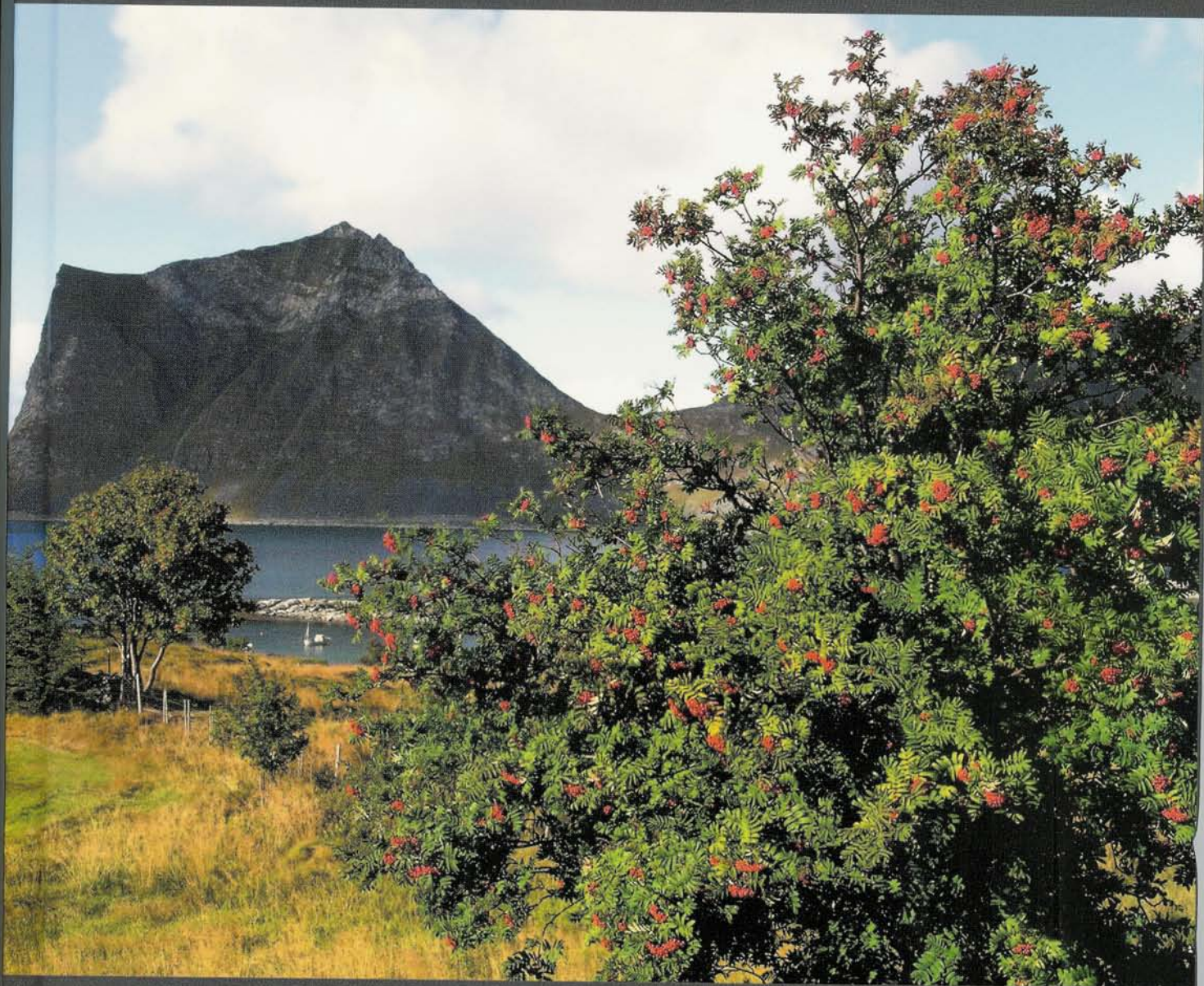


VESTVÅGØYBOKA



ÅRBOKA

LÓFOTR

2007

Vulkansk aske fra Island setter tidsskala for Lofotens klimatiske historie

Av Jon Pilcher, Raymond S. Bradley,
Pierre Francus og Lesleigh Anderson

Jon Pilcher – *School of Archeology and Palaeoecology, Queen's University, Belfast, U.K.*

Raymond S. Bradley – *Department of Geosciences, University of Massachusetts, Amherst, MA U.S.A.*

Pierre Francus – *Institut National de la Recherche Scientifique, Université du Quebec, Saint-Foy, Canada*

Lesleigh Anderson – *Department of Geosciences, University of Massachusetts, Amherst, MA U.S.A.*



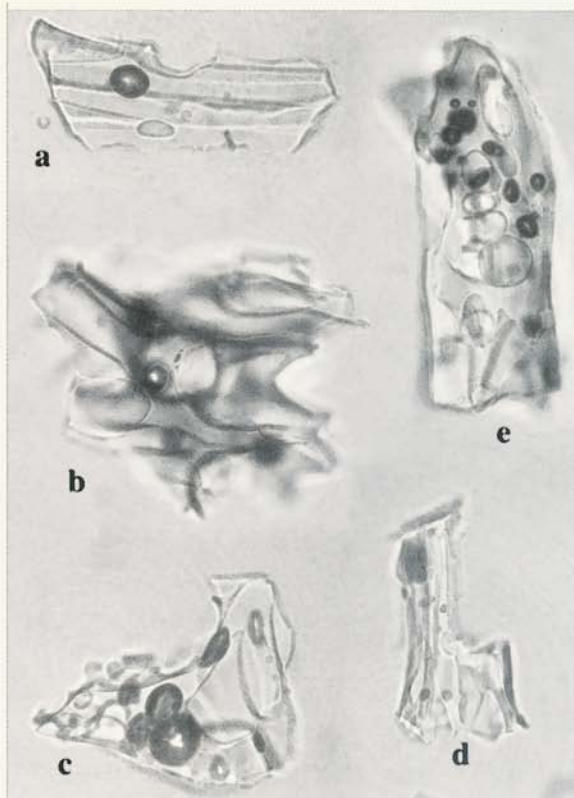
Island er et av stedene i verden med mest vulkansk aktivitet. Mye av denne aktiviteten fører til utbrudd som bringer med seg magma fra jordens indre og avsetter den rundt kraterkanten. Men av og til avkjøles magmaen under overflaten og stenger for strømmen av materiale til overflaten. Når dette skjer, bygges det opp trykk og til slutt inntreffer et eksplosivt utbrudd (erupsjon) som sprenger lavaen i fine partikler. Disse partiklene blir slengt flere titalls kilometer opp i atmosfæren for så å bli brakt vidt og bredt med vinden. Denne vulkanske asken (som kalles tefra) kommer ut av luften under påvirkning av tyngdekraften eller vaskes ut av regn og snø og avsettes på jordens overflate. Tefraavsetninger kan like ved utbruddet bli opp til flere meter tykke, men lenger unna minsker askelagene i tykkelse og er ikke lenger synlig som et særskilt lag. Noen av de virkelig store eksplosive utbruddene

slynger fint vulkansk støv ut i den øvre atmosfære (stratosfæren, 20–40 km over jordens overflate). Når dette skjer, blir støvet raskt spredt rundt jordkloden med høytgående vinder. Men til slutt kommer alt dette materialet ned på jordens overflate. Geologene har oppdaget at forskjellige vulkaner – og til og med forskjellige utbrudd av samme vulkan – ofte produserer tefra med litt forskjell i den kjemiske sammensetningen. Dermed settes et slags «fingeravtrykk» på hvert utbrudd. Dette betyr at hvis nok tefra kan bli samlet og analysert, kan det bli mulig å spore opprinnelsen av materialet tilbake til dets originale kilde. Enda viktigere: siden alderen til mange utbrudd er kjent, vil torvmyrer, innsjøsedimenter eller en arkeologisk mødding som inneholder tefra sørge for en unik aldersangivelse for det laget med tefra.

Tefra kan finnes i mange områder av verden og det er sannsynligvis ingen del av kloden der

vulkansk aske ikke ble avleiret en eller annen gang. Svært ofte er imidlertid tefra vanskelig å identifisere, spesielt hvis laget er veldig tynt og utydelig. Tefrapartikler er vanligvis mindre enn 100 mikrometer (en tiendedel av en millimeter) og er glassaktige (*Figur 1*). Ingen tefra var blitt identifisert i Lofoten forut for vårt forskningsprosjekt, men vi vet nå at tefra fra dusinvis av islandske vulkanutbrudd (erupsjoner) ble avleiret på øyene i Lofoten i løpet av de siste tusenårene.

Vi begynte å studere hvordan klimaet hadde endret seg i Lofoten i løpet av de aller siste tusenårene. Lofotøyene er spesielt følsomme for endringer i havstrømmer (fluktuasjoner i Golfstrømmen knyttet til skifte i de nordatlantiske atmosfæriske luftstrømmer), og vi så etter bevis for klimaendringer ved å studere sedimentene på bunnen av innsjøer. Sedimenter fra innsjøer dokumenterer miljøendringer rundt innsjøen som i sin tur gjenspeiler klimaet slik at en sedimentkjerne fra bunnen av innsjøen sørger for et slags vindu vi kan se inn i fortiden gjennom. Problemet er – hvor gammel er sedimentene? Hvis vi får et sediment på 1 m fra innsjøen, hvor gammel er bunnen av kjernen? Vi bestemte oss for å besvare dette spørsmålet ved å se etter tefra i sedimentet. Tefra er veldig vanskelig å se i innsjømudder så vi gjorde oppgaven vår lettere ved først å se på torvmyrer i nærheten. Torv inneholder også tefra og når torv brennes, kan tefra som er der kunne ses under et mikroskop. Denne metoden gir en rask måte å finne ut om tefra finnes i en spesiell lokalitet. Vi tok ut en prøve fra en torvmyr på Borg like ved Vikingmuseet og kuttet kjernen i 1 cm tykke lag (*Figur 2*). Deler av hvert lag ble så brent og letingen etter tefra begynte. Når tefra ble funnet, tok vi en annen prøve fra det samme laget og isolerte tefra fra torven ved å benytte en kjemisk prosess som ikke endrer den kjemiske sammensetningen av tefraen. Straks vi hadde isolert tefraen i disse prøvene, ble elektronmikroanalyse foretatt

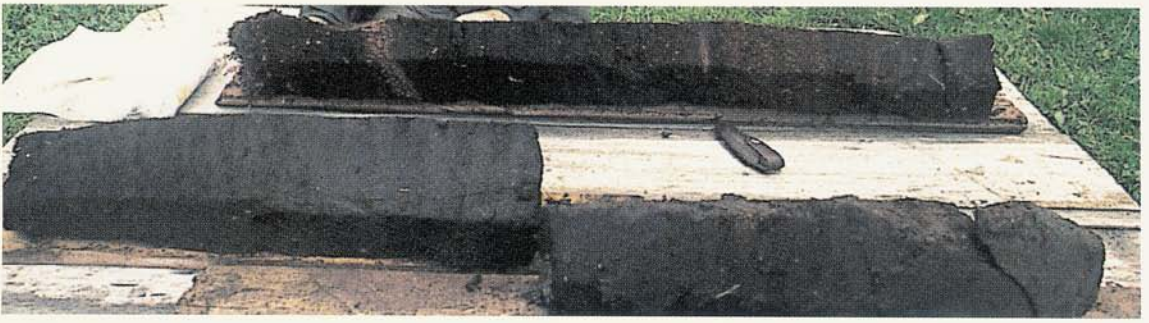


Figur 1. Eksempler på mikroskopiske tefrafragmenter fra torv på Borg.

- a) – en ukjent brunaktig tefra fra omkring 100 e. Kr.
- b) – tefra fra Heklas utbrudd i år 1158 e. Kr.
- c, d) – eksempler fra den store mengden tefra fra Heklas utbrudd ca år 2310 f. Kr.,
- e) – tefra fra Askjas utbrudd ca år 8000 f. Kr.

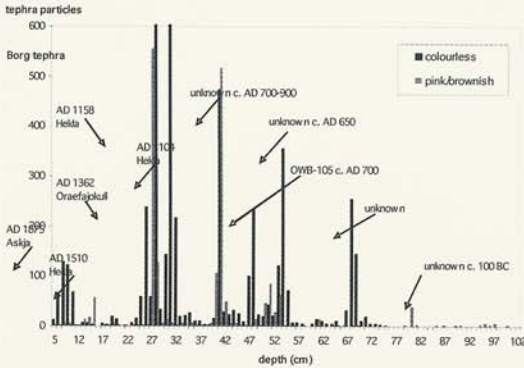
for kjemisk å gi et «fingeravtrykk» til hver tefra. Vanligvis analyserte vi mellom 10 og 20 individuelle tefrafragmenter.

Figur 3a og 3b viser tallet på tefrapartikler som ble funnet i torvkjernen. Studier som er gjort på Island, Irland og andre steder viser at mange av disse tefraene kan bli pålitelig identifisert som å komme fra spesifikke hendelser på Island. En hel rekke historiske tefraer er blitt identifisert, innbefattet tefraer fra utbrudd som fant sted

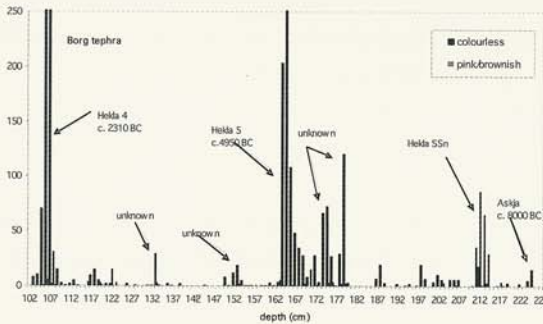


Figur 2. Prøvetaking av torvkjernen fra Borg.

Figur 3a.



Figur 3b.



Figur 3a og 3b

Et antall tefrapartikler funnet i torvmyren på Borg. Alderen påvises der tefraens kjemiske sammensetning samsvarer med historisk daterte lag fra Island og andre steder. Ikke alle lag er hittil blitt analysert. Det som er dokumentert dekker omtrent de siste 10 000 år.

år 1875 etter Kristus (Askja), år 1510 e. Kr. (Hekla), år 1362 e. Kr. (Öraefajökull), år 1158 e. Kr. (Hekla) og år 1104 e. Kr. (Hekla) (Figur 3a). Torvmyren på Borg inneholder faktisk en av de beste historiske tefrasekvenser utenfor selve Island. Mange eldre tefraer er også blitt funnet (bl.a. materiale fra et stort utbrudd fra Hekla i år 2310 f. Kr.), og den eldste tefraen er ca 10 000 år gammel fra den tiden da torv først begynte å dannes på denne lokaliteten (Figur 3b).

Da vi ble klar over hvor tefralagene kunne bli funnet i torven, så vi på lag i sedimenter i nærheten av Indrepollen og andre innsjøer ved å bruke radionedbryningsdata (C14-dateringer) som en grov veiviser for å bestemme hvor vi skulle lete. Dette viste seg å bli ganske vellykket da fint spredt tefra ble funnet i sedimentkjernene som gav oss en svært nøyaktig alder for disse spesifikke nivåene i sedimentene. Ved å se etter tefra i andre sedimentkjerner kan disse lagene bli brukt til å korrelere (sette i forbindelse) miljømessige endringer fra en lokalitet til en annen. Vi vil faktisk også bli i stand til å korrelere med andre studier i Europa på nøkkeldata som utbruddet i år 2310 f. Kr. (Hekla 4) fordi denne tefraen er blitt funnet på mange steder på kontinentet.

Tefraer gir mulighet til presist å datere sedimentær dokumentasjon fra fortiden. Dette innledende studiet viser at Lofoten i flere tilfelle

fikk tefra fra Island, og disse avleiringene vil i stor grad bidra i bestrebelsene på å finne fram til den klimatiske og miljømessige historien til regionen.

TAKK

Forfatterne vil takke U.S. National Science Foundation (Den amerikanske nasjonalvitenskapelige stiftelse) for pengestøtten til Universitetet i Massachusetts. Forfatterne vil også takke for oversettelsen til norsk.

ETTERORD

Vi kom tilbake til Lofoten i 2006 for å fortsette denne undersøkelsen, men denne gangen med noen nye teknikker for å studere innsjøsedimentene. Fra studier fra andre kanter av verden er det blitt oppdaget at en spesiell type harmløs bakterie gjør en kjemisk forbindelse i sine celler, og typen kjemikalie avhenger av temperaturen i vannet. Hvis klimaet var kaldere i fortiden, ville bakterien ha produsert andre molekyler enn hvis det var varmere. Disse molekylene kan bli utvunnet fra kjerner av innsjøsedimenter for å

dokumentere hvordan klimaet har endret seg over tid. Ikke alle innsjøer inneholder disse spesielle bakteriene. Vi har tatt sedimentprøver fra 10 innsjøer i Lofoten for å se om de kan brukes på denne måten for å studere temperaturendringer. Hvis vi lykkes, vil vi komme tilbake med kolleger fra Universitetet i Bergen for å fortsette denne undersøkelsen i 2007 og 2008.

REFERANSER

- Hall, V.A. and Pilcher J.R. 2002.
Late quaternary Icelandic tephra in Ireland and Great Britain: detection, characterization and usefulness. The Holocene 12(2), 223-230.
- Larsen, G. & Thorarinsson S. 1977.
H4 and other acid tephra layers. Jokull 27, 29-47.
- Pilcher, J.R. and Hall, V.A. 1992.
Towards a tephrochronology for the Holocene of the north of Ireland. The Holocene 2, 255-259.
- Pilcher, J.R., Hall, V.A. and McCormac, F.G. 1996
An outline tephrochronology for the north of Ireland. Journal of Quaternary Science, 11(6), 485-494.

Artikkelen er oversatt fra engelsk av Finn Søren Unstad

