

Danske jordskælv

af

I. LEHMANN

De fleste af de jordskælv, der finder sted i Danmark, er små og vækker ikke megen opmærksomhed. Fra ældre tid har man da også kun få beretninger om jordskælv. Nogle af de stærkere har man gjort optegnelser om, og de har fundet vej til Danmarks Riges Krønike, *Scriptores Rerum Danicarum* og andre historiske samlinger og skrifter. I nyere tid har man hentet dem frem herfra og givet samlede fortegnelser. J. F. SCHOUW optog i sin »Skildring af Veirligets Tilstand i Danmark« (1826, s. 546) en fortegnelse over en del ældre jordskælv, og J. STEENSTRUP gjorde nogle tilføjelser hertil (FORCHHAMMER, 1869, s. 228—229). F. JOHNSTRUP udvidede den og førte den à jour (1870, s. 24—32), og han tilføjede kildeangivelser, som C. BRICKA har været ham behjælpelig med at fremskaffe, (se JOHNSTRUP 1870, s. 16).

JOHNSTRUP's fortegnelse omfatter 38 jordskælv, der alle er medtaget i min fortegnelse s. 101. Foruden kildeangivelserne medtager han for hvert jordskælv en kort beskrivelse, der er et citat fra et af de benyttede kilde-skrifter. Om det første jordskælv, det i 1073, hedder det blot: »Terremotus fuit in Dacia«, og lignende korte meddelelser gives om alle til og med det i 1375, hvorefter beskrivelserne bliver lidt mere oplysende. Flere af de første jordskælv anser Johnstrup for tvivlsomme (og trykker dem med mindre typer); det samme gælder enkelte senere, enten fordi oplysningerne om dem er meget sparsomme, eller fordi der meldes om samtidigt uvejr og stærk storm, som kan have frembragt det formentlige jordskælv. JOHNSTRUP anfører (1870, s. 20) forskellige udenlandske meddelelser om jordskælv, som skal have fundet sted i Danmark, men da han ikke har kunnet finde danske beretninger om dem, har han ikke medtaget dem i fortegnelsen.

F. V. MANZA har i sin bog »Bidrag til Folkesygdommenes og Sundhedsplejens Historie i Danmark fra de ældste Tider til Begyndelsen af det attende Aarhundrede« (1874) inde i teksten omtalt de danske jordskælv, som man ved har fundet sted i dette tidsrum. Det har han gjort, fordi man tænkte sig, at der kunne være en forbindelse mellem epidemiske sygdomme og naturfænomener. C. BRICKA har også været ham behjælpelig, og jordskælvne er de samme som JOHNSTRUP's, dog er to kommet til, men dem vilde JOHNSTRUP sikkert have anset for usikre, da der meldes om samtidig storm og uvejr. Jeg har ikke medtaget dem i min fortegnelse.

Hvor omhyggeligt man er gået til værks med opsporingen af de ældre danske jordskælv, siges der hverken hos JOHNSTRUP eller hos MANZA noget nærmere om, og udelukket er det vel ikke, at der endnu er nogle at finde. Imidlertid har jeg ladet mig nøje med JOHNSTRUP's fortegnelse. Kun et eneste jordskælv, nr. 17, er føjet ind; det er taget fra en fortegnelse over jyske jordskælv givet af HARBOE (1915, s. 407).

Jeg har videreført JOHNSTRUP's fortegnelse og har herved benyttet mig dels af den litteratur, der findes om danske jordskælv, dels af det ikke offentliggjorte materiale, der forefindes i Mineralogisk Museums arkiv (M. M.) og i Geodætisk Instituts seismiske afdeling (G. I.). I den samlede fortegnelse s. 101—102 har jeg undladt at nummerere de jordskælv, som JOHNSTRUP anså for usikre, og desuden enkelte andre, som forekommer mig at bære samme præg af usikkerhed. Der er anført år, måned, dag og time (i dansk tid) eller de af disse angivelser, der kendes. Under I (intensitet) er anført den højeste intensitet, hvormed jordskælvet efter de foreliggende beskrivelser har ytret sig. SIEBERG's bearbejdelse (1923, s. 102) af MERCALLI-CANCANI's skala er benyttet. Når det vides, i hvilken egn af landet jordskælvet fortrinsvis er blevet mærket, anføres dette. Er en beskrivelse af jordskælvet blevet offentliggjort, nævnes forfatteren (se desuden litteraturfortegnelsen), og det meddeles, hvor materiale vedrørende jordskælvet opbevares.

Som det ses af fortegnelsen har man til og med det 17. århundrede kun få, sikre beretninger om jordskælv. I det 18. århundrede begynder aviserne at skrive om dem, og da bliver oplysningerne mere fyldige; fra samme århundrede stammer den første undersøgelse af et jordskælvs udbredelse.

I det 19. århundrede viste geologerne J. G. FORCHHAMMER og F. JOHNSTRUP interesse for jordskælv i erkendelse af den videnskabelige betydning et nærmere kendskab til dem har. De indsamlede oplysninger om jordskælv, til dels ved at berejse de egne, hvor de havde fundet sted, og de gav beskrivelser af dem. Et tilløb til en systematisk indsamling af jordskælvs-iagttagelser blev gjort i 1895. I Sverige og Norge havde man fra geologisk side sat en jordskælvstjeneste igang, og man opfordrede Dansk Geologisk Forening til at gøre det samme her i landet. Der blev da til post- og telegrafkontorer og fyr landet over udsendt spørgeskemaer, som i tilfælde af jordskælv skulde indsendes med oplysninger derom. Der indkom derfor mange oplysninger om jordskælvet i december 1895, og de blev bearbejdet af geologen V. HINTZE. Men der går lang tid imellem jordskælv på samme egn, så spørgeskemaerne blev glemt og senere sjældent indsendt. Som et kuriosum kan det nævnes, at man fra et fyr modtog indberetning om jordskælvet i 1931 på et af disse gamle skemaer.

For at indsamle oplysninger om det skandinaviske jordskælv i 1904 udsendte Dansk Geologisk Forening nye spørgeskemaer, og der indkom mange besvarelser, som bearbejdedes af V. HINTZE, der dog kun offentliggjorde en kort oversigt over sine resultater, og desuden af Danmarks første egentlige seismolog, oberstløjtnant E. G. HARBOE. Han udfoldede betydelig virksomhed fra dette århundredes begyndelse indtil sin død i 1919, og han har berettet om flere danske jordskælv. Han benyttede herved de meddelelser om jordskælvne, dagbladene gav, men desuden

oplysninger han modtog direkte fra folk, der havde mærket dem. Det var som svar på opfordringer, Dansk Geologisk Forening lod indrykke i bladene, at disse oplysninger blev sendt ham.

Efter HARBOE's død var der foreløbig ingen, der tog jordskælvsarbejdet op. Om enkelte jordrustelser i de nærmest følgende år opbevarede Danmarks Geologiske Undersøgelse nogle avisudklip, der senere blev overladt Geodætisk Institut.

I 1926 fik Danmark sit første jordskælvsobservatorium. Det blev oprettet af Den Danske Gradmåling under professor N. E. NØRLUND's ledelse og indgik 1928 i Geodætisk Institut, hvorunder jordskælvsarbejdet siden har sorteret. I 1936 installeredes en kortperiodisk BENIOFF vertikalseismograf, der er særlig egnet til registrering af nære jordskælv. Alle danske jordskælv, der har fundet sted siden observatoriets oprettelse, er blevet registreret. Om nogle har man også indsamlet oplysninger ved at udsende spørgeskemaer eller ved at berejse de egne, hvor de er blevet mærket. For et par små jordskælvs vedkommende har man ladet sig nøje med dagbladenes beretninger. Enkelte beskrivelser af jordskælv er blevet offentliggjort.

Som det fremgår af min jordskælvsfortegnelse, opbevares en stor del af det materiale, der er indsamlet om jordskælv, enten i Mineralogisk Museum eller i Geodætisk Institut. HORREBOW's materiale er tilintetgjort, og det samme synes at være tilfældet med det meste af det, der vedrørte jordskælvet i 1904. Kun nogle avisudklip og breve forefindes.

Fortegnelse over den litteratur, jeg har benyttet, findes s. 103. De kilder, hvorfra oplysningerne om de ældre jordskælv stammer, er, som nævnt, angivet af JOHNSTRUP. Jeg har ikke medtaget hans henvisninger her.

Det har sin interesse at se, hvorledes jordskælvene fordeler sig over landets egne. Om numrene 1—8 ved man kun, at de er mærket i Danmark; men de øvrige 42 fordeler sig som følger:

| | |
|---------------------------------------|----|
| nordvestlige og vestlige Jylland..... | 22 |
| østlige Sjælland..... | 11 |
| Bornholm..... | 4 |
| østlige Jylland..... | 1 |
| | 38 |

Nogle enkelte af jordskælvene har dog været mærket i større dele af landet, men de er henført til den egn, hvor de var stærkest.

De resterende 4 jordskælv er:

Lissabon jordskælvet 1755
 De skandinaviske jordskælv 1759 og 1904
 Nordsøjordskælvet 1931

Som det ses, har det nordvestlige Jylland haft de fleste jordskælv, og det er den af Danmarks egne, der har den største seismicitet, uanset hvilken definition af dette begreb man foretrækker. I det østlige og

navnlig nordøstlige Sjælland er seismiciteten også forholdsvis stor, men i landets øvrige egne er den yderst ringe.

For de jordskælv, der er blevet nærmere undersøgt, kan man søge at bestemme et snævrere afgrænset epicentralområde og i nogle tilfælde et epicentrum. No. 23, 1841, er det første jordskælv, der her kommer i betragtning.

Ved hjælp af det makroseismiske iagttagelsesmateriale, man har til rådighed, vil man søge at afgrænse hele det område, hvori jordskælvet er blevet mærket, og inden for dette igen det område, hvor intensiteten har været størst. Er de isoseister, man derved får frem, nogenlunde regelmæssige lukkede kurver kan man anse det område, den inderste isoseist omslutter, for det epicentrale område. Det er imidlertid kun for et eneste af de danske jordskælv, det af JOHNSTRUP undersøgte jordskælv i 1869, at man har fået godt bestemte isoseister af den ønskede form. Iagttagelsesmateriale har for det meste været mangelfuldt, men det er dog først og fremmest de geografiske forhold, der bærer skylden. Det er jo nemlig sådan, at vi sjældent har hele det makroseismiske område liggende på land. Danmark er omgivet af hav og gennemskåret af sunde, bælter og fjorde. I mangfoldige tilfælde er et jordskælv blevet mærket i et landområde, der afgrænses af kyster, således at man kun har kunnet bestemme stykker af isoseisterne, ikke lukkede kurver. Med det mangelfulde billede, man da får af intensitetens fordeling, bliver bestemmelsen af det epicentrale område meget usikker.

Usikkerheden øges ved, at intensiteten ikke altid aftager jævnt og ensartet med afstanden fra epicentret. Det vil kun være tilfældet, hvis undergrundens beskaffenhed overalt er den samme. Er den forskelligartet, vil man nogle steder få jordskælvsbevægelsen forstærket, andre steder svækket, således at isoseisterne kommer til at afvige væsentligt fra cirkelbuer med centrum i epicentret.

Er isoseisterne uregelmæssige, har det sin interesse at søge at finde forklaringen derpå i de geologiske forhold. Det kan være ret simpelt, idet erfaringen efterhånden har vist, at de øverste jordlags beskaffenhed spiller en stor rolle. Således er intensiteten på fast klippe forholdsvis ringe, medens den på alluviale dannelser, og da ganske særlig på kunstig opfyldt grund er særlig stor; dog kan meget dybe lag af løs jord eller sand virke dæmpende. Gør undergrundens ofte kun mangelfuldt kendte struktur sig også gældende, kommer man ud for større vanskeligheder. Brudlinier og hævningslinier siges at forstærke bevægelsen, hvis de ligger i bølgernes forplantningsretning, og at hemme den, hvis de ligger på tværs; men der er undtagelser fra disse simple regler, antagelig fordi strukturforholdene er mere komplicerede, end det kommer til udtryk i sådanne enkle beskrivelser. Det er dog nok ganske rimeligt at antage, at de jordskælvsbølger, man mærker, til dels er en art overfladebølger, der føres af overfladelag, og da vil det være forståeligt, at deres forplantning befordres af ubrudte lag, men hæmmes, hvis f. eks. forkastninger afbryder lagene. At brud skulde springe op her og der og lokalt forstærke bevægelsen, således som HARBOE mente (se f. eks. 1910 s. 439), kan man ikke godt forestille sig, i det mindste ikke her i landet, hvor de fleste brud vel for længst er

helede. Det er selvsagt, at man ikke får noget pålideligt billede af undergrundens indvirken på jordskælvenes intensitet, med mindre det iagttagesmateriale, man råder over, er godt og meget fyldigt, og selv da vil den opgave at slutte sig til de forskellige faktorerers indflydelse ofte være ubestemt, fordi der er for mange ubekendte.

Vi så, at landets geografiske forhold kunde gøre det vanskeligt at bestemme det epicentrale område. I det nordvestlige Jylland har vanskeligheden vist sig at være særlig stor. Udbredelsesområderne for nogle jordskælv, der har deres epicentre i Jylland, og for andre, der har dem i havet i temmelig stor afstand fra den jyske kyst, har afvejet så lidt fra hinanden, at man ikke af dem har kunnet se, om epicentrene var det ene eller det andet sted. I nogle tilfælde er et jordskælv blevet mærket på den norske sydkyst med omtrent samme styrke som i Jylland, og da har man deraf kunnet slutte, at epicentret måtte ligge i havet. Fra 1929 har man haft Københavns seismiske registreringer til hjælp, sommetider også registreringer andre steder fra. Det har ikke ført til meget præcise epicentralbestemmelser, men dog til bedre tilnærmelser, end man kunde nå ved hjælp af de makroseismiske iagttagelser alene.

Foruden de epicentrale områder kunde man ønske at bestemme jordskælvenes dybde. Jo dybere nede, jordskælvene finder sted, des langsommere aftager intensiteten med afstanden fra epicentret, og man har ad empirisk vej fundet formler ved hjælp af hvilke dybden kan bestemmes, når f. eks. intensiteten i epicentrum og det samlede udbredelsesområdes radius er bekendt. Denne radius vil det for det meste være vanskeligt at bestemme videre præcist, og det fremgår af det tidligere sagte, at det her i landet er særlig vanskeligt. Desuden gælder de formler, der er fundet for andre egne, som f. eks. Californien, ikke nødvendigvis for Danmark, hvis undergrund har anden beskaffenhed. Der er al mulig grund til at tro, at de dybder, de bestemmer, er for store. Alligevel skal jeg i nogle tilfælde med benyttelse af GUTENBERG og RICHTER's formel (1942, s. 174) bestemme dybden, eller rettere hvad disse forfattere benævner den tilsyneladende (apparent) dybde, idet det vel må antages, at man derved får omtrentlige relative værdier for Danmark, altså får lidt at vide om dybdens variation.

Man kunde også tænke på at bestemme jordskælvenes størrelse; men af de formler GUTENBERG og RICHTER har (1942, (13) s. 174 og (22) s. 177), finder man samme størrelse for alle jordskælv, hvis epicentrale intensitet er den samme. Det er en første tilnærmelse, der er forklarlig ved, at størrelsen kun tiltager langsomt med den udløste energi. Størrelsesbestemmelsen giver os altså ikke noget nyt, når den epicentrale intensitet kendes. Når den ikke kendes, som for jordskælvene i maj 1929, må man, for at kunne bestemme størrelsen (eller den epicentrale intensitet) være i stand til at fastlægge isoseister eller stykker af isoseister svarende til i det mindste 2 forskellige styrkegrader. Det har man ikke kunnet for disse jordskælv. Iøvrigt er de californiske størrelsesbestemmelser (ifølge privat meddelelse) under revision, og deres anvendelighed i Danmark vil nok altid være problematisk. Jeg skal derfor se bort fra bestemmelse af jordskælvenes størrelse.

Af de jordskælv, vi ved noget nærmere om, har det i 1841, som FORCHHAMMER har beskrevet, været det kraftigste. Ganske vist siger JOHNSTRUP (1870, s. 18), at det i 1759 »utvivlsomt« var det stærkeste, men det er næppe tilfældet. Man kender ikke meget til dets virkninger i Danmark uden for Sjælland, hvor det ingen skade anrettede (HORREBOW, 1765); men ifølge KJELLÉN's beskrivelse (1910, s. 145—146) har det i Bohuslän, hvor det var kraftigst, haft omtrent samme styrke som jordskælvet i 1841 havde i det nordvestlige Jylland. For at skaffe sig et første hånds kendskab til dette jordskælvs virkninger gennemrejste FORCHHAMMER det nordlige Jylland og udsurgte befolkningen. Om sin rejse berettede han til Videnskabernes Selskab (1841). En anden, udførligere beretning, han skrev om jordskælvet, blev først offentliggjort efter hans død (1869).

Jordskælvet har været stærkest i Ty og de landstrækninger nord for Ty, som FORCHHAMMER betegner som Hanstholmen og Østholmen, desuden på Mors og i den vestlige del af Salling. Den linie, der er indtegnet på kortet s. 97 og mærket 23 begge de steder, den når havet, indkredser omtrentlig dette område. Her er jordskælvet blevet mærket af de fleste mennesker, dog ikke af alle, som havde udendørs arbejde. Husene rystede, som om de skulde styrte sammen, skorstene er blevet beskadiget, flere er faldet ned, og mure har slået revner. I nærheden af Vestervig dannedes en spalte i jorden, 13 m lang, i retningen nordøst—sydvest. Intensiteten er VII efter SIEBERG's skala. FORCHHAMMER's beskrivelse svarer meget nøje til SIEBERG's karakteristik af denne intensitetsgrad, og intensiteten kan på ingen måde sættes til VIII eller IX, således som det er sket i en nylig udkommen bog af MONTANDON om de ødelæggende jordskælv i Europa (1953, s. 25). Her er ganske vist den internationale skala benyttet; men den afviger ikke væsentlig fra SIEBERG's. Danmark må da give afkald på sit eneste bidrag til jordskælv af denne kategori. Uden for den tegnede isoseist har jordskælvet også mange steder været kraftigt, således har det i Hanherredernes kridtpartier været næsten lige så stærkt som i Ty, men langt svagere på det stykke lavland, som adskiller disse fra Hanst- og Østholmene. Længere mod øst viser intensiteten også stor variation, og det mest bemærkelsesværdige er, at jordskælvet mærkedes meget lidt i Vendsyssel, skønt dets udbredelse iverigt var stor. Således mærkedes det i syd til Kiel og Eiderstedt, mod øst til København og Helsingør og mod nordvest til det sydlige Norge.

FORCHHAMMER nøjedes ikke med at beskrive jordskælvet's virkninger; det har for ham været det vigtigste at se dem i relation til »Landets dybere Sammensætning«, og han indleder derfor den i 1869 offentliggjorte artikel med, hvad han betegner »en Oversigt over den geognostiske Beskaffenhed af Liimfjordens Bredder«. Han fremhæver, at undergrundens kridt ikke ligger jævnt udbredt, men danner »øer«, der er adskilt ved store sletter, og siger, at man kan »eftervise de tydeligste Spor af voldsomme plutoniske Hævninger, der har foranlediget Overfladens Ujevnhed«. Han omtaler flere af disse øer; største delen af Ty udgør den største af dem. Han mener nu at have lagt taget, at jordskælvet var kraftigst på kridtørne og svagere på de mellemliggende sletter. Dog siger han efter at have omtalt skader, der anrettedes i Tisted, at der skete lignende skader i den sydligste del af

Ty, »selv der, hvor det ikke er bekjendt, at der findes Kridt i en hidtil naaet Dybde«. På Mors og i det vestlige Salling var jordskælvet som nævnt også meget kraftigt. Og i de østlige Limfjordsegne viser der sig »den besynderlige Anomalie, at Dalene blev stærkt rystede, medens Kridthøiderne ikkun følte en forholdsvis ringe Bevægelse«. En moderne iagttagelse vilde ikke i dette se en anomali, men vilde tværtimod vente at finde forholdsvis ringe intensitet på det faste kridt. Det er overordentlig interessant at se, at FORCHHAMMER har gjort forsøg på at forklare sig jordskælvsstyrkens variation, men han er ikke gået uheldigt til opgaven. Man kan gætte på, at dette er blevet ham klart, og at det er derfor, han ikke selv har offentliggjort sin artikel.

Jordskælvet har antagelig haft sit epicentrum i Ty. Afstanden herfra til de fjerneste egne, hvor det mærkedes, er ca. 270 km, og da intensiteten i det epicentrale område er 7, skulde dybden være ca. 33 km.

Ser man nu på de andre nordvest jydsk jordskælv, vil man finde flere, som udelukkende er blevet mærket inden for det område, isoseisten VII for no. 23 omslutter. Jordskælvet no. 44, 1932 synes at være blevet mærket i det meste af dette område, no. 31, 1900 og no. 34, 1912 i noget mindre områder indenfor. Om no. 47, 1948 ved man kun, at det mærkedes i Tisted; dets udbredelse er ikke blevet undersøgt. Nos. 11, 16, 17, 21 og 26 synes også at være lokale nordjydske jordskælv, men med lidt andre epicentralområder. Om de ældste af dem er dog oplysningerne meget sparsomme. No. 26, 1869 har efter JOHNSTRUP's angivelse været lokalt på Fur og i Salling.

Udbredelsen af jordskælvet no. 50, 1954 er blevet grundigt undersøgt af cand. mag. S. SAXOV, Geodætisk Institut. Det mærkedes i en del af Ty, kraftigst i den sydlige del, desuden på Tyholm og på Mors. Enkelte steder i ret stor afstand syd for dette område er det sporet svagt. Jordskælvet blev registreret i København, Uppsala, Kiruna, Göttingen og Stuttgart. Man får god tilpasning til de forskellige observationer, hvis man som epicentrum tager punktet $56^{\circ} 44' N 8^{\circ} 24' O$, der ligger i nærheden af Hurup, inde i det område, hvor jordskælvet var kraftigst. Intensiteten aftager på ingen måde jævnt i alle retninger derfra. Mod nord mærkes jordskælvet i en afstand af 25 km, i retningen øst lidt til nord i en afstand af næsten 30 km, men i den sektor, disse to retninger begrænser, mærkes det kun i ringe afstand. På sydsiden af Nissum Bredning mærkes det ikke. Når udbredelsen er så ujævn, er der ikke meget holdepunkt for en dybdebestemmelse. Til den epicentrale intensitet 4 og største udbredelse 24 km svarer dybden 10 km, og meget større er dybden antagelig ikke, selv om jordskælvet sine steder er sporet i væsentlig større afstand end 24 km.

Om jordskælvet no. 45, 1941, forsøgte Geodætisk Institut at få oplysninger ved at udsende spørgeskemaer til lærerne i de egne, hvor det ifølge avismeddelelser skulde være mærket; men det var kun et forholdsvis ringe antal af disse skemaer, der blev udfyldt og sendt tilbage. Af de beretninger, man modtog, blev det dog klart, at jordskælvet havde været stærkest på Mors og i Salling; men der var også positive meldinger fra Ty og fra sydligere egne, omkring Lemvig, Struer, Vemb og Holstebro, og

der var enkelte fra Herning og Ringkøbingegnen. Derimod var der negative meldinger fra Hanherrederne, Vendsyssel og Himmerland. Den omstændighed, at jordskælvet fandt sted kl. 4 om natten, har jo nok bevirket, at det ikke i ret mange tilfælde blev observeret, hvor det var svagt. Det var vanskeligt af det kort, hvorpå meldingerne blev indtegnet, at få nogen klar forestilling om, hvor det epicentrale område var. Jordskælvet blev registreret i København, men ikke andre steder, og denne registrering alene gav ikke noget holdepunkt for en afstandsbestemmelse. Imidlertid, da man fik registreringer af jordskælvet i 1954 til sammenligning, kunde man se, at afstanden til København fra dets epicentrum måtte være ca. 30 km større end afstanden fra det tidligere jordskælvs epicentrum. Dette måtte da være beliggende i Salling, hvilket heller ikke kan siges at stride mod de makroseismiske iagttagelser. Den kurve på kortet, der er mærket 45, omslutter de fleste af de steder, hvorfra positive meldinger er modtaget. Udbredelsesområdets gennemsnitlige radius kan måske sættes til 50 km. Med den epicentrale intensitet $4\frac{1}{2}$ skulde dybden da være ca. 15 km.

Om no. 35, 1912 samlede HARBØE oplysninger og ind tegnede de positive meldinger på et kort (1915, kort 1); men der var alt for få til, at de kunde give et godt billede af udbredelsen, der dog ses at være forholdsvis stor. Jordskælvet mærkedes ret langt uden for det område, der er indkredset for no. 23, både mod syd og mod øst. HARBØE mener, at epicentret var på Tyholm.

No. 24, 1844 har muligvis haft en lignende udbredelse. JOHNSTRUP skriver om det (1870, s. 32): »Jordrystelse i Thy, der kun varede faa Sekunder, og syntes at have en Retning fra NO. til SV. Den iagttoges desuden i Ø. Hanherred, paa Mors, ved Agger og ned mod Ringkøbing».

Medens de hidtil omtalte jordskælv er opstået i Limfjordsegnene, de fleste i Ty og på Salling, er der andre jordskælv, som er mærket i de samme egne, men som er opstået i betydelig afstand derfra, i havet mod nordvest. Det af disse jordskælv, der har haft den største udbredelse i Jylland er no. 39, 23. maj 1929. Den omtrentlige grænse for dets udbredelsesområde er indtegnet på kortet og mærket 39, hvor den når havet. Der er dog mange steder indenfor, hvor det ikke er blevet mærket, og udenfor er det observeret hist og her, (se LEHMANN, 1929, s. 313). Jordskælvs første fase P blev registreret i København og på 10 andre jordskælvsstationer. Jeg bestemte epicentret $57^{\circ}\frac{1}{4}$ N $5^{\circ}\frac{3}{4}$ Ø, og International Seismological Summary benyttede $57^{\circ}.5$ N $5^{\circ}.8$ Ø. Usikkerheden er dog ganske betydelig, da jordskælvsstationernes beliggenhed i forhold til epicentret er alt for ensidig. Den grænselinie, der her er indtegnet på kortet, afviger meget fra en cirkelbue med centrum i epicentrum; den strækker sig forholdsvis alt for langt mod øst, men der er ingen mulighed for at antage et epicentrum, der passer godt til kurven. Jordskælvet blev mærket i det sydlige Norge omtrent med samme styrke som her i landet, (KOLDERUP, 1930, s. 24—29). Alt i alt var dets udbredelsesområde stort med en radius på 200—250 km; men da intensiteten i epicentrum ikke er bekendt, og man kun har kunnet bestemme den ene ind tegnede isoseist, kan dybden ikke bestemmes.

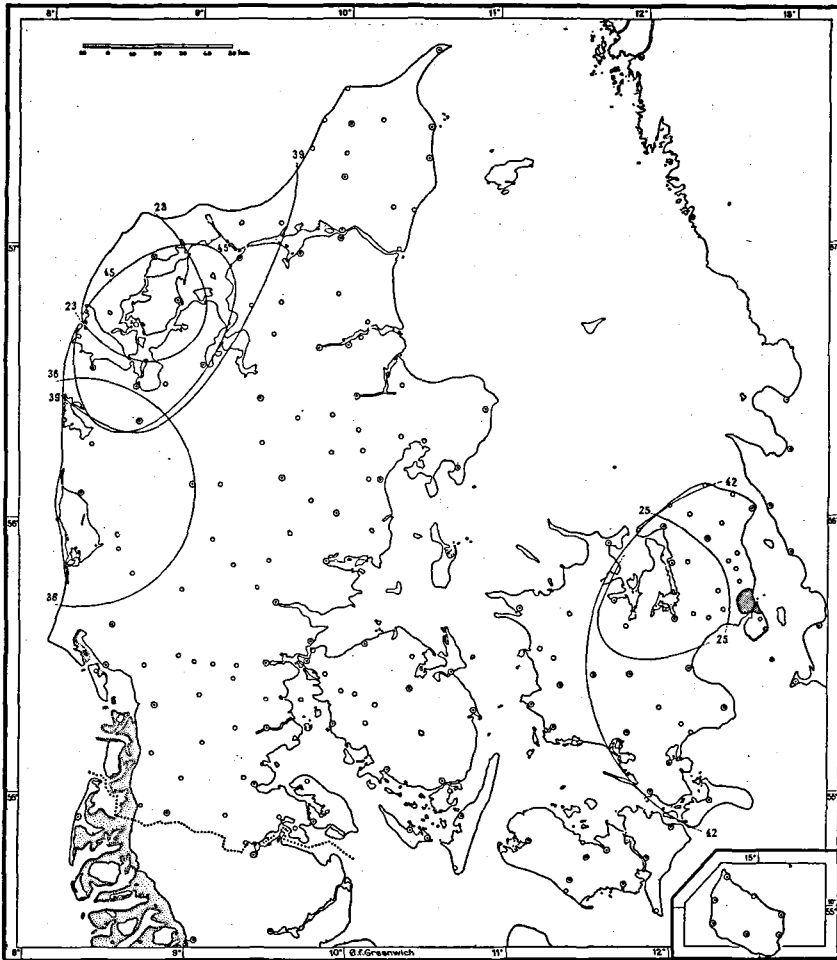
Jordskælv no. 40, der fulgte en uge efter no. 39, var svagere i Jylland med et noget mindre udbredelsesområde. I Norge havde det omtrent samme styrke som no. 39, men mod vest var dets udbredelsesområde lidt større. Det er derfor ikke videre sandsynligt, at dets epicentrum ligger længere mod øst end det forrige jordskælvs. International Seismological Summary har ikke desto mindre bestemt punktet $57^{\circ}.5$ N $7^{\circ}.0$ E; men der var så få registreringer til rådighed for bestemmelsen, at denne nødvendigvis måtte blive usikker.

Jordskælvet no. 30, 1900 blev undersøgt af V. HINTZE, og han betragtede det som en svag gentagelse af det store jordskælv i 1841, fordi det mærkedes i områder, hvor dette var stærkt (1901, s. 34). Det blev imidlertid også mærket i det sydlige Norge (KOLDERUP, 1913, s. 32) med lignende styrke som i Jylland, så det må, lige som de to jordskælv i 1929, have haft sit epicentrum i havet. Det samme gælder muligvis no. 13, 1745 og no. 19, 1794. Ifølge JOHNSTRUP (1870, s. 28) kender man ikke datoen for no. 13, ved kun, at det var i februar måned, og den 7. februar var der i omegnen af Christiansand et jordskælv, som måske var det samme. Jordskælvet i 1794 skal man ifølge aviserne have mærket i Norge (JOHNSTRUP, 1870, s. 30); men det er ikke nævnet i C. F. KOLDERUP's fortegnelse over ældre norske jordskælv (1913).

Et ganske kraftigt jordskælv, no. 37, ramte Ringkøbingegnen i 1913. HARBOE (1915) undersøgte det og bestemte den højeste intensitet til VI efter ROSSI-FOREL's skala. Efter SIEBERG's skala har den dog næppe været højere end V. HARBOE fik ialt 111 meddelelser om jordskælvet, en hel del direkte fra folk, der havde mærket det, resten gennem aviserne. Han indtegnede dem på et kort (1915, kort 2) og fandt, at de fordelte sig på en ganske ejendommelig måde. De fleste ligger inden for den cirkelbue med centrum i Ringkøbing og radius 50 km, der er indtegnet på kortet her; men der er mange i et bælte, der strækker sig igennem det sydlige Jylland (nord for den daværende grænse) og videre midt ind igennem Fyn. HARBOE betegner derfor jordskælvet som et dobbeltskælv. I nogen grad, men næppe helt, kan man vel tilskrive den anormale udbredelse den måde, hvorpå oplysningerne er tilvejebragt, idet der, som HARBOE meddeler, i Odense og Kolding har været særlig interesse for at fremskaffe dem.

No. 33, 1911, er et lille lokalt jordskælv ved kysten nordvest for Ringkøbing, no. 29, 1895 en lokal rystelse i Tistrup nordøst for Varde.

Et enkelt jordskælv, no. 46, 1945, er mærket i det østlige Jylland. Mineralogisk Museum forestod undersøgelsen, der blev udført af WANGE THOMSEN. Det mærkedes kraftigst, med intensiteten IV $\frac{1}{2}$, på Anholt, på Djurslands nordkyst og ved munden af Mariager fjord. Det blev registreret i København, og efter registreringen at dømme skulde afstanden til epicentret være ca. 110 km. Det måtte da ligge ca. 25 km syd for Anholt, men de makroseismiske iagttagelser vilde stemme bedre med en noget nordligere beliggenhed. Man kan måske ikke helt se bort fra muligheden af, at dette jordskælv kan være fremkaldt af en eksplosion og ikke har haft en naturlig oprindelse. Der var i 1946 jordrystelser på Sjælland og i Jylland (LEHMANN, 1948) som følge af sprængninger i den ammunition, der efter krigen var blevet nedsænket nord for Raageleje og i Kaløvig.



På kortet er indtegnet isoseister for nogle af de vigtigere danske jordskælv. Numrene refererer sig til fortegnelsen s. 101—102. Se  ovrigt forklaringen i teksten.

Der er ikke på samme måde sænket ammunition syd for Anholt; men udelukket er det vel ikke, at det under krigen kan være sket på mere ufrivillig vis.

De sjællandske jordskælv tilhører to kategorier, den ene med epicentre på Sjælland, den anden med epicentre i Øresund. Et godt undersøgt jordskælv af den første slags er no. 25, 1869 (JOHNSTRUP, 1870). Dets udbredelsesområde er indtegnet på kortet her efter JOHNSTRUP's kort, dog med udglattede konturer. Det synes at have haft sit epicentrum imellem Roskilde og Frederikssund. Udbredelsesomr dets radius er ca. 30 km og med højeste intensitet $IV \frac{1}{2}$, bliver dybden 10 km.

No. 18, 1784, der er mærket i Frederikssund og Jægerspris har formo-

dentlig hørt til samme epicentralområde. No. 41, 1929 er mærket i Holbæk og omegn. No. 12, 1709 siges at være mærket i København, Roskilde og Køge. Denne oplysning er ikke tilstrækkelig til, at det kan afgøres, om det har haft sit epicentrum på Sjælland eller uden for kysten.

De øvrige sjællandske jordskælv har været stærkest på østlige kyststrækninger, og nogle har også været mærket i Skåne. No. 42, 1930 var ret kraftigt på Sjælland og i Skåne (LEHMANN, 1931 og 1948. SAHLSTRØM, 1931). Det havde intensiteten IV og IV $\frac{1}{2}$, inden for den cirkelbue, der på kortet er tegnet med centrum i det afmærkede epicentrum, der har koordinater $55^{\circ}.5$ N $12^{\circ}.7$ Ø. Intensiteten varierer her meget lidt med afstanden, et tegn på, at jordskælvets focus er dybere end normalt. Jordskælvet mærkedes på Fyn, og her blev grænsen for dets udbredelsesområde ganske omhyggeligt bestemt. Det er en linie, der går igennem Fyn fra nordvest til sydøst og som danner en betydelig vinkel med en cirkelbue med centrum i epicentrum. Der er ingen tvivl om, at dette skyldes undergrundsforholdene, der vides at være forskellige mod nordøst og sydvest (se f. eks. SORGENFREI, 1949); men om det er en brudlinie, der standser udbredelsen, eller om det blot er de øverste overfladelags forskellige beskaffenhed og dybde, der er afgørende, kan ikke siges. Tager man 175 km som middelværdi for det makroseismiske områdes radius bliver dybden 58 km.

No. 28, 1881 er undersøgt af HINTZE (1896). Det har muligvis haft sit epicentrum nær det for no. 42, men dets udbredelsesområde var væsentlig mindre (se HINTZE, 1896, kortet s. 47). Jordskælvene no. 10, 1632 og no. 22, 1829 hører også herhen, og af JOHNSTRUP's kommentarer (1870, s. 26 og 31) ses, at de begge har været kraftige. De mærkedes begge i Sverige. For no. 22's vedkommende fremgår dette ikke af JOHNSTRUP's omtale, men KJELLÉN (1910, s. 56) nævner, at det mærkedes i Göteborg. No. 20, 1809 har muligvis haft et nordligere epicentrum. Det var svagt, og meget lidt vides om dets udbredelse. Om no. 48, 1949 vides kun, at det mærkedes på Stevns. No. 50, 1954 mærkedes også på Stevns. Det er blevet undersøgt af H. JENSEN (1954), der har placeret dets epicentrum i punktet $55^{\circ} 22' N$ $12^{\circ} 35' Ø$, i nogen afstand fra Stevns kyst. Jordskælvet har et lille udbredelsesområde, hvis langagtige form må tilskrives strukturforhold.

Det af jordskælvene på Bornholm, der er blevet bedst undersøgt, er no. 27, 1875 (JOHNSTRUP, 1876). Det mærkedes over så godt som hele øen, men stærkest på vest og sydsiden. De to jordskælv i 1921, nos. 37 og 38, mærkedes på øens vest- og sydside, og de mærkedes omkring Ystad med lignende styrke. De er også mærket i Sassnitz (SAHLSTRØM, 1926). Epicentrum må formodes at ligge i Østersøen, syd for Ystad og sydvest for Bornholm. At der var et lille område omkring Carlshamn, hvor jordskælvene også mærkedes, kunde tyde på, at focus havde nogen dybde.

De skandinaviske jordskælv no. 15, 1759 (HORREBOW, 1765) og no. 32, 1904 (Harboe, 1910, 1912, Hintze, 1905) havde deres epicentre i det sydvestlige Sverige eller muligvis uden for kysten og havde begge et stort udbredelsesområde i Sverige og Norge. Det sidste er blevet beskrevet af flere forfattere, ikke blot de to danske, jeg har henvist til. Det mærkedes her i landet i den nordlige halvdel af Jylland, stærkest i Vendsyssel, og

på en stor del af Sjælland, hvor det var kraftigst mod nordøst. Jordskælvet i 1759 er, som tidligere sagt, det første af de jordskælv, der er mærket her i landet, som er blevet indgående beskrevet. Det var dog kun for Sjællands vedkommende. På opfordring af Sjællands biskop, L. HARBOE, indsendte stiftets præster beretninger derom, og de blev bearbejdet af CHR. HORREBOW (1765). Han fandt, at jordskælvet var blevet mærket på største delen af Sjælland uden dog nogen steder at have anrettet skade. Det har nok her i landet haft omtrent samme udbredelse som det i 1904.

Lissabon jordskælvet i 1755, no. 14, vides at være observeret på den skandinaviske halvø og i Finland, og det er utvivlsomt blevet mærket også i Danmark; men pålidelige meddelelser derom synes ikke at foreligge.

Nordsøjordskælvet i 1931, no. 43, mærkedes helt til København, der ligger i en afstand af 750 km fra dets epicentrum. Geodætisk Institut har indsamlet dagblades meddelelser om jordskælvet og har også modtaget breve fra folk, der har mærket det. Der foreligger 35 meddelelser, deraf 19 fra det sydlige Jylland, hvor intensiteten nærmest Vesterhavet må anslås til IV.

Det fremgår af denne undersøgelse af danske jordskælv, at der i det nordøstlige Jylland er et seismisk virksomt område, der måske er begrænset til Ty og Salling. Et enkelt ret stort jordskælv har fundet sted her, medens de øvrige har været små. Nogle af de jordskælv, man har mærket i det nordvestlige Jylland, er ikke opstået på halvøen, men har haft deres epicentre i havet, tilsyneladende på faldet sydfra mod den norske Rennes sydligste del. Ringkøbingegnen har frembragt et forholdsvis stort jordskælv. I nærheden af Roskilde fjord har jorden et par gange rørt på sig, og i Øresund syd for København har der været nogen aktivitet; her har der nogle gange været forholdsvis kraftige jordskælv. Bornholm har haft enkelte jordskælv med epicentre på eller i nærheden af øen. Nogle få større, fjernere jordskælv har forplantet sig til Danmark.

For nogle af de jordskælv, hvis udbredelse man kender nogenlunde godt, er dybden blevet bestemt; men, som det er fremhævet s. 92, er disse bestemmelser meget usikre. Når den mindste dybde, man har fundet, er 10 km, betyder det dog, at jordskælvne ikke er ganske overfladiske. Der kan næppe være tvivl om, at de er opstået under de sedimentære lag og altså ikke kan skyldes sammenstyrtninger af huler i kridtet, således som man engang har troet. Jordskælvne må anses for at være tektoniske jordskælv, hvis nærmere årsager vel ikke kan angives, men som er knyttet til de strukturændringer, der foregår i Danmarks undergrund.

Af de 50 jordskælv, der vides at have fundet sted i 900 år, er halvdelen observeret i de sidste 100 år. Dette skyldes næppe stigende seismicitet, men udelukkende den større interesse, der vises fænomenet.

Dr. phil. KAREN CALLISEN og dr. phil. A. GARBOE har venligst fundet det materiale vedrørende jordskælv, som opbevares i Mineralogisk Museums arkiv, frem til mig, og dr. GARBOE har desuden forsynet mig med en del nyttige litteraturhenvisninger. Statsgeolog Th. SORGENFREI har

givet mig værdifulde oplysninger, og statsgeodæt H. JENSEN har haft ulejlighed med at fremskaffe litteratur og jordskælvs materiale fra Geodætisk Institut. Dem alle siger jeg min tak.

ENGLISH SUMMARY

Danish earthquakes

All the earthquakes known to have been felt in Denmark from the earliest times up to the present day have been listed (pp. 101—102). They have been numbered with the exclusion of some the reports of which leave some doubt as to their actual occurrence. The numbers 1—8 simply were reported felt in Denmark, but for subsequent earthquakes enough information was usually available to make it possible to decide in what part of Denmark they had been felt or were strongest. 22 of the earthquakes were felt chiefly in northwestern Jutland, this being the region in which the seismicity is greatest. 11 were felt in eastern Seeland, 4 in the island of Bornholm and 1 in eastern Jutland. In addition, the Scandinavian earthquakes of 1759 and 1904 were felt in most of Denmark, the North Sea earthquake of 1931 in some places, mainly on the west coast of Jutland, and the Lissabon earthquake of 1755 is believed to have been felt although no authentic reports seem to exist. Most of the earthquakes of northwestern Jutland originated there, but a few had their foci close to the Norwegian Renne, 150—200 km off the Danish coast. The strongest Danish earthquake seems to be no. 23 which originated in Ty on April 3. 1841. Its epicentral intensity was VII on the Mercalli-Cancani-Sieberg scale. On the map the curve marked 23 is the corresponding isoseist. Some of the other earthquakes of northwestern Jutland were felt solely or chiefly inside the area bounded by it. No. 45, Nov. 28. 1941, had its epicentre further east, probably in Salling, and it was felt chiefly in the area surrounded by the curve marked 45. The earthquake no. 39 had its epicentre at sea, at about $57^{\circ}.5$ N $5^{\circ}.8$ E and most of the points at which it was felt are inside the curve marked 39. A few other earthquakes had their epicentres at sea and were felt in parts of the same area. They were felt also in Norway. No. 36, July 29. 1913 had intensity V in and around Ringkøbing and was felt generally inside the circular arc drawn on the map, but it was felt also to greater distances, especially in a belt extending through southern Jutland and Fyn. One earthquake, no. 46, was felt on Anholt and in some parts of eastern Jutland. It probably had its epicentre south of Anholt. A few earthquakes originated in Seeland, no. 25, Jan. 28. 1869 being the one for which the macroseismic area was most carefully determined. But most of the earthquakes felt in Seeland had their epicentres in Øresund, and some of them were felt also in Sweden. No. 42, Nov. 1. 1930, had its epicentre southeast of Copenhagen at or near the point marked on the map. The intensity was $IV-IV\frac{1}{2}$ inside the circular arc marked 42. It was felt out to a distance of about 175 km and the "apparent" depth found from GUTENBERG and RICHTER's formula is 58 km. Most of the other Danish earthquakes seem to have been shallow with apparent depths of 10—15 km. A few other earthquakes felt in eastern Seeland probably had their epicentres close to that of no. 42, but two evidently originated somewhat further south, since they were felt in Stevns only. Two of the earthquakes felt in Bornholm were felt also in Sweden and they probably had their epicentres at sea southwest of Bornholm.

DANSKE JORDSKÆLV

| Nr. | Aar | M. D. T. | I. | egn hvor jordskælvet er mærket | beskrevet af: | mat. opb. i: |
|-----|------|------------|-------------------|--|-----------------------|--------------|
| 1 | 1073 | | | | | |
| 2 | 1076 | IV 22 | | | | |
| 3 | 1173 | | | | | |
| | 1193 | | | | | |
| | 1194 | | | | | |
| | 1195 | | | | | |
| 4 | 1198 | | | | | |
| | 1199 | | | | | |
| 5 | 1272 | V 6 | | | | |
| | 1277 | | | | | |
| | 1375 | | | | | |
| 6 | 1409 | VIII 24 | | | | |
| 7 | 1515 | I 13 | | (København) | | |
| 8 | 1541 | VII 24 | | | | |
| 9 | 1629 | IX 6 | | Bornholm | | |
| 10 | 1632 | II 29 | | Sjælland og Skaane | | |
| | 1634 | X 11 | | | | |
| | 1647 | XI 16 | | | | |
| | 1661 | I 4 | | | | |
| 11 | 1677 | V 16 21 | | ved Limfjorden, Vendsyssel | | |
| 12 | 1709 | II 11 | | København, Roskilde, Køge, m.m. | | |
| 13 | 1745 | II | | Tyholm. (Norge II, 7) | | |
| 14 | 1755 | XI 1 | | (Lissabon) | | |
| 15 | 1759 | XII 22 12 | | Danmark, især nordlige og østlige egne. (Norge, Sverige) | Horrebow | |
| 16 | 1764 | | | Limfjorden, nordvestlige Jylland | | |
| 17 | 1769 | VI 8 | | Salling | | |
| | 1776 | II 10 | | | | |
| | 1783 | XII 17 | | | | |
| 18 | 1784 | IV 6 21 | | Frederikssund, Jægerspris | | |
| 19 | 1794 | I 1 16 | | Mors. (Norge?) | | |
| | 1796 | | | | | |
| 20 | 1809 | XI 23 14 | | nordøstlige Sjælland | | |
| 21 | 1815 | XII 28 4 | | Aalborg og omegn | | |
| 22 | 1829 | VIII 18 15 | | nordøstlige Sjælland. (Sverige) | (Kjellén) | |
| | 1830 | IV 3 | | | | |
| 23 | 1841 | IV 3 16 | VII | Danmark, især Ty, Mors, Hanherred. (sydl. Norge) | Forchhammer | M.M. |
| 24 | 1844 | XII 21 21 | | nordvestlige Jylland | | |
| 25 | 1869 | I 28 12 | IV ^{1/2} | nordlige Sjælland | Johnstrup | M.M. |
| 26 | 1869 | IX 4 23 | | Fur, Salling | | |
| 27 | 1875 | VIII 13 18 | IV ^{1/2} | Bornholm | Johnstrup | M.M. |
| 28 | 1881 | V 21 23 | IV | østlige Sjælland. (Skåne) | Hintze | M.M. |
| 29 | 1895 | II 17 | | Tistrup | | M.M. |
| 30 | 1895 | XII 16 13 | IV | nordvestlige Jylland. (Norge) | Hintze. (Kolderup) | M.M. |
| 31 | 1900 | VIII 16 12 | IV | nordvestlige Jylland | Hintze | |
| 32 | 1904 | X 23 11 | V | Danmark, især nordlige og østlige egne. (Norge, Sverige) | Hintze, Harboe, m.fl. | (M.M.) |

| Nr. | Aar | M. D. T. | I. | egn hvor jordskælvet er mærket | beskrevet af: | mat. opb. i: |
|-----|------|-----------|-------------------|---|---------------------|--------------|
| 33 | 1911 | V 8 13 | | Stadil, Husby Klit | } Harboe | |
| 34 | 1912 | III 27 21 | IV | vestlige Jylland | | |
| 35 | 1912 | XII 1 12 | IV | nordvestlige Jylland | | |
| 36 | 1913 | VII 29 5 | V | Ringkøbing, vestlige Jylland, m. m. | | |
| 37 | 1921 | VIII 23 | | Bornholm. (Sverige) | (Sahlström) | G.I. |
| 38 | 1921 | VIII 24 | | Bornholm. (Sverige) | (Sahlström) | G.I. |
| 39 | 1929 | V 23 19 | IV | Nordvestlige Jylland. (Norge) | Lehmann (Kolderup) | G.I. |
| 40 | 1929 | V 30 0 | III | Nordvestlige Jylland. (Norge) | Lehmann (Kolderup) | G.I. |
| 41 | 1929 | VII 19 | | Holbæk | | G.I. |
| 42 | 1930 | XI 1 0 | IV ^{1/2} | Sjælland, Fyn. (Skåne) | Lehmann (Sahlström) | G.I. |
| 43 | 1931 | VI 7 1 | IV | sydvestlige Jylland, m. m. (ep. Nordsøen) | | |
| 44 | 1932 | X 30 16 | IV | Sydty, Mors | | G.I. |
| 45 | 1941 | XI 28 4 | IV | nordvestlige Jylland | | G.I. |
| 46 | 1945 | VIII 17 2 | IV ^{1/2} | Anholt, østlige Jylland | | M.M. |
| 47 | 1948 | V 7 19 | | Tisted | | G.I. |
| 48 | 1949 | XI 4 8 | | Stevns | | G.I. |
| 49 | 1954 | VI 4 22 | IV | Stevns | Jensen | G.I. |
| 50 | 1954 | X 18 17 | IV | nordvestlige Jylland | | |

LITTERATUR

- FORCHHAMMER, J. G., 1841: Resultaterne af en Undersøgelses-Reise i Jylland, hvis nærmeste Hensigt var at samle Efterretninger om Jordskælvet af 3. April 1841. Oversigt K. D. Vidensk. Selsk. Forhandl., s. 14-15.
- 1869: Jordskælvet den 3die April 1841. Samling til jydsk Historie og Topografi Bd II, s. 210-229.
- GUTENBERG, B. and C. F. RICHTER, 1947: Earthquake magnitude, intensity, energy and acceleration. Bull. Seism. Soc. America, vol. 32, pp. 163-191.
- HARBOE, E. G., 1910: Jordrystelserne i Danmark ved det skandinaviske Jordskælvet den 23. Oktober 1904. Medd. D. Geol. For. Nr. 16 (Bd. 3), s. 393-462.
- 1912: Das skandinavische Erdbeben am 23. Oktober 1904. Gerlands Beitr. Geoph. Bd. XI, s. 470-500.
- 1915: Meddelelser om Jordskælv og Vulkanudbrud i Danmark med Bilande i Tidsrummet 1909-13. Medd. D. Geol. For. Bd. 4, s. 395-424.
- HINTZE, V., 1896: Jordskælvet i Jylland den 16. December 1895. Medd. D. Geol. For. Nr. 3, s. 31-45.
- 1896: Jordskælvet i det østlige Sjælland den 21. Maj 1881. Medd. D. Geol. For. Nr. 3, s. 46-50.
- 1901: Jordskælvet i Thy og paa Mors den 16. Aug. 1900. Medd. D. Geol. For. Nr. 8, s. 62-64.
- 1905: Jordskælvet d. 23. Oktober 1904. Medd. D. Geol. For. Nr. 11, s. 140-143.
- HORREBOW, CHR., 1765: Beretning om Jordskælvet, som skeede d. 22. Dec. Aa. 1759. K. D. Vidensk. Selsk. Skrifter, Bd. 9, s. 361-372.
- JENSEN, H., 1954: Jordskælvet ud for Stevns den 4. juni 1954. Geol. Inst. Medd. nr. 29.
- JOHNSTRUP, F., 1870: Jordskælvet i Sjælland den 28de Januar 1869. Oversigt K. D. Vidensk. Selsk. Forhandl., s. 1-32.
- 1876: Nogle Bemærkninger om Jordskælvet paa Bornholm den 13de November 1875. Vidensk. Medd. naturhist. For. Kjöbenhavn for Aaret 1875, s. 425-428.
- KJELLÉN, R., 1909-1910: Sveriges jordskalf. Försök till en seismisk Landsgeografi. Göteborg's högskolas årsskrift, Band XV.
- KOLDERUP, C. F., 1913: Norges jordskælvt med særlig hensyn til deres utbredelse i rum og tid. Bergens Museums Årbok, Nr. 8.
- 1930: Jordskælvt i Norge 1926-29. Bergens Museums Årbok, Nr. 6.
- LEHMANN, I., 1929: Jordskælvet i Jylland d. 23. Maj 1929. Naturens Verden, s. 307-315.
- 1931: Jordskælvet den 1. November 1930. Naturens Verden s. 219-235.
- 1948: On two explosions in Danish waters in the autumn of 1946. Geofisica pura e applicata, vol. XII, pp. 145-161.
- MANZA, F. V., 1874: Bidrag til Folkesygdommenes og Sundhedspleiens Historie i Danmark fra de ældste Tider til Begyndelsen af det attende Aarhundrede. København.
- MONTANDON, F., 1953: Les tremblements de terre destructeurs en Europe. Genève.
- SAHLSTRÖM, K. E., 1926: Jordskälvt i Sverige 1919-1925. Sveriges Geol. Unders. Ser. C, no. 341. Årsbok 20.
- 1931: Jordskälvt i Sverige 1926-1930. Sveriges Geol. Unders. Ser. C, no. 370. Årsbok 25.
- SCHOUW, J. F., 1826: Skildring af Veirligets Tilstand i Danmark. København.
- SIEBERG, A., 1923: Erdbebenkunde. Jena.
- SORGENFREI, TH., 1949: Nyere undersøgelser over Fyns undergrund. Medd. D. Geol. For. Bd. 11, s. 490-493.