

Geologiske tildragelser i 1954

ved

SOLE MUNCK

Vulkanvirksomhed. I begyndelsen af januar meddeltes det fra det nordlige Island, at man havde observeret flammeskær over Vatnajökul, og man formodede, at udbrud fandt sted på nordsiden af den is- og snedækkede vulkan. Ingen mennesker var i fare, da omegnen er ganske ubeboet.

Den 18. januar havde Centraljavas berygtede vulkan Mount Merapi et kraftigt udbrud, som forvarsledes samme dags morgen af to jordskælv i bjergets nærmeste omegn. En glødende lavastrøm væltede ud af krateret mod landsbyen Bojolali, og en tæt sky af aske drev ned mod samme by efterfulgt af voldsomme regnskyl. Mt. Merapi regnes for at være en af jordens farligste vulkaner, dels på grund af sin beliggenhed i det tæt befolkede Centraljava, dels på grund af sine »brændende skyer« af aske og giftige luftarter. Erfaringsmæssigt træder den i aktivitet med 5—7 års mellemrum, og allerede i maj 1953 ventede man et større udbrud, som imidlertid udeblev. Videnskabsmændene var dog siden da i konstant alarmberedskab, og takket være en omhyggelig vagttjeneste og vel gennemtænkte forholdsregler, som muliggjorde en hurtig evakuering af det truede område, begrænsedes katastrofens omfang til 37 dødsofre og 79 sårede. Efter et par dages relativ ro kom det til fornyede udbrud den 21. januar og igen en uge senere. Store, glødende askeskyer vældede atter med få minutters mellemrum ned ad bjergets nordside, dog uden at forårsage større ulykker, fordi evakueringen var blevet udvidet, og et par af den vulkanologiske tjenestes mest fremskudte poster var trukket tilbage.

Grænseområdet mellem Belgisk Kongo og Uranda-Urundi distriktet er den 21. februar blevet et bjerg rigere. Med et tordenligende brag, der kunne høres i 80 km afstand, hævedes en lavning mellem to vulkaner, den muligvis udslukte Nyiragongo og den aktive Nyamuragira, begge beliggende nord for Kivu Søen. Askeblandede flammer skød i vejret, og en lavastrøm flød ned i dalen og truede en vigtig forbindelsesvej. Få dage efter begyndte det nydannede krater at bygge en askekegle op, der i løbet af en uge var blevet 61 m høj. Eruptionerne fortsatte i hastig rækkefølge i tiden derefter, mens bjerget stadig voksede. Endnu i slutningen af marts var udbrudet ikke afsluttet. De skader, der skete ved denne lejlighed, var af en noget særegen karakter, idet de vilde dyr, der var hjemmehørende i området, i massevis flygtede gennem de indfødtes landsbyer og trampede alt ned, som kom i vejen for dem.

En af de sidste dage i maj trådte den ca. 5000 m høje vulkan Klutjevskaja i Kamchatka i virksomhed efter en pause på 9 år. Fra en vulkanologisk forskningsstation på bjerget fulgte sovjetiske geologer nøje udviklingen. Ifølge de desværre sparsomme oplysninger er udbrudet kommet ret overraskende og ikke i lighed med tidligere udbrud efter en forvarsling af jordrystelser. Tilsyneladende spiller vulkanforskningen en stor rolle i Sovjetunionen, og man har taget både magnetiske, gravimetriske og akustiske metoder i brug ved den systematiske udforskning af landets vulkaner.

I begyndelsen af juni havde New Zealands mest aktive vulkan, den ca. 2300 m høje Ngauruhoe et voldsomt udbrud, hvorved glødende masser slyngedes 180 m i vejret, og brede lavastrømme fandt vej ned ad bjergsiderne. Ingen var i fare, da de nærmeste bebyggelser ligger i flere km's afstand.

Jordskælv. I 1954 var det atter Middelhavsområdet, der blev skuepladsen for årets alvorligste jordskælv. Fra slutningen af april til langt ind i maj blev forskellige egne af Grækenland ramt af en serie jordskælv af vekslende intensitet. I Thessalien, som blev hårdest ramt, var de dræbtes antal 30, mens 50.000 blev hjemløse. I betragtning af de enorme materielle skader var antallet af dræbte og sårede forbavsende lavt, hvilket i høj grad skyldes, at et svagt stød forvarslede hovedskælvet, hvorved folk nåede at flygte ud af husene, før de styrtede sammen. Disse langvarige, ødelæggende jordskælv er en hård, økonomisk belastning for det fattige Grækenland, som endnu langt fra har fuldendt genopbygningen efter de enorme ødelæggelser, som de store jordskælv i august/september 1953 foranledigede.

Som det utvivlsomt vil huskes, fandt årets mest katastrofale jordskælv sted i fransk Algier i dagene 9/10 september, og efterdønningerne fortsatte en uge derefter. Epicentret lå nær byen Orléansville, der på det nærmeste blev udsløttet tillige med fire nærliggende byer. Hovedskælvet fandt sted om natten, og ialt gik over 1400 menneskeliv tabt under denne bølge af jordskælv.

Et jordskælv af særlig geologisk og geofysisk interesse fandt sted i Spanien i slutningen af marts. Epicentrum lå under Sierra Nevada, og tiltrods for, at styrkegraden målt til ca. 7, var virkningen på overfladen kun ubetydelig. Den særlige interesse, som dette skælv vakte, knytter sig til konstateringen af, at arnestedet lå langt dybere end ved noget tidligere målt jordskælv i Europa: på mere end 600 km's dyb, mod det efter europæiske forhold normale 15—30 km. Hidtil er der kun i Stillehavet målt så dybtliggende arnesteder som 600—700 km.

Den cirkumpacifiske jordskælvzone har som sædvanlig været genstand for mangfoldige rystelser, af hvilke nogle få skal omtales.

Den sydamerikanske stat Chiapas beliggende ved grænsen til Guatemala blev den 5. februar hjemsøgt af et kraftigt jordskælv, som gjorde indbyggerne i fire byer husvilde. Der noteredes kun få dødsopfre, hvilket skyldes, at husene i disse egne bygges af meget let materiale.

Australiens trediestørste by Adelaide blev den 1. marts udsat for en kraftig, men ikke særlig langvarig rystelse, der anrettede en del materiel skade. Jordrystelser er ikke almindelige i denne del af Australien.

Den 2. juli gik et kraftig jordskælv henover den sydlige del af Philip-pinernes hovedø Luzon og videre til de vestlige øer i Visaya gruppen. Epicentret lå formentlig i en afstand af 200 km sydøst for Manila. Rystelsen var meget kraftig, 80% af byen Sorsogons ældre bygninger blev lagt i ruiner, og en snes mennesker blev dræbt. Revner åbnede sig i den kæde af uddøde vulkaner, som omgiver Sorsogon, og talrige jordskred tordnede ned ad skråningerne mod de frodige, opdyrkede dalstrøg. Denne rystelse mærkedes med varierende intensitet over en strækning på 400 km.

I det vestlige Nevada indtraf med $1\frac{1}{2}$ månedes mellemrum to jordrystelser, hvoraf den første, der indtraf den 6. juli, havde styrkegraden 6,5. Epicentret lå i en øde egn nær byen Fallon, hvor der anrettedes en del materiel skade, blandt andet på vejanlæg og overrislingssystemer. Det næste fandt sted den 24. august med epicentrum omtrent sammesteds, og de store og kostbare reparationsarbejder på irrigationsanlæggene, som havde fundet sted siden begyndelsen af juli, blev ødelagt. Disse to rystelser efterfulgtes senere på året af yderligere to, et ret kraftigt den 16. december, som kunne mærkes i de fem stater Californien, Nevada, Oregon, Idaho og Utah. Epicentret lå også denne gang i en øde, bjergrig egn 200 km nordøst for Fallon, og rystelserne havde sløbet hornene af sig, før de nåede beboede steder, hvorfor der kun forårsagedes ringe materiel skade. Men ude i ødemarken kunne konstateres alvorlige ændringer i terrænets topografi, f. eks. sank et helt dalstrøg ca. 1 m, og 50 km lange, gabende spalter åbnede sig i bjergsiderne, tre nye forkastninger opmålt fra fly, og varmt vand vældede frem på steder, hvor der normalt ikke findes vand. Endelig blev det nordlige Californien og det sydlige Oregon rystet kraftigt den 21. december. Det gik mest ud over den californiske kystby Eureka, hvor store skader noteredes.

Også Skandinavien har i det forløbne år været ramt af mindre rystelser, skønt det som bekendt ligger langt udenfor de egentlige jordskælvstrøg. Årsagen til, at der alligevel optræder mindre jordskælv i Skandinavien, kan føres tilbage til udløsning af de spændinger, der opstår ved områdets langsomme hævnning efter istiden.

Den 4. juni rammes store dele af Stevns af et jordskælv, der tydeligt registreredes på Geodætisk Instituts seismografer. Intensiteten opgives til 4 efter den modificerede Mercalliskala, og epicentrets beliggenhed lokaliseredes til 35 km afstand fra København, antagelig ved kysten udfor Gjorslev. Rystelserne, der var ret kortvarige, bemærkedes af mange stevnsboere og manifesterede sig ved en tordenlignede buldren, døre sprang op, ure gik i stå, og husvægge rystede mærkbart. Den 18. oktober indtraf på Skive egnen og Mors ret svage jordrystelser, der ikke blot registreredes i København, men også i Stuttgart, Hamburg, Uppsala og Kiruna. Epicentret formodes at ligge omtrent ved Hurup.

Norge havde 7. juli et ret omfattende jordskælv, der mærkedes fra Kristianssand i syd til Sognefjorden i nord. Epicentret lokaliseredes til 50—100 km sydvest for Bergen udfor kysten ved Sunnhordaland, og

stødet var så kraftigt, at husene rystede, men der blev ikke meldt om alvorlige skader.

Jordskred. Det regnfulde år 1954 gav anledning til talrige jordskred, og fra mange — især bjergrige — egne i verden meldtes om farlige og omfattende udskridninger, ofte efterfulgt af ødelæggende oversvømmelser, når floder dæmmedes op af skredmasser.

Den 28. januar forsvandt 10 huse i tonsvis af jord, grus og klippeblokke i landsbyen Montellano i Norditalien. Jordskredet var en ca. 3 km bred vold af 8 m's højde, som bevægede sig 1 m i timen. Samtidig opstod der store spalter, som helt isolerede to landsbyer og vanskeliggjorde flugten fra de truede steder. Årsagen var pludseligt tøbrud. En ganske tilsvarende hændelse fandt sted i Monmouthshire, England, 14 dage senere.

Den 18. februar forsvandt landsbyen Huatacondo, Nordchile med alle sine 130 huse i vældige jordskred, som var forårsaget af kraftige regnskyl.

I Medellín, Colombia, væltede et stort jordskred pludselig ned medio juli og begravede en snes mennesker i deres huse, og i Tuorsdalen i Graubünden foranledigede et vedholdende uvejr et vældigt jordskred, som afspærrede dalen totalt i 14 dage og indespærrede 200 mennesker. Ingen kom dog noget til.

I slutningen af oktober blev vedholdende regn årsag til, at et mindre højdedrag syd for Port au Prince, Haiti, pludselig flød ud, og 12.000.000 m³ jord og sten kvalte landsbyen Berly med sine 275 indbyggere. Kun få undslap.

Omtrent samtidig hermed foranledigede en voldsom orkan i det Caribiske Hav en række frygtelige jordskred, der f. eks. i Guatemala resulterede i, at adskillige mennesker blev dræbt, byer blev afskåret, og oversvømmelser fandt sted.

De uhyggelige jordskred ved Salerno i slutningen af oktober vil sikkert være i frisk erindring. Også de var forårsaget af abnormt kraftige regnskyl, der havde karakter af voldsomme skybrud. Flere hundrede menneskeliv gik tabt.

Fra Sverige og Norge indløb meddelelser om adskillige skred i kvikler, denne uhyggelige lerart, der uden forudgående varsel forvandles fra fast til flydende form. Takket være dr. IVAN ROSENQVIST's undersøgelser (Norges geotekniske Institutt), er man nået et langt skridt frem i forståelsen af disse kviklerskred, (kort omtalt i »Geol. tildragelser 1953«). De indtræffer, når saltindholdet i tidens løb vaskes ud af lerarter, aflejret i saltvand, og den katastrofale ændring i lerets konsistens opstår, fordi de uendelig små mineralpartikler, som opbygger lerarterne, hver især er negativt elektrisk ladet og derfor frastøder hinanden. Så længe småpartiklerne er omgivet af saltholdige vandhinder, neutraliseres deres negative ladning af de positive ioner i saltet, og opbygningen: lerpartikler, ioner og vandhinder er stabil. Men afsaltes vandet, d.v.s., at de positivt ladede ioner forsvinder, bliver opbygningen ustabil, og en ubetydelig mekanisk påvirkning forvandler leret til flydende mudder, fordi lerpartiklerne frastøder hinanden. Dr. ROSENQVIST har på næsten mirakuløs måde

bevist sine teories rigtighed ved at gå frem så at sige »i omvendt orden«. Han blandede salt i flydende kvikler, som derpå genvandt sin holdfasthed. Da det store kviklerskred gik ned ved Bekkelaget station i oktober 1953, opstod der en sprække, der fyldtes med flydende kvikler. Den var efter sigende bundløs, og selv småsten af valnød-størrelse sank ret ned i leret. Vejen skulle lægges henover denne sprække, og dr. ROSENQVIST lod en gravemaskine ælte salt ind i kviklerets overflade. Få timer senere kunne tunge lastbiler køre henover den »bundløse« revne. Det krævede 10—20 kg salt pr. m³ ler.

Også en anden vigtig opgave har man taget op på Norges geotekniske Institutt: spørgsmålet om forvarsling af fjeldskred. Som bekendt går der hvert år mange stensked ned i de norske dale, Vestlandet er f. eks. meget hjem søgt heraf, og hvem husker ikke katastrofen ved Loen i Nordfjord. Statistikken siger, at norske fjeldskred i tiden 1870—1940 har kostet 340 menneskers livet. Fjeldskred opstår, når stejle eller udhængende klippepartier sprænges løs, hyppigt ved frostsprængning eller tøbrud. Erfaringen har vist, at sådanne partier langsomt isoleres fra den faste klippe ved revner, der i tidens løb stadig udvides. Det er derfor af stor betydning at kunne kontrollere revnernes vækst på udsatte steder, hvor man erfaringsmæssigt ved, der går ras ned. En sådan kontrol har hidtil kun kunnet gennemføres ved direkte målinger på stedet med visse mellemrum, — en både unøjagtig, besværlig og til tider umulig affære. På Norges geotekniske Institutt har man nu fremstillet et apparat til automatisk fjernmåling af sådanne sprækker. Apparatet, som anbringes direkte over den sprække, man ønsker at måle, og med kontaktpunkter på begge sider af sprækken, giver udslag for enhver ændring i sprækkebredden. Gennem en radiosender går måleresultatet til en modtager, som anbringes i nærmeste bygd, hvor man dagligt kan kontrollere eventuelle ændringer i sprækkens bredde og i god tid træffe modforholdsregler mod skredfaren. Apparatet er endnu ikke færdig gennemprøvet i praksis, — og det er heller ikke billigt. Men virker det efter forventning, vil det betyde et stort fremskridt i bestræbelserne for at forebygge katastrofer forårsaget af fjeldskred.

Oversvømmelser. 1954 var, som nævnt, et i meteorologisk henseende særdeles ubehageligt år, og fra alle egne af verden hørte man i tidsrummet juni/december idelig om oversvømmelseskatastrofer forårsaget af langvarige regnperioder, skybrud o.s.v.

I begyndelsen af januar blev store dele af vore hjemlige kyststrækninger hærget af en stormflod, som også truede Sydøstenglands, Hollands og Belgiens Vesterhavskyster. Enkelte digebrud fandt sted, men den store katastrofe slap man for.

I Holland har man ved genopbygningen af de i 1953 ødelagte diger anvendt en ny teknik, som man håber, vil gøre digerne mere stormsikre, end de gamle var. Digeskråningerne får en svagere hældning end før, såvel mod sø- som mod landsiden, og begge sider armeres lige stærkt. Ved den store stormflodkatastrofe i februar 1953 viste det sig, at de oversvømmede diger blev udhulet og gennembrudt bagfra, fra landsiden, hvor der mange steder kun var jordvolde. Denne svaghed er således imødegået i de nyopførte diger.

Polarhavet. I maj måned offentliggjorde Sovjets arktiske forskningsinstitut resultatet af et stort karteringsarbejde af bundforholdene i Polarhavet. Ifølge de russiske undersøgelser strækker der sig fra de Nysibiriske Øer via nordpolen til Nordgrønland og Ellesmere Island en 3.000 m høj, undersøisk bjergkæde, som blev kaldt Lomonosov kæden. Hvordan disse undersøgelser er foretaget vides ikke, men man formoder, det er sket med ekkolod fra de observationsposter, som russerne siden 1937 har haft på de drivende isøer i Polhavet. Også amerikanerne har siden 1952 haft faste undersøgelsesstationer på isøerne, men de har kun offentliggjort lidt om deres resultater.

De drivende øer har været kendt i den vestlige verden, siden amerikanerne i 1946 observerede drivende isflager af en helt anden karakter end den sædvanlige drivis i Polbassinet. På afstand lignede de brædket land. De kunne blive over 30 km lange med et flademål på op til 700 km² og en tykkelse på 50—60 m, mens drivis i almindelighed kun bliver ca. 5 m tyk. Disse øer bevarede deres form gennem flere år og var derfor lette at identificere fra luften, og mens almindelig drivis følger vej og vind, fulgte de »dybtgående« isøer til en vis grad havstrømmene. At kortlægge disse let genkendelige isøers bevægelser var således ensbetydende med at kortlægge ishavsstrømmens retning og hastighed. Det var et meget vigtigt arbejde, og allerede i 1952 var der kendt 40 større og mindre isøer, hvis positioner nøje blev fastlagt en gang om måneden. Siden deres opdagelse har isøerne tjent som basis for vejrstationer og videnskabelige undersøgelser af meteorologisk, oceanografisk, glaciologisk og biologisk art. Som bekendt har stormagterne en stigende strategisk interesse i de polare regioner, og videnskaben har forstået at drage nytte heraf.

Isøernes hjemsted menes at være Ellesmere Islands nordkyst, vest for Grønland, og de opfattes som afknækkede stykker af bræerne dér, som skyder deres isfod adskillige km ud i havet. Med de flydende isøer mener man at have fundet forklaringen på de arktiske øer, som blev observeret af ekspeditioner i det 18. og begyndelsen af det 19. århundrede, men som man aldrig senere har kunnet genfinde. De oplysninger, man i maj måned fik om den sovjetiske indsats i Nordishavet, kompletterer på interessant måde de amerikanske iagttagelser. V. BURKHANOV udtalte i »Pravda«, at de store isøer bevæger sig i visse baner, som er meget afhængig af deres position i forhold til den nyopdagede Lomonosov bjergkæde. På den asiatiske side af kæden har man de isøer, som er dannet nær Kejser Franz Josef Land, og som bevæger sig i en retning nordøst-nord-sydvest, samt de isøer, der dannes nær Severnaya Zemlja, og som vandrer mod sydøst-øst-nordøst, i begge tilfælde er der således tale om bevægelser modsat viserne på et ur.

På den canadiske side af den undersøiske bjergkæde vandrer Ellesmere isøerne med urviserne i en ellipseformet bane, først mod vest langs Nordcanadas kyst. Nord for Wrangels Ø tager de kurs efter nordpolen, som passerer i et par hundrede kilometers afstand, og derefter drejer de mod syd tilbage til Ellesmere, hvor de kan begynde kredsløbet forfra.

Isøer er også iagttaget ved Østgrønlands kyst, f. eks. af EIGIL KNUTH og JOHN GLÆVER. Det vides imidlertid ikke, om disse isøer kommer fra

Polhavet, eller om de er af lokal oprindelse; i så fald skulle de stamme fra bræerne i Independence Fjorden ved Nordostrundingen.

Huleforskning. I februar måned modtog Britisk Museum i London de første prøver af forkullet træ og aske fra en hule i Makapandalen i det centrale Transvaal. Her var professor C. VAN RIET LOWE fra universitetet i Witwatersrand beskæftiget med udgravninger i et antropologisk eldorado. Professoren og hans assistenter havde først måttet fjerne hundreder af tons nedstyrtede stenmasser, før de nåede ned til mægtige kulturaflejringer, der ifølge foreløbige meddelelser indeholder rester af 12 på hinanden følgende kulturer. De ældste lag i bunden af hulen hører hjemme i Acheuléen, hvis alder har været omstridt i mere end 100 år, mens det yngste lag repræsenterer en kultur kendt under navnet den sen-sydafrikanske stenalder, som menes at modsvare det europæiske mesolithicum, hvis alder heller ikke ligger altfor fast. De mest betydningsfulde fund i lagene er forkullet træ og aske, som man regner med vil kunne give værdifulde oplysninger om lagenes absolutte alder. Prøverne skal fordeles ligeligt mellem britiske og amerikanske institutter, hvor man ved hjælp af radioaktive undersøgelser vil forsøge en datering af lagene. C¹⁴-bestemmelserne forbedres stadig, og i løbet af 1955 håber man ved Columbia Universitetet at være i stand til at foretage aldersbestemmelser på op til 80.000 år gamle genstande. Med stor interesse vil man afvente resultatet af disse undersøgelser.