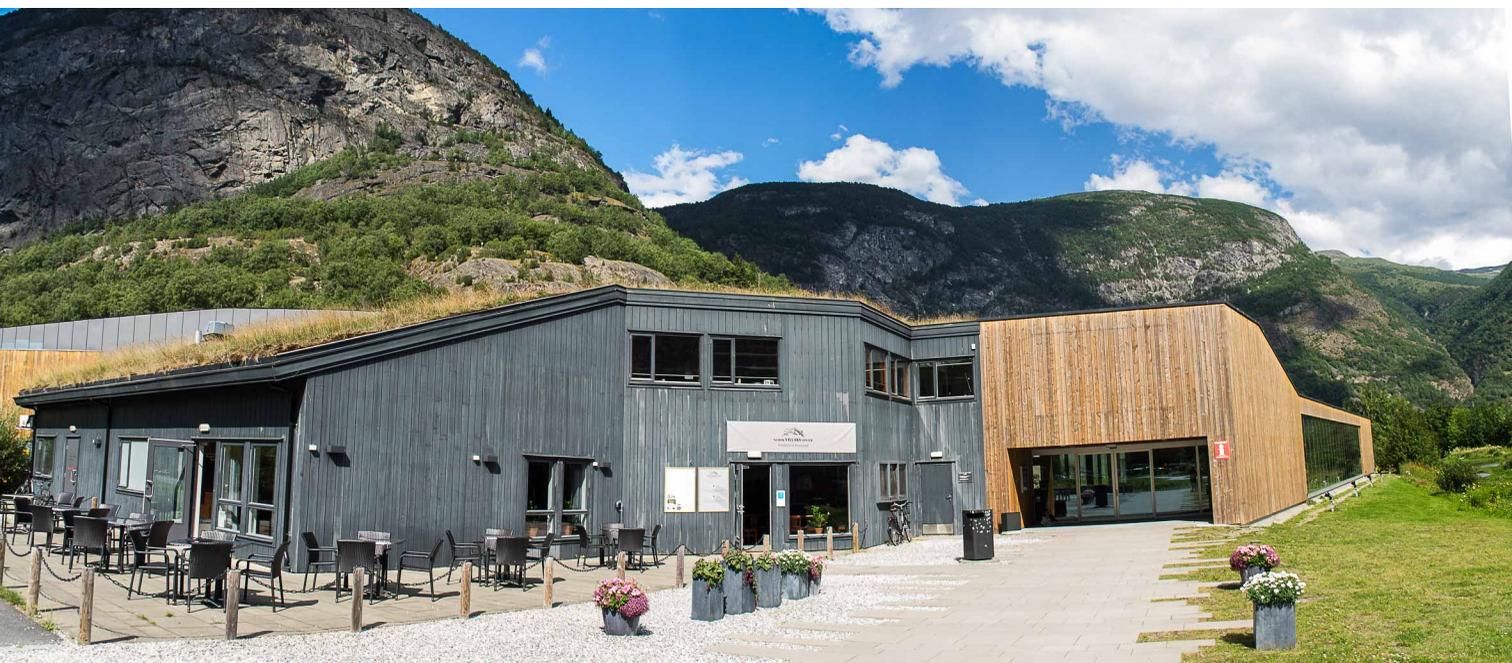


In Lærdalsøyri machten wir einen Zwischenstopp und bewunderten die niedliche Altstadt mit den wunderschönen Holzhäusern.

Lærdalsøyri

Lærdalsøyri entstand als Handelsplatz durch den Handel zwischen den Gebirgsregionen des Østlandet und den Fjordregionen des Vestlandet. Die älteste Bebauung befindet sich am Ufer des Fjords und stammt aus dem 18. und 19. Jahrhundert. Dieser Ortsteil wird auch Gamleøyri oder Gamle Lærdalsøyri genannt, was Altes Lærdalsøyri bedeutet. Weiter landeinwärts zersiedelt sich der Ort und die Gebäude sind jüngeren Datums, zumeist aus der Zeit der Jahrhundertwende vom 19. zum 20. Jahrhundert.

Am 19. Januar 2014 brach ein Brand zwischen Gamleøyri und der Kirche aus und zerstörte 40 Häuser. Darunter befanden sich sechs denkmalgeschützte Gebäude, auch das Synneva Eris hus. Rund 90 Einwohner kamen mit einer Rauchvergiftung ins örtliche Krankenhaus. Die Übrigen wurden während des Brandes in den Nachbarort Aurlandsvangen evakuiert.











Hotel
Lindstrom

KOS















“Leider” fuhren wir nur am Lærdalstunnel - mit 24,5 Kilometern längsten Straßentunnel der Welt - vorbei.



Ein letzter Sightseeing Stopp war dann eine der alten, aber noch gut erhaltenen Stabkirchen von Norwegen, die Stabkirche von Borgund. Ihre Ursprünge datieren auf 1180 und der alte Holzbau überraschte durch die doch ungewohnt kleine Größe und die Baukunst. Glücklicherweise war auch diese Kirche vor dem Verfall schon im Jahr 1877 gerettet worden, als sie vom Verein der Denkmalspflege aufgekauft und restauriert wurde. Wir finden es gut, dass es so viele freiwillige ehrenamtliche Organisationen in Norwegen gibt, die sich um das Kulturerbe kümmern.



Borgund – ei stor stavkyrkje
Borgund – a large Stave Church
Borgund – eine grosse Stabkirche

Den best bevarte stavkyrkja
The best preserved stave church
Die besterhaltene Stabkirche

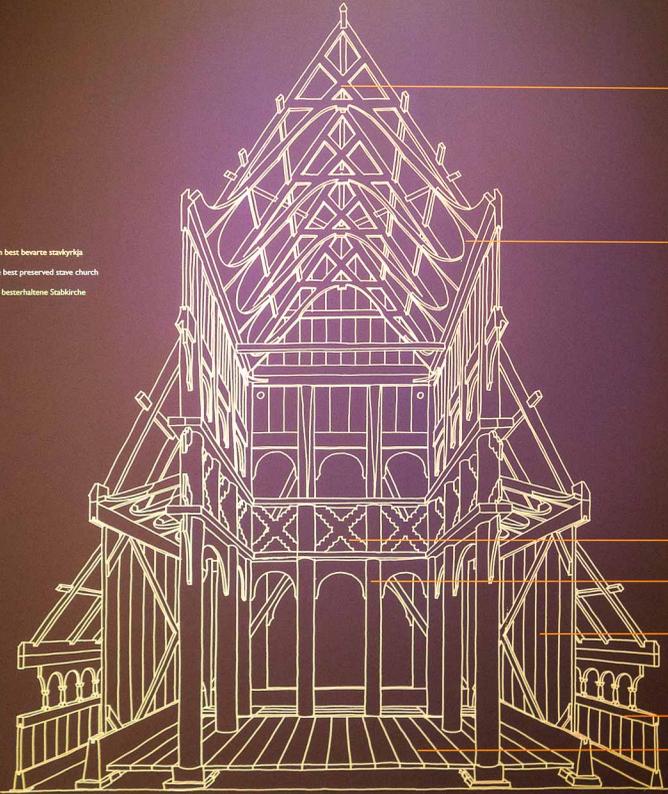


Foto Arne Kjørheim og Birger Lindstad © Riksantikvren



Foto Arne Kjørheim og Birger Lindstad © Riksantikvren



Foto Arne Kjørheim og Birger Lindstad © Riksantikvren



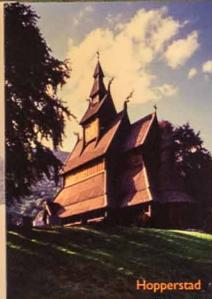
Foto Jiri Havel

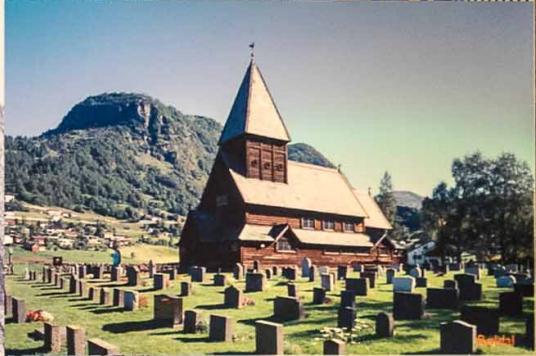


Foto Ragnvaldsson © Riksantikvren



Foto Jiri Havel







268 663
051 187



Fugl Fønix

The Phoenix

Wie ein Phönix aus der Asche



Hopperstad 1885. foto: Riksantikvaren

Slik såg Hopperstad stavkyrkje ut i 1877, då kyrkjelyden tok i bruk den nye kyrkja me ser i bakgrunnen. Utvendig ribba, men med middelalderinteriøret intakt. Fortidsminneforeninga kjøpte kyrkja i 1880. I åra 1885–91 vart kyrkja oppmålt, undersøkt og restaurert av arkitekt Peter Andreas Blix (1831–1901), med pengar frå eiga lomme. Han fekk oppfylt draumen sin om å framstilla stavkyrkja slik ho opphavleg kan ha sett ut, med kyrkja i Borgund som førebilete. Eksteriøret me ser i dag er «berre» 100 år gammalt.

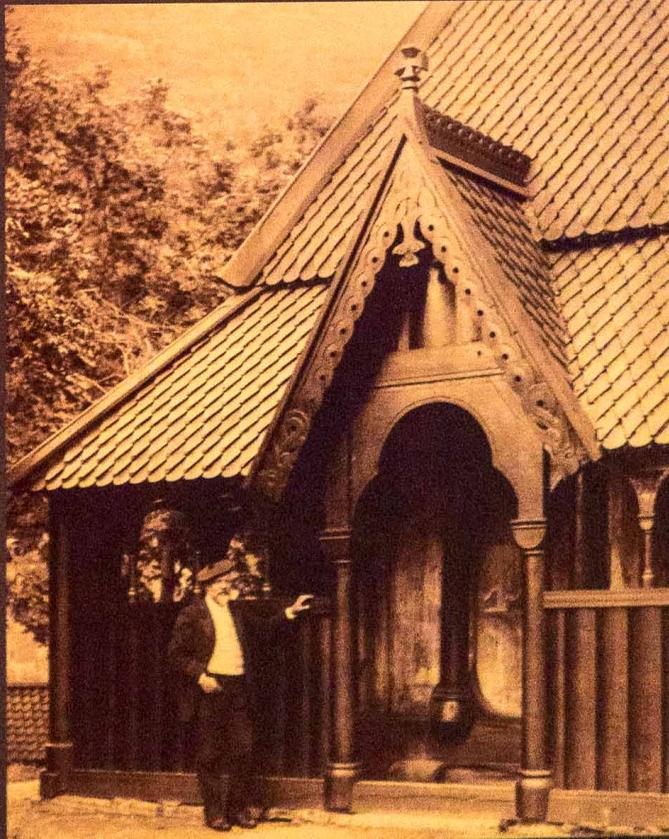
This is what Hopperstad stave church looked like in 1877, when the Parish started to use the new church that we can see in the background. The exterior of the church had been stripped, but its mediaeval interior was intact. The Society for the Preservation of Ancient Monuments bought the church in 1880. Between 1885 and 1891 it was surveyed, examined and restored by architect Peter Andreas Blix (1831–1901), who funded the operations out of his own pocket. He realised his vision of recreating the stave church as it may originally have looked, using Borgund stave church as a model. The exterior we see today is «only» a hundred years old.

So sah die Stabkirche von Hopperstad 1877 aus, als die Gemeinde die neue Kirche bekam, die wir im Hintergrund sehen. Von außen schmucklos, aber mit der vollständigen mittelalterlichen Einrichtung. Der Verein für Denkmalspflege erwarb die Kirche 1880. Zwischen 1885 und 91 wurde die Kirche vom Architekten Peter Andreas Blix (1831–1901) vermessen, untersucht und restauriert, mit Geld aus eigener Tasche. Er verwirklichte seine Vision, sie so wiedererstehen zu lassen, wie sie einmal gewesen sein mag, mit Borgund als Vorbild. Das heutige Exterieur ist «erst» 100 Jahre alt.

Hopperstad 1889. foto: Riksantikvaren



Hopperstad 1890. foto: Riksantikvaren









So wurde die Stabkirche gebaut

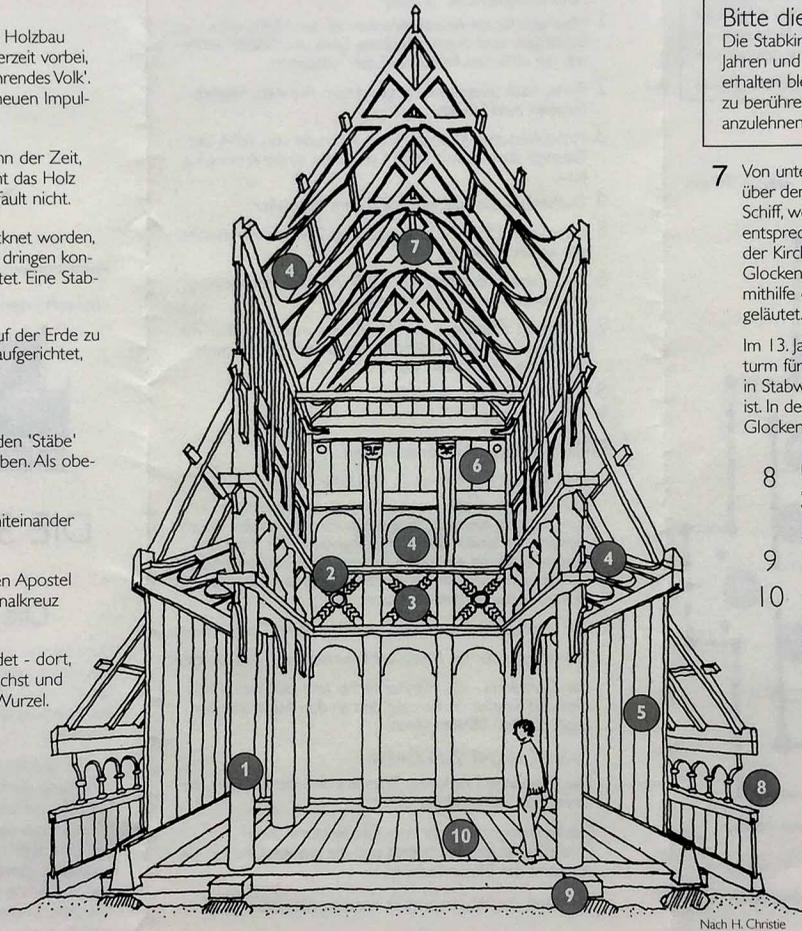
Als die Stabkirchen gebaut wurden, hatte der Holzbau schon lange Traditionen. Zwar war die Wikingerzeit vorbei, aber die Norweger waren noch immer ein 'fahrendes Volk'. Handwerker kombinierten die Tradition mit neuen Impulsen von Kirchenbauten im Ausland.

Die Stabkirche von Borgund trotzte dem Zahn der Zeit, weil sie auf einem steinernen Sockel. So kommt das Holz nicht in Berührung mit feuchtem Boden und fault nicht.

Die Stämme sind wohl 'auf der Wurzel' getrocknet worden, damit der Teer an die Oberfläche des Stamms dringen konnte. Danach wurden sie zu Bauteilen bearbeitet. Eine Stabkirche konnte aus 2000 Einheiten bestehen.

Die Konstruktion – das Stabwerk – wurde auf der Erde zu starren Rahmen zusammengefügt und dann aufgerichtet, vermutlich mithilfe langer Stangen:

- 1 Die den hohen Zentralraum umrahmenden 'Stäbe' haben dem Kirchentyp den Namen gegeben. Als oberen Abschluss tragen sie Masken.
- 2 Mit «Balkenzangen» wurden die Stäbe miteinander verbunden und verstrebt.
- 3 «Andreaskreuz». Der Name spielt auf den Apostel Andreas an, der an einem solchen Diagonalkreuz gekreuzigt wurde.
- 4 Die runde Bögen sind mit «Knien» gebildet - dort, wo der Baum natürlich in Bogenform wächst und am stärksten ist: am Übergang Stamm - Wurzel.
- 5 Das Stabwerk der Außenwände ist eine Rahmenkonstruktion, bestehend aus Schwellen, Säulen und Rähm.
- 6 Nur spärliches Licht kam durch die runden Öffnungen. Das Fenster im Giebel ist neueren Datums. Wahrscheinlich war hier bereits im Mittelalter ein Fenster.



Bitte die Kirche sorgsam behandeln

Die Stabkirche von Borgund steht hier seit über 800 Jahren und soll uns noch mindestens ebenso lange erhalten bleiben. Wir bitten Sie, die Einrichtung nicht zu berühren, und sich nicht an Säulen und Wände anzulehnen.

7 Von unten her gesehen, erinnert die Dachkonstruktion über dem Zentralraum der Kirche an ein umgekehrtes Schiff, wo die Dachstühle den Spanten des Schiffes entsprechen. Der Dachreiter ist auf dem Querschnitt der Kirche nicht zu sehen. Dort hingen zwei kleine Glocken, die im Gottesdienst erklangen. Sie wurden mithilfe eines in den Kirchenraum hängenden Seils geläutet.

Im 13. Jahrhundert wurde der freistehende Glockenturm für die großen Glocken gebaut. Er ist der einzige in Stabwerk gebaute in Norwegen, der noch erhalten ist. In der "neuen" Kirche von 1868 steht eine der alten Glocken aus dem Mittelalter:

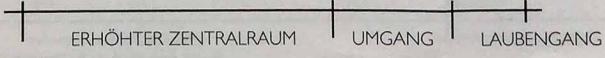
- 8 Der Laubengang schützt die Außenwand und die Portale und bietet Schutz bei schlechter Witterung. Er trägt zum charakteristischen Aussehen der Kirche bei.
- 9 Das Rahmenwerk, auf das die Kirche gebaut ist.
- 10 Der Boden der mittelalterlichen Kirche war in die Grundkonstruktion eingelassen. Der grösste Teil ist erhalten, aber zur Schonung des historischen Bodens wurde ein Zweitboden über dem ursprünglichen verlegt.

Unter dem Boden wurden Reste gefunden, die von einer älteren Kirche stammen können.

Es war üblich, Tote unter dem Kirchenboden zu beerdigen. Dies wurde 1805 gesetzlich verboten, unter anderem wegen des unangenehmen Geruchs.

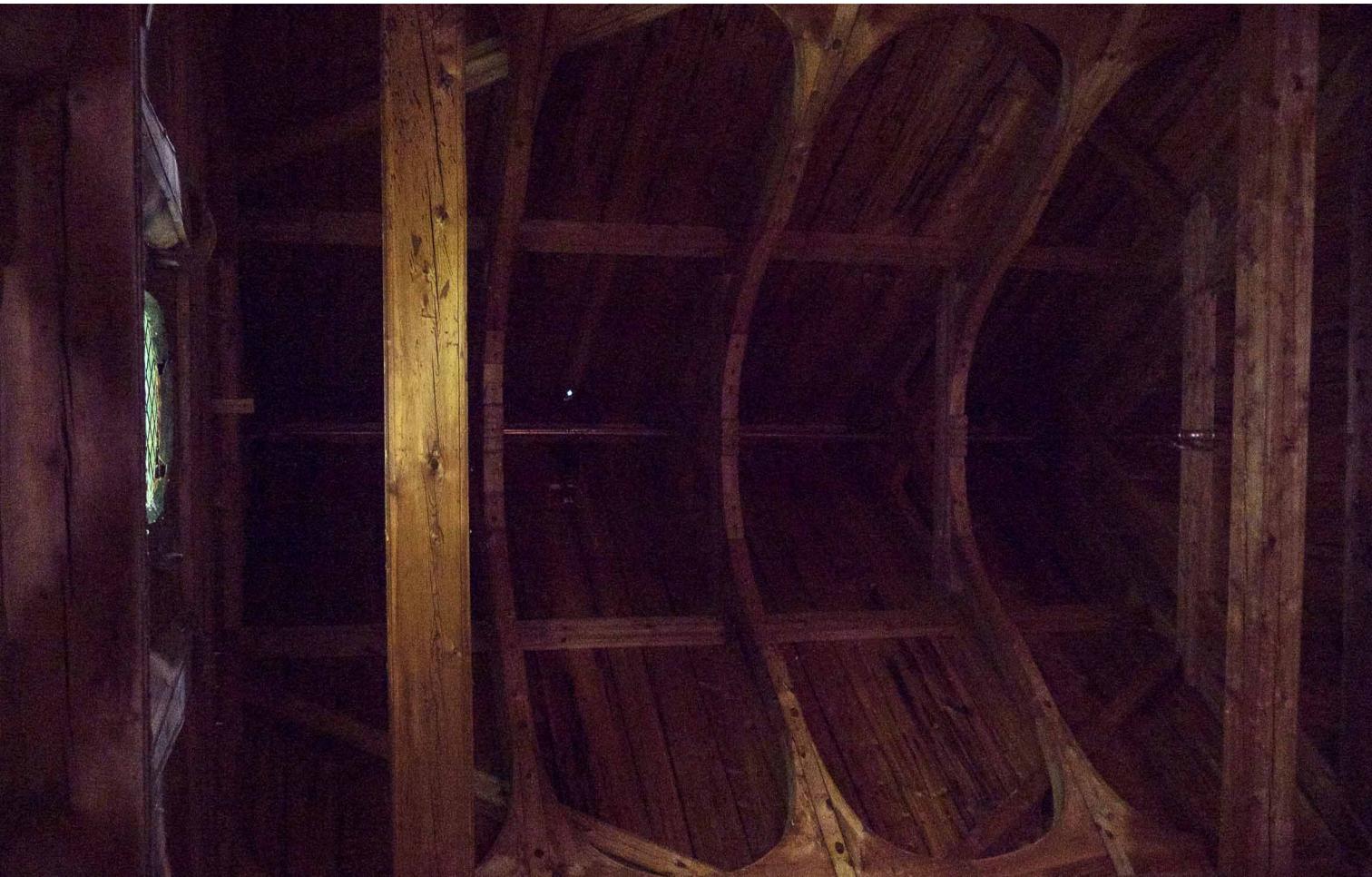
Zu früh geborenen und ungetauften Kindern wurde ein Grab in geweihter Erde verweigert. Kleine Kästchen mit Fehlgeburten sind unter den Kirchenboden geschoben worden - auch noch in neuerer Zeit.

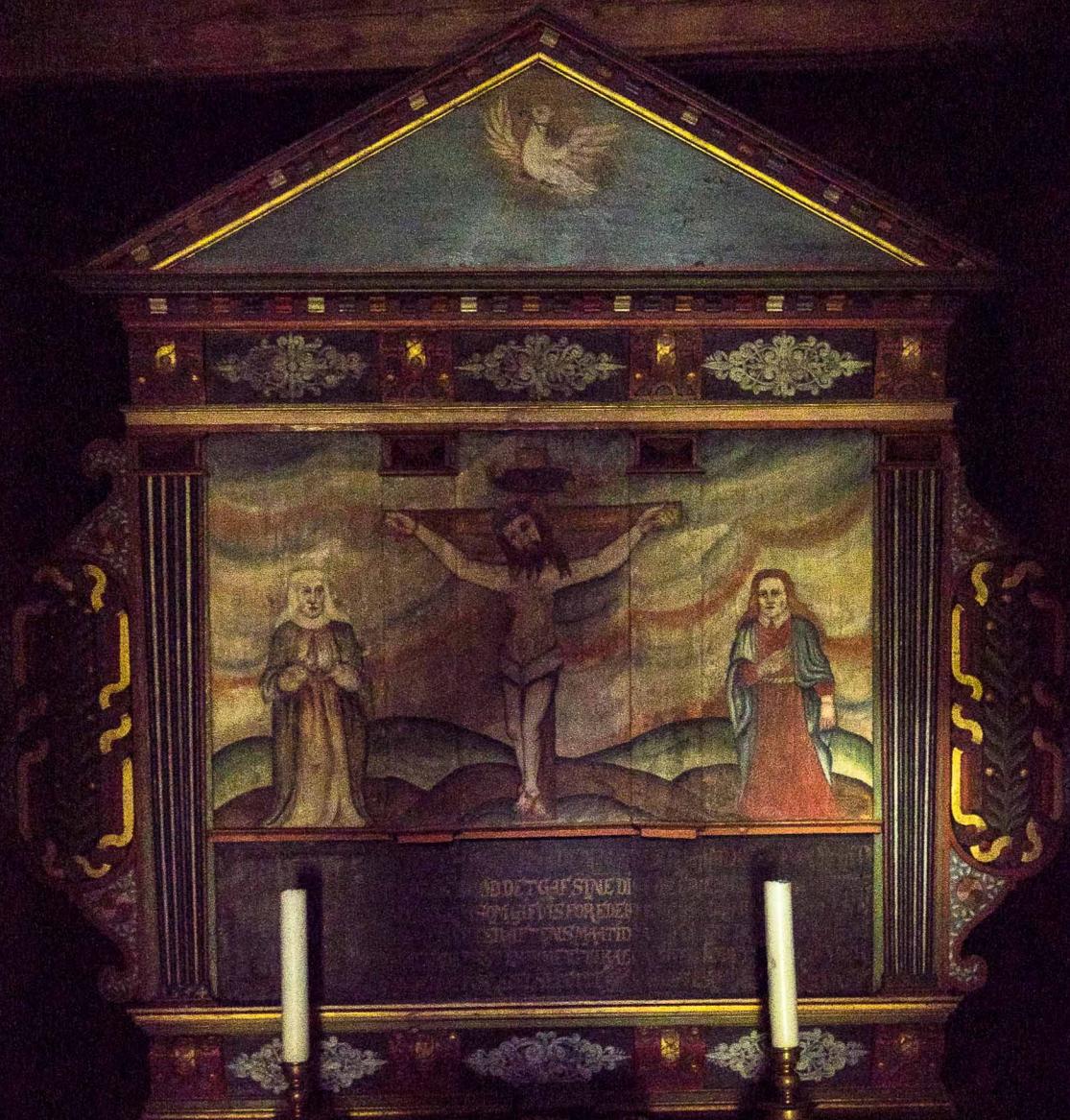
Text og Zeichnungen: Mari Kollandsrud
Deutsche Übersetzung: Gunhild Baier Nilsen











AD DEUM PATREM
QUI SITUS PATER
SITUS FILII
SITUS SPIRITUS
SANTUS























Anschließend ging es Richtung Larvik durch die schöne norwegische Landschaft, die uns zunächst mit heftigen Regengüssen ärgerte, um dann anschließend wieder mit einem sonnigen Abend zu verwöhnen.

Am späten Abend erreichten wir dann Tønsberg, das 40 km von Larvik entfernt liegt, von wo aus Morgen Abend unsere Fähre starten wird.