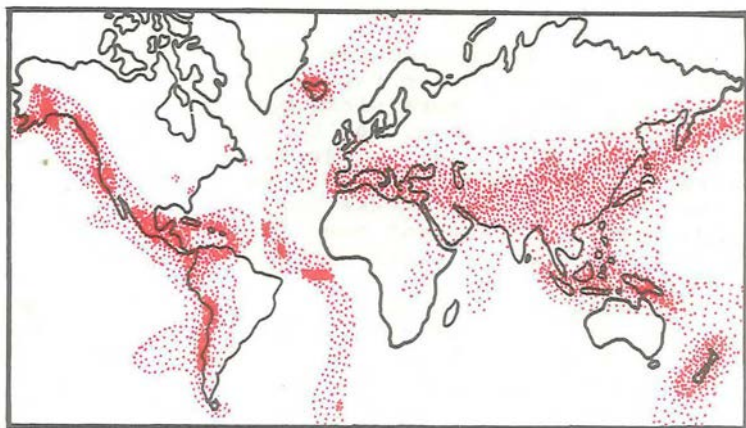


jordskælv hvor sker hvad ?

Med mellemrum kan vi i aviserne læse om store jordskælvskatastrofer, der foruden tab af mange menneskeliv er præget af uhyre store materielle skader. Fra de seneste år kan blot anføres jordskælvene i Nordafrika 1960, Persien 1962, Jugoslavien 1963 og i Alaska i foråret 1964.

Det har vist sig, at jordskælvsbølgernes forplantning følger bestemte love, og ved at sammenligne forskellene i ankomsttid til seismograferne i de forskellige lande kan afstanden til arnestedet beregnes. Man bemærker da straks, at jordskælvenes arnesteder falder i ret snævert afgrænsede zoner. På kortet ses, at den store jordskælvshyppighed følger et bælte rundt om Stillehavet, og til dette bælte støder et andet gennem Middelhavs-regionen videre østpå. Endelig bemærker man et bælte, som følger den undersøiske midtatlant-ryg.



I ganske de samme bælter findes flertallet af jordens aktive vulkaner - og her er de yngste foldebjerger fra Kridt-Tertiærtiden at finde.

Det er en nærliggende tanke at sætte jordskælv, vulkanisme og bjergkædefoldning i forbindelse med hinanden. Efter at foldningerne i hovedsagen var afsluttet, er der i og ved foldebælterne foregået jordskorpebevægelser. Herved opstår visse steder i jordskorpen stadigt voksende spændinger, og når disse har nået en størrelsesorden, som overskrider jordskorpebjergarternes brudstyrke, indtræffer en udløsning - et brud opstår, ledsaget af de rystelser, vi kender som jordskælv. Lejlighedsvis kan man se brudlinierne skære gennem terrænet, og ofte vil de to sider være blevet noget forskudt i forhold til hinanden. Dog når bruddet i mange tilfælde ikke op til overfladen, og hele spændingsudløsningen finder sted i dybet - derimod når jordskælvsbølgerne helt op.

Jordskælv kan forekomme udenfor de unge bjergkædezoner - således også i Danmark. Men udenfor foldezonerne er jordskælvene sjældne og svage.

Jordskælvene kan placeres i tre grupper - først de normale, hvis arnested ligger mellem 0 - 50 km dybde. Ved de intermediære ligger arnestedet mellem 50 - 250 km dybde - og endelig ved de dybe jordskælv fra 250 - 700 km dybde. Fra 700 km dybde og nedefter sker der ikke længere bruddannelse, da de kolossale tryk bevirker, at bjergarternes spændingsudløsning sker ved plastisk deformation - en ganske gradvis og jævn formforandring.

Jordskælv med arnested nær jordoverfladen - i realiteten flertallet af dem - vil have store virkninger i området ved epicentrum, som befinder sig på jordoverfladen lige over arnestedet, mens jordskælvet vil være umærkeligt et lille stykke borte. Dybe jordskælv vil derimod have samme intensitet over et stort område.



Jordskælv kan være mere eller mindre kraftige, og af styrken afhænger naturligvis de anrettede skader, og lige så klart må skadens omfang komme til at afhænge af afstanden fra epicentrum - men billedet kompliceres af yderligere et antal faktorer.

Kun i yderst få tilfælde er det selve jordreystelserne, som er ansvarlige for tabet af menneskeliv. Flertallet omkommer ved at blive begravet under sammenstyrtede bygninger. I et moderne samfund kan let

støde ildebrande til, ved at gasledninger og elektriske kabler bliver revet over, og samtidig vanskeliggøres slukningsarbejdet, da vandledningerne ligeledes ofte bliver afbrudt. I ældre tider kunne hungersnød og sygdomsepidemier følge ødelæggelsen af anlæg til kunstig vanding med mere.

For at få et begreb om de ødelæggende virkninger kan vi prøve at følge begivenhederne fra et jordskælvs arnested. Jordskælvschoket forplanter sig som bølger til alle sider, og fra epicentrum på jordoverfladen lige over arnestedet kommer et ekstra bølgetog, som løber langs jordens overflade.

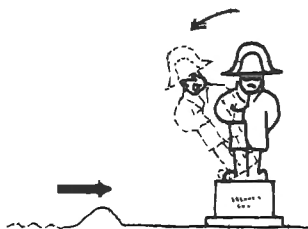
Hvor de forskellige jordskælvsbølger passerer gennem fast fjeldgrund, bevæger de enkelte bjergartspartikler sig kun ganske få millimeter - selv lige i nærheden af epicentrum. Derimod kan der blive tale om voldsomme bevægelser i dæklag af flodsand, morænedannelser og andre løse jordarter. Dette kan let illustreres ved et lille eksempel. Lægger man en lille sten på et bord og giver undersiden af bordpladen et hårdt slag, vil man se stenen (= løse jordlag) hoppe et godt stykke i vejret, selv om bordpladen (= fast fjeld), som har forplantet stødet, kun har bevæget sig ganske umærkeligt.

I naturen ser man, at der ikke indtræder store forstyrrelser, hvor jordoverfladen udgøres af fast fjeldgrund, imidlertid er det faste fjeld mange steder dækket af løse jordlag, og her holder mennesket til. Sådanne løse lag vil i nærheden af epicentrum kunne arte sig ganske som vores lille sten fra før. Lejlighedsvis kan løse genstande blive kastet mere end 1 meter op i luften! Man har makabre eksempler på, at ligene på kirkegårde ligefrem er blevet slynget op af gravene.

Det vides dog, at jordskælvsvirkningen atter vil aftage, hvis de løse dæklag har en betydelig tykkelse, idet kraften da vil spredes og mindskes ved gnidning på vej gennem lagene.

Ved jordskælvsrystelserne kan der ske betydelige ændringer i landskabet. Løse bjergmasser sættes i bevægelse, og fjeldskred kommer igang. Ofte dannes gabende spalter, der atter senere under jordskælvet kan lukke sig til.

Hvordan jordskælvsbølger udspreder sig langs jordens overflade kan illustreres ved hjælp af en lang snor.



Holuer man i den ene ende og slår et slag, kan man se en bølge løbe henad snoren. I jordskælvsbølgerne vil der således være en lodret og vandret bevægelse. Størst virkning har den lodrette bevægelse, mens den vandrette ofte vil bestemme, til hvilken side søjler og andet vil falde.

Var der nu ved jordskælv tale om kun en enkelt rystelse, ville ødelæggelserne straks blive af mere begrænset omfang.

I virkeligheden kommer der mange stød eller rystelser - enkelte meget kraftige, mens flertallet er ganske små. Hele processen vil måske udspilles over et par dage eller op til et par uger. I dette tidsrum vil uroen være samlet i perioder af 5 til 10 minutters varighed adskilt af lange pauser.

Jordoverfladen kan foretage mere end 200 udsving i minuttet - med udsving over 30 cm! Bare udsving på en halv cm vil være nok til at ødelægge bygninger, som ikke er specielt jordskælvssikrede. Man kan mærke udsving helt ned til 1/100 mm.



TONATIUH

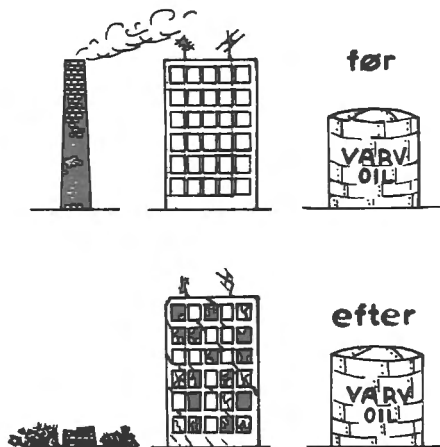
Aztekernes solgud var også gud for jordskælvene

Havområderne udgør godt 75% af jordens overflade, og det er da let forståeligt, at mange jordskælv må finde sted på havbunden. Under visse omstændigheder kan dannes meget store havbølger, som kan anrette forfærdelige ødelæggelser. Ved et jordskælv i Messina-strædet i 1908 dannedes sådanne 10 meter høje bølger, som skyllede ind over kysterne. Herved omkom alene i Messina 80.000 mennesker af en samlet befolkning på 140.000! En almindelig foreteelse ved submarine jordskælv er, at undersøiske telegrafkabler bliver revet over.

Jordskælvenes virkninger på bygninger afhænger i høj grad af byggematerialerne. Træbygninger kan klare rystelserne temmelig godt, da træ er elastisk og derfor let optager svingningerne. Ganske det samme gælder for stålkonstruktioner.

Murstenshuse kan falde helt fra hinanden som løse byggeklodser. Man kan her sammenligne murstenene med de enkelte partikler i løse jordlag. Hvis det ikke er ordentligt byggeri, hænger mursten ikke synderlig godt sammen.

Betonhuse på den anden side udgør en enhed - næsten svarende til det faste fjeld - og fremviser ofte kun små beskadigelser. Ved højhuse og skyskrabere er den solide fundering med til at begrænse skadernes omfang.



Der er ikke meget godt at sige om jordskælv - vi må nøjes med at spille rollen som afmægtige tilskuere. Dog har studiet af jordskælvsbølgerne forplantning - som registreret af seismograferne - givet vigtige oplysninger om jordklodens struktur helt ind til kernen. Dette spændende kapitel vil blive taget op i bladet ved en anden lejlighed.



Foragte skal man just ikke de små,
tit nå de, hvad ej de store kan nå.....

FORAMINIFERER er en-cellede dyr, hvis beskedne størrelse (ofte mikroskopiske) står i omvendt forhold til deres betydning for geologerne. Navnlig ved olieeftersøgning spiller resterne af de skalbærende "forams" en meget stor rolle, fordi de i udpræget grad kan bruges ved karakterisering og dermed senere genkendelse af bestemte lag. Det store flertal af foraminiferer synes alle dage at have været ægte havdyr, og da havaflejringer udgør størsteparten af alle lagdelte formationer, og de forskellige tidsafsnits arter har haft stor geografisk udbredelse samt et stort indvidental, forstår man deres enorme betydning ved bjergartsdateringen.



Olieboringernes boresmuld og -kerner får normalt kun nogle få hele eller dog nogenlunde store og bestemmelige stumper af makroforsteninger (f.eks. muslingeskaller) frem til nærmere undersøgelse. Derimod kan man som regel få hundreder eller tusinder af hele foraminifer-skaller ved smuldring og slemning af bjergartsprøverne.



Zoologisk er foraminifererne slimdyr. Uden på deres eneste celle har de en net lille rørformet eller kammerdelt skal af kalk, kitin eller sammenkittede sandskorn. Hver art holder sig til sin type eller kombination af typer. De kalkskallede er almindeligst.

Ud fra skallen (gennem mange små eller få store huller) strækker de levende foraminiferer slimtråde, ved hvis hjælp de spiser, kravler eller holder sig svævende i de øvre vandlag.

De ældste kendes fra Ældre Kambrium. I kultiden og permiden levede slægter med 1 cm store skaller, der nu danner hele stenlag. Også i nutiden lever der kæmpeformer, men de berømteste kæmpeforaminiferer er de varmekrævende nummuliter, der levede i tertiærtid. De havde møntlignende spiralskaller, der kunne blive lidt over 10 cm i tværmål, og som danner nummulitkalken. Ægyptens pyramider er bygget af nummulitkalkblokke.



De mikroskopiske foraminiferer kan også danne bjergarter - for eksempel det hvide dybhavsslam eller Globigerina-slammet fra 3-4 km's dybde i Atlanterhavet. [Vort skrivekridt er derimod ikke, som man har ment det, domineret af foraminiferskaller]

