

[2]

UNIVERSITETET I BERGEN

ARBOK 1959

Naturvitenskapelig rekke

Nr. 6

Jordskjelv i Norge 1948–52

Av

ANDERS KVALE

Med 5 figurer i teksten

English Summary

A.S JOHN GRIEGS BOKTRYKKERI

BERGEN

UNIVERSITETET I BERGEN
ÅRBOK 1959

Naturvitenskapelig rekke
Nr. 6

Jordskjelv i Norge 1948–52

Av
ANDERS KVALE

Med 5 figurer i teksten

English Summary

A.S JOHN GRIEGS BOKTRYKKERI
BERGEN

Innlevert 17. november 1958.

Jordskjelv i Norge 1948—52

I 1948 ble det merket 2 jordskjelv i Norge, i 1949 var det 1 jordskjelv, i 1950 4 jordskjelv, i 1951 1 skjelv, og i 1952 var det 4 skjelv.

Jordskjelvene i Norge blir utforsket ved hjelp av skjemaer, som blir sendt ut til folk i de distrikter hvor skjelvet har vært merket.

Etter størrelsen av skjelvområdene deles skjelvene inn i følgende grupper:

Store: > 40 000 km².

Middels: 4 000 km² — 40 000 km².

Små: < 4 000.

Lokale.

Som mål for styrken bruker vi Mercalli-Cancani's skala med 12 grader: I—XII. Hos oss er det gradene II—V som har interesse. Disse gradene karakteriseres slik:

II. Meget svakt. Kun følt av få, gjerne særlig følsomme mennesker, som befinner seg i fullstendig ro, og helst i husenes øverste etasjer.

III. Svakt. Selv i tett befolket strøk er det følt av få personer. Man har merket en rystelse som om en vogn kjørte forbi. Mange ble først senere ved samtale med andre klar over fenomenet.

IV. Middels. Få av dem som oppholdt seg i det fri har merket det, inne i hus er rystelsen merket av mange, men ikke av alle. Møblene dirrer så gjenstander som står på dem klirrer lett, som om en tung lastebil kjører forbi på dårlig vei. Vinduene klirrer. Det knaker i dører og bjelker. Enkelte lettsovende våkner.

V. Temmelig sterkt. Merket av tallrike som holdt til ute, selv om de var opptatt med arbeid. Iaktatt av alle inne i hus. Man får nærmest inntrykk av at en tung gjenstand er falt ned inne i huset. Stol eller seng kan beveges som i et skip i sjøgang. Fritthengende gjenstander kommer i svingende bevegelser, dører kan slå igjen. Lette gjenstander som fotografirammer kan falle over ende. Bilder klapper mot veggene. De fleste sovende våkner. Enkelte blir forskrekket.

Skjelvområdet kan settes av på et kart (fig. 1–5) og det blir avgrenset av isoseister, det er linjer som går gjennom steder med samme styrkegrad.

Det er brukt mellomeuropeisk tid (M.E.T.) eller offisiell norsk tid. I det engelske sammendraget er brukt Greenwich tid (G.M.T.), som brukes internasjonalt for slikt.

I de senere år har GUTENBERG og RICHTER utarbeidet en ny skala til bestemmelse av et jordskjelvs styrke, basert på seismografenes registreringer. Styrkegraden M er definert som logaritmen til den maksimale amplitude i μ (tusendels millimeter) på en standard seismograf i en avstand av 100 km fra episentret. De har utviklet formler som gjør det mulig å bruke registreringer på andre seismografer og i andre avstander fra episentret. De har også utviklet formler for sammenhengen mellom styrke og energimengden ved jordskjelv. Disse formler er dog usikre.

Man har også forsøkt å bestemme styrkegraden etter denne skala på grunnlag av makroseismiske observasjoner. Man må da ta hensyn både til jordskjelvs styrke etter den vanlige skala (intensiteten) og skjelvets utbredelse. Slike bestemmelser må nødvendigvis bli mer usikre enn de som bygger på registreringer, men kan likevel ha interesse. I et arbeid over skandinaviske jordskjelv i 1891–1950 har BÅTH¹ beregnet styrken (M) for samtlige skjelv i dette tidsrom. Hans verdier er angitt i det følgende.

I Gutenberg–Richters skala har de svakeste skjelv som kan føles av mennesker styrkegrad 2,2, mens det sterkeste jordskjelv som har vært registrert, i Assam 15. august 1950, hadde styrkegrad 8,6. Det største norske skjelv, 23. oktober 1904, er gitt styrkegrad 6,5. Meget få norske skjelv har nådd opp i styrkegrad 5,0.

Båth har angitt episentrum for samtlige skjelv som er nevnt i katalogen. Bestemmelsene bygger på de foreliggende publikasjoner. For årene 1948–50 bygger de, for de norske skjelvs vedkommende, på bestemmelser utarbeidet i Bergen og basert på en forelopig bearbeidelse av det innsamlete materialet. Ved den mer fullstendige bearbeidelse har det i noen tilfelle vist seg at en mindre forskyvning vil passe bedre med materialet. I dette arbeidet er bestemmelsene i Båths avhandling gjengitt, og det er gjort oppmerksom på de tilfelle hvor jeg har foretatt en ny bestemmelse. Jeg har også bestemt episentra for skjelvene i 1951 og 1952.

¹ MARCUS BÅTH: An Earthquake Catalogue for Fennoscandia for the years 1891–1950. Sveriges Geologiska Undersökning Årbok 50 (1956) No. 1.

1948

I 1948 ble det merket følgende jordskjelv:

- 1) 23. juli kl. 9.31.35 Sunnmøre–Indre Nordfjord–Lesja. Middels. ($> 7\ 000$ km²) Styrke 5. Registrert i Bergen.
- 2) 11. august kl. 8.49. Ytre strøk av Sunnhordland. Lite ($> 3\ 000$ km²). Styrke 5.

1) *Jordskjelv i strøket Sunnmøre–Indre Nordfjord–Lesjaskog.*

23. juli kl. 9.31.35.

Skjelvet ble merket i et område på vel $7\ 000$ km². Utbredelsesområdet (fig. 1) har form av en trekant med grunnlinje Nordfjordeid–Lesjaskog; den ene side fra Nordfjordeid over Vartdal til Godøy vest for Ålesund, og den annen fra Lesjaskog til Sandøy, sør for Ona.

Det var sterkest på øyene nord for Ålesund, der styrkegraden var 5 på strekningen Giske–Fjørtoft. Styrken var 4 innenfor en linje Godøy–Hornindal–Sunnylven–Vestnes–Sandøy. På Sandøy var styrken 4,5, mens det ikke ble merket på Ona, som ligger 5 km lenger nord.

De fleste steder ble det merket en rystelse som varte noen få sekunder. På Hellesylt og Vestnes kjentes 3 rystelser i løpet av 5–6 sekunder.

Bevegelsen blir beskrevet dels som støt, dels som risting eller skjelving.

Der styrkegraden var 5, ble skjelvet merket av alle. Møbler ristet, lamper svinget, det knaket i husene og folk ble forskrekket. Sterkest synes virkningen å ha vært på Fjørtoft.

Flere steder ble det hørt lyd i forbindelse med skjelvet. Lyden beskrives dels som sus, dels som drønn eller rullen. På Fjørtoft ble det ikke merket noen lyd.

Tidspunktet ble av de fleste angitt til ca. 9.30. Fra Vestnes oppgis 9.31–32, fra Fjørtoft 9.33. Begge steder oppgis uret å ha gått nøyaktig. Etter registreringen ved Jordskjelvstasjonen må skjelvet ha inntruffet kl. 9.30.35.

Bevegelsens retning er alltid vanskelig å bedømme ved et skjelv. Oppgaver foreligger fra Fjørtoft og Vestnes der den syntes å komme fra syd, og fra Sunn-ylven der den syntes å komme fra nord.

Episentrets beliggenhet. Begrensningen av utbredelsesområdet viser med sikkerhet at episentret har ligget under havet vest for strekningen Giske–Fjørtoft. Form og størrelse av området med styrkegrad 5 tyder på at det har ligget nær kysten 10–15 km utenfor de ytterste øyene. De geografiske koordinater for dette episentrum blir $62^{\circ},8 \pm 0^{\circ},1$ N, $6^{\circ} \pm 0^{\circ},2$ E. Det ligger i grenseområdet mellom skjærgården og shelfen utenfor. Denne grensen markeres dels av en renne parallelt med kysten, dels av en forholdsvis bratt skråning fra skjærgården, hvor bunnen er ca. 70–80 m, og ned til henimot 200 m ved shelfens

ovner, og hele huset beveget seg. Rystelsen ble merket av alle i omegnen, og folk trodde det var en mine som eksploderte. Samtidig med rystelsen hørtes først en underjordisk torden, så et sterkt knall og så en rulling.

Rystelsen syntes å komme fra sør eller sørvest.

I Førde kjentes to rystelser med 2–3 sekunders mellomrom, på Finnås noen steder to rystelser, noen steder en, og på Leirvik og Slåtterøy ble det kun merket en rystelse. På Slåtterøy ble den oppgitt å vare ca. 20 sekunder.

I Førde foltes rystelsen som et støt nedenfra, i Finnås som en skjelving og på Slåtterøy som en risting.

Retningen syntes i Finnås å være fra sør, på Leirvik fra sørvest. Disse oppgaver stemmer meget godt med retningen sør eller sørvest på Løkling.

Tidspunktet for skjelvet ble på Slåtterøy oppgitt til 8.49, i Løkling og Førde til 8.50 og i Bremnes ca. kl. 9.

Episentret må ha ligget vest for Bømlo. Utbredelsesområdet danner en halvsirkel med sentrum vest for Løkling. Dette punkt er hos Båth angitt som episentrum ($59^{\circ},7$ N, 5° E). Imidlertid er sydgrensen for utbredelsesområdet usikker, og de tre overensstemmende oppgaver over retningen tyder på at episentret har ligget noe lenger sør, kanskje vest av Espevær ($59^{\circ},6 \pm 0^{\circ},1$ N, $5^{\circ} \pm 0^{\circ},2$ E). Bunnforholdene der er meget uregelmessige med sterkt vekslende dybde, men vi kjenner ingen markerte forkastningssoner, som skjelvet kan tenkes knyttet til.

Styrken (M) ble av Båth anslått til 3,5 i Gutenberg–Richters skala.

1949

I 1949 ble det kun merket ett jordskjelv i Norge, nemlig:

1. Jordskjelv på Haugesundshalvøya.

27. februar ca. kl. 4.

Sikre opplysninger om dette skjelvet er kun kommet fra Lier, 3 km sørøst for Førde i Sunnhordland, og fra Aursland i Ytre Skjold i Ryfylke. Rystelsen skal også være merket i Vats, Vikebygd og Tysvær, men jordskjelvstasjonen har ikke fått forbindelse med de personer som har merket den. Under forutsetning av at skjelvet er merket også i Vats, Vikebygd og Tysvær, blir størrelsen av det området der det er merket ca. 500 km². Det inntraff på et tidspunkt da de aller fleste sover og må derfor i alminnelighet ha nådd en styrkegrad 4 på et sted for å bli merket. Vi kan gå ut fra at dersom det hadde inntruffet om dagen ville det blitt merket over et større område.

Tidspunktet oppgis forskjellig fra de to stedene. Fra Skjold, hvor iakttageren lå og leste, blir oppgitt 4.24. Fra Førde, hvor iakttageren ble vekket,

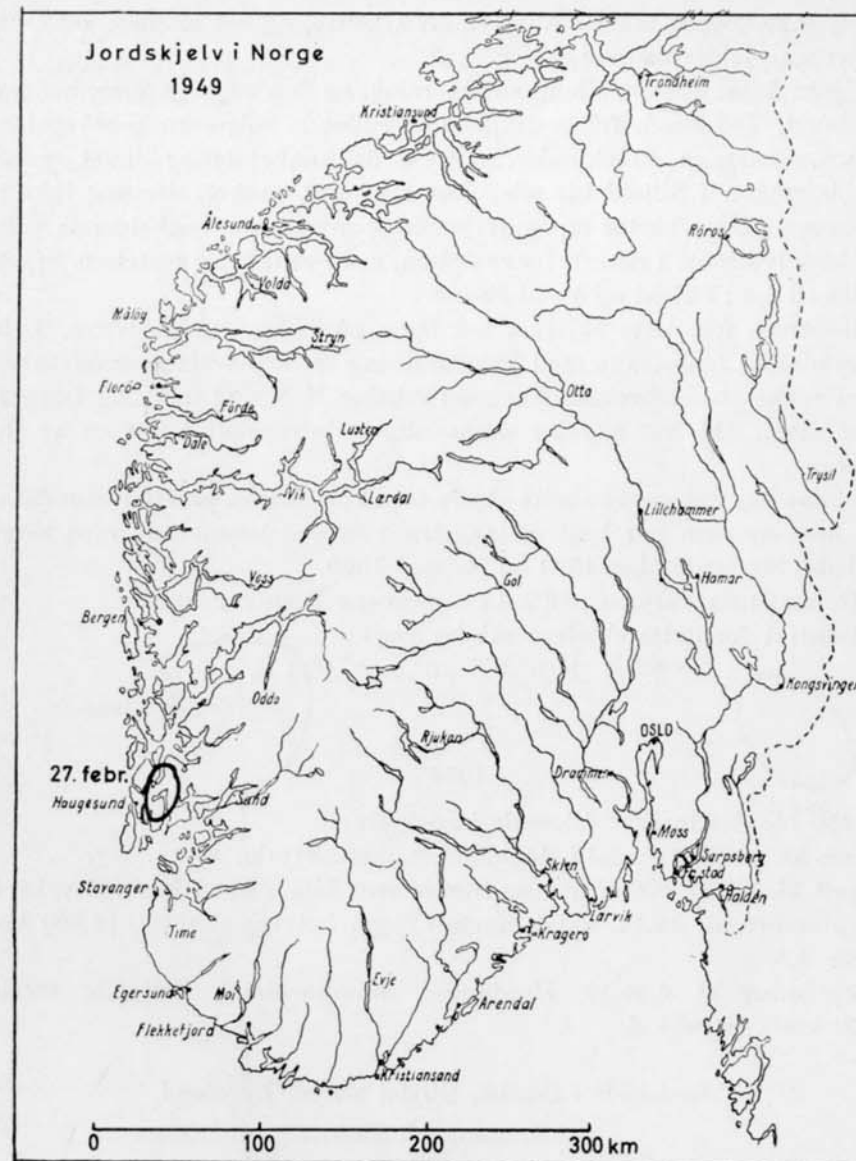


Fig. 1. Jordskjelv i Norge 1949.
Earthquakes in Norway 1949.

oppgis ca. 3.45. Begge melder kun om en rystelse, og det er mest sannsynlig at oppgavene gjelder samme skjelv.

I Skjold føltes rystelsen som en skjelving, og den varte sammenhengende 1–1½ minutt. Ved Førde føltes det som en rullende bølgeformig bevegelse og skjelving som varte ca. 40 sekunder. Begge steder knaket det og klirret og større møbler ble rystet. I Skjold ble alle voksne i huset vekket, derimot ikke ved Førde. Begge steder hørtes en underjordisk torden med vedholdende rullen. I Skjold kom lyden ca. 1 minutt før rystelsen, ved Førde etter rystelsen. Styrken kan settes til 4,5 i Skjold og 4 ved Førde.

Episentrum for dette skjelvet må ligge på Haugesundshalvøya. Utbredelsesområdet er langstrakt med lengderetning N–S. På Haugesundshalvøya er det en rekke store sprekkesoner med retning N–S som daler og fjorder er gravd ut etter. Skjelvet skyldes sannsynligvis bevegelser langs en av disse sprekkesoner.

Tidligere har det vært enkelte skjelv med episentrum på Haugesundshalvøya, og flere av dem har hatt et langstrakt utbredelsesområde med retning N–S, således 30. september 1894 og 10. mai 1909.

Båth har anslått styrken til 2,5 i Gutenberg–Richters skala.

Episentret for dette skjelvet må ha vært

$$59^{\circ},5 \pm 0^{\circ},1 \text{ N } 5^{\circ},5 \pm 0^{\circ},1 \text{ E.}$$

1950

I 1950 ble det merket følgende jordskjelv:

1. 1. mars kl. 22.51. Oltedal i Rogaland. Lokalt. Styrke 4.
2. 2. april kl. 15.25. Nordfjord og Sunnmøre. Lite. (2 000 km²). Styrke 4,5.
3. 1. september kl. 19.14. Odal–Magnor (også i Sverige). Lite. (2 500 km²). Styrke 4,5.
4. 8. september kl. 3.29.17. Hardanger, Sunnhordland, Ryfylke. Middels. (7 000 km²). Styrke 5.

1. Jordskjelv i Oltedal, Gjestal herred, Rogaland.

1. mars kl. 22.51.

Skjelvet var rent lokalt og ble bare merket innen et område med diameter ca. 500 m. Det var likevel så kraftig at sovende ble vekket. Sengen ristet, og det hørtes lyd som fjern motordur. Det kjentes kun en rystelse, den føltes som skjelving og ble oppgitt å vare 15–25 sekunder. Det syntes å komme fra nordøst og gå mot sydvest. Det knaket i tak og vegger, forøvrig ble det ikke merket noen virkninger av skjelvet.

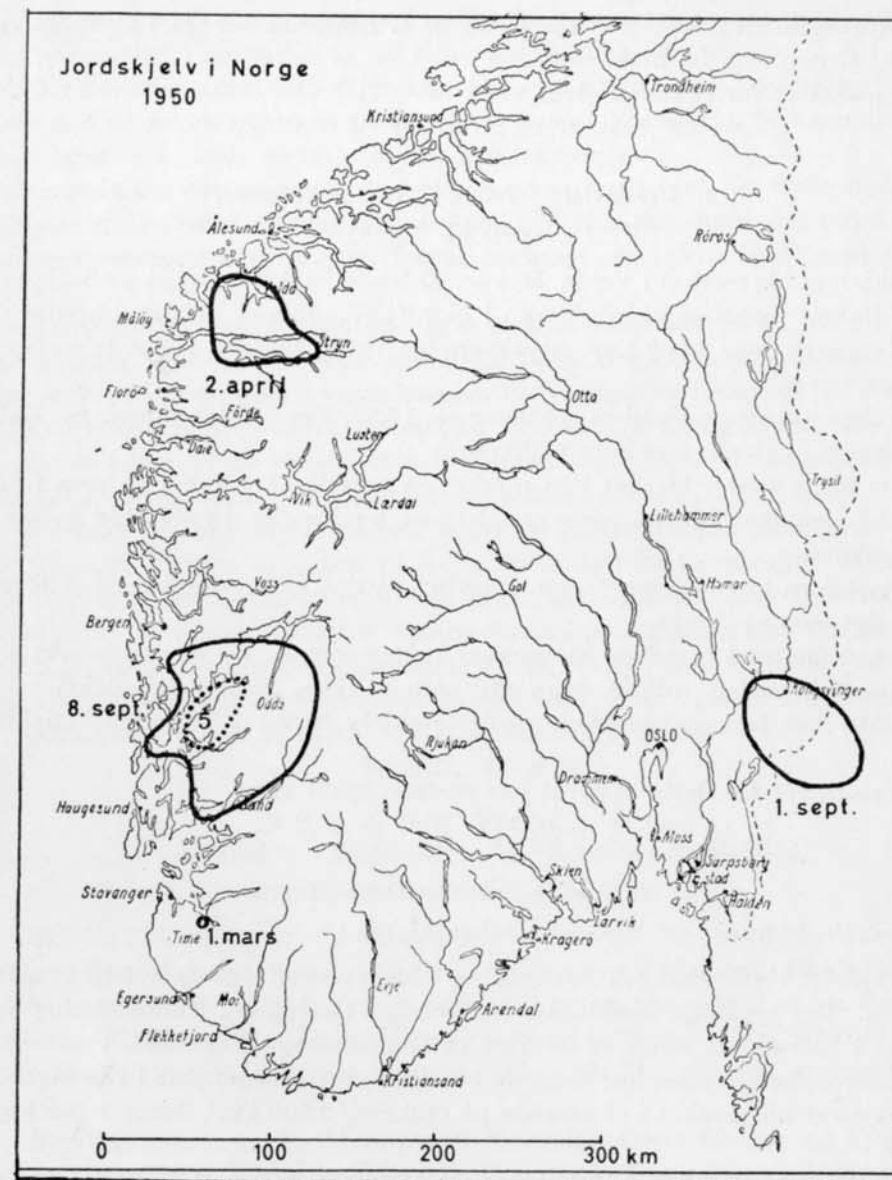


Fig. 3. Jordskjelv i Norge 1950. Brutt linje begrenser området med den angitte styrkegrad. Earthquakes in Norway 1950. Broken line limits area with intensity as indicated.

Styrkegraden må etter dette settes til 4. Båth har beregnet styrkegraden til 2,3 i Gutenberg-Richters skala.

Episentret for dette skjelvet var

$$58^{\circ},8 \pm 0^{\circ},01 \text{ N } 6^{\circ},06 \pm 0^{\circ},05 \text{ E.}$$

2. *Jordskjelv i Nordfjord og Sunnmøre.*

2. april kl. 15.25.

Skjelvet ble merket i Volda, Rovde, Eidså og Folkestadbygd på Sunnmøre og i Alfoten, Nordfjordeid og Stryn i Nordfjord. Arealet av det området der det ble merket var 2 000 km². Styrkegraden var 4, unntatt i Rovde og Stryn der den var 3.

Tidspunktet oppgis til ca. 15.20 og ca. 15.25. Fra Alfoten oppgis ca. 15.55, men denne angivelsen er mer usikker.

De fleste steder ble det kun merket en rystelse, i Alfoten to som fulgte mer på hverandre. I Eidså varte rystelsen ca. 6 sekunder, i Folkestad antagelig 5-10 sekunder.

Rystelsen blir beskrevet som skjelving, risting eller bølgeformig. I Rovde føltes det som et drønn.

Samtidig med rystelsen ble merket lydfenomener. De blir beskrevet som underjordisk torden, rulling, dønn eller som en fjern, kraftig eksplosjon.

Båth har beregnet styrken av dette skjelv til 3,1 i Gutenberg-Richters skala.

Episentret for dette skjelvet har sannsynligvis vært

$$62^{\circ},0 \pm 0^{\circ},1 \text{ N } 6^{\circ},0 \pm 0^{\circ},2 \text{ E.}$$

3. *Jordskjelv i strøket Odal-Magnor.*

1. september kl. 19.14.

Skjelvet ble merket fra Sør-Odal og Kongsvinger mot sydøst til svenskegrensen. Det ble ifølge meddelelse fra Sveriges Geologiska Undersökning også merket i tilsvarende strøk av Sverige til Gunnarskog og Otteböl.

Utbredelsesområdet har form av en ellipse med lengdeakse i retning NV-SO. Skjelvet ble merket i et område på omkring 2 500 km², derav 1 500 km² i Norge.

Styrkegraden var 5 i Vestmarka, 4,5 i Magnor, Skotterud, Eidskog og Kongsvinger og 3,5 i Sør-Odal og Vinger.

Båth oppgir styrkegraden til 3,3 i Gutenberg-Richters skala.

Tidspunktet ble av Båth oppgitt til 19.05. I Norge blir tiden oppgitt til 19.10-19.15. Den mest nøyaktige angivelse er 19.14 i Kongsvinger. Iakttageren hadde kontrollert uret under tidssignalet kl. 19.

Det ble overalt kun merket en rystelse. Varigheten oppgis meget forskjellig, fra 5 sekunder i Vestmarka til vel 1 minutt ved Skotterud.

Det beskrives dels som skjelving, dels som risting. Det knaket og klirret, bøker falt ut av en bokhylle på Kongsberg, og i Vestmarka falt mindre ting inne i huset over ende og bilder falt ned fra veggene.

Overalt ble det merket lyd i forbindelse med skjelvet. De fleste beskriver den som underjordisk torden eller rullen. I Vestmarka durte det i elektriske ledninger omtrent som når en fotball rammer en telefontråd, men meget sterkere.

Krusning på vannoverflaten ble sett under skjelvet på et tjern i Vestmarka og på Nordsjön på svensk side av grensen. Det siste stedet så man straks etter meget fisk som gikk i vannskorpen. På Vrangselva i Magnor ble det også sett krusninger under skjelvet på et sted hvor den til vanlig flyter stille.

Solør hører til de rolige strøk av landet hva jordskjelv angår. Den 30. juni 1912 var der et skjelv med omtrent samme utbredelse som dette.

I strøket Kongsvinger-Magnor ligger en gammel oppknusningssone, som kan følges til Väneren og videre til Kungsbacka syd for Göteborg. I Norge har den hovedretning parallelt med lengderetningen for utbredelsesområdet av jordskjelvet 1. september 1950. Langs denne oppknusningssone foregikk det sterke jordskorpebevegelser i prekambrisk tid. Det er sannsynlig at jordskjelvene i vår tid i dette området skyldes bevegelser i denne gamle bruddsone.

Episentret for dette skjelvet blir av Båth oppgitt til

$$60^{\circ},0 \text{ N } 12^{\circ},2 \text{ E.}$$

4. *Jordskjelv i Hardanger, Sunnhordland og Ryfylke.*

8. september kl. 3.29.17.

Skjelvet ble merket i et område på ca. 7 000 km². Mot nord ble det merket til Os og Strandebarm, mot øst til Lofthus, Odda og Valldalen i Røldal og mot syd til Sauda og Vikebygd. Vestgrensen er mer uregelmessig. Det ble merket i Fjellberg, Finnås og Ølve, derimot ikke på Stord og Tysnes. Hvis skjelvet hadde inntruffet om dagen, ville det sannsynligvis være blitt merket over et større område.

Styrkegraden var 5 i Mauranger, Rosendal, Ølve, Utåker og Fjellberg. Den var 4,5 i Odda, Fjæra og Skånevik. Den var 4 i Etne, Os og Eikelandssosen. Den var 3 i Strandebarm, Lofthus og Valldalen. I Sauda var den 2,5 og i Vikebygd og Moster var den 2. Disse steder ble det kun merket ganske svakt av personer som lå våkne.

Sentret for skjelvet må ha ligget under Folgefonnshalvøya mellom Rosendal og Fjæra, omkring 70 km fra Bergen.

Skjelvet ble registrert i Bergen. I registreringene kan skjelves mellom følgende faser:

<i>Pg</i>	3	29	30	svak
<i>Sg</i>		37		meget tydelig.

Tidsforskjellen mellom fasene er 7 sekunder. Dette svarer til en avstand på 70 km, hvilket stemmer meget godt med avstanden til sentrum av det området der rystelsen var sterkest. Tidspunktet for skjelves begynnelsen blir etter registreringene 3.29.17.

De fleste iakttagere oppgir tiden for skjelve til 3.30, i god overensstemmelse med registreringene.

Det ble overalt kun merket en rystelse. Varigheten oppgis fra 1–2 sekunder til 1–2 minutter.

Oppgave over bevegelsens retning er kommet fra Odda, Mauranger og Utåker. Alle tre steder syntes den å gå i vest-østlig retning. Dette passer ikke med retningen til sentret for skjelve. Retninger omkring NO–SV ville vært mer sannsynlige.

Der styrken var 5 ble de fleste vekket. Det knaket og klirret og senger ristet.

Bevegelsen blir beskrevet dels som skjelve, dels som risting. På Os og på Utåker var den bølgende og i Skånevik følte den som et støt.

Halvparten av melderne har nevnt lydfenomener i forbindelse med skjelve. De fleste steder minnet det om torden, i Ølve hørt også et knall og i Utåker hørt det ut som en eksplosjon. Der skjelve var svakt, hørt det som sus (Os) eller dur (Strandebarm).

Fra Fjellberg ble meldt om en bølge som slo mot land 5–10 minutter etter rystelsen. Det foreligger ikke nærmere opplysninger om den, og det er ikke meldt om bølger fra andre steder.

Båth har beregnet styrken av dette skjelve til 3,7 i Gutenberg–Richters skala.

Strøkene omkring Folgefonnhalvøya har i de senere år hatt flere jordskjelve enn noe annet strøk i landet. I 1942 var det således to store skjelve med sentrum på strekningen Rosendal–Fjæra. Det første, 4. januar kl. 23.39, hadde en utbredelse på 10 000 km², det andre, 26. november kl. 3.09, ble merket over 75 000 km², til tross for at det inntraff om natten.

Episentret for dette skjelve var sannsynligvis
 $60^{\circ},0 \pm 0^{\circ},1 \text{ N} \quad 6^{\circ},0 \pm 0^{\circ},2 \text{ E.}$

1951

I 1951 ble det kun merket ett jordskjelve i Norge.

1. *Jordskjelve i Austevoll.*

8. juli kl. 0.30.

Skjelvet var sterkest på Pirholmen, som ligger mellom Hundvåko og Huftarøy i Austevoll herred, men det ble også merket i strøket Bjelland–Heiamark. Utbredelsesområdet var ca. 20 km².

På Pirholmen bodde 2 personer, som begge ble vekket av et kraftig støt. Etter støtet fulgte en vedvarende risting, som varte i 1–1½ minutt, og til slutt kom et nytt kraftig støt. Det knaket i tak og vegger, vinduer klirret, møbler rystet og det drysset ned fin singel som var brukt til fyllmasse i loftet.

Det var ikke mulig å si noe om retningen for bevegelsen, og det ble ikke hørt spesielle lydfenomener.

Styrkegraden kan etter dette settes til 4.

Fra de andre steder hvor skjelve ble merket, savnes detaljerte opplysninger.

Episentret for dette skjelve var

$60^{\circ},1 \pm 0^{\circ},05 \text{ N} \quad 5^{\circ},5 \pm 0^{\circ},1 \text{ E.}$

1952

I 1952 ble det merket følgende jordskjelve:

19. april kl. 6.07 Ytre Nordfjord–Sunnmøre. Lite (> 200 km²) Styrke 4,5.
28. april kl. 22.45 Hordaland. Middels (8 000 km²). Styrke 4.
- 13 juni kl. 22.04.13 Midthordland og Ytre Nordhordland. Middels (> 4 000 km²). Styrke 5.
3. oktober kl. 23.43 Rogaland. Lite (2 500 km²). Styrke 4.

1. *Jordskjelve i strøket Ytre Nordfjord–Sunnmøre.*

19. april kl. 6.07.

Skjelvet ble merket i kyststrøket fra Brandal på Sunnmøre til Måløy, og mot øst til Stårheim i Nordfjord. Det var sterkest på Stadtlandet, der styrken overalt var 4, og på strekningen Selje–Ervik 4,5. Det var også 4 på Kråkenes, mens det var 3 i Brandal og Måløy og 2,5 i Stårheim. I alt ble det merket over ca. 200 km². Sentret må ha ligget under havet vest for Stadt, men da skjelve ikke ble registrert på seismografen, kan stedet ikke bestemmes nøyaktig.

Tidspunktet er oppgitt fra 6.07 til 6.10. Det første synes å være mest nøyaktig.

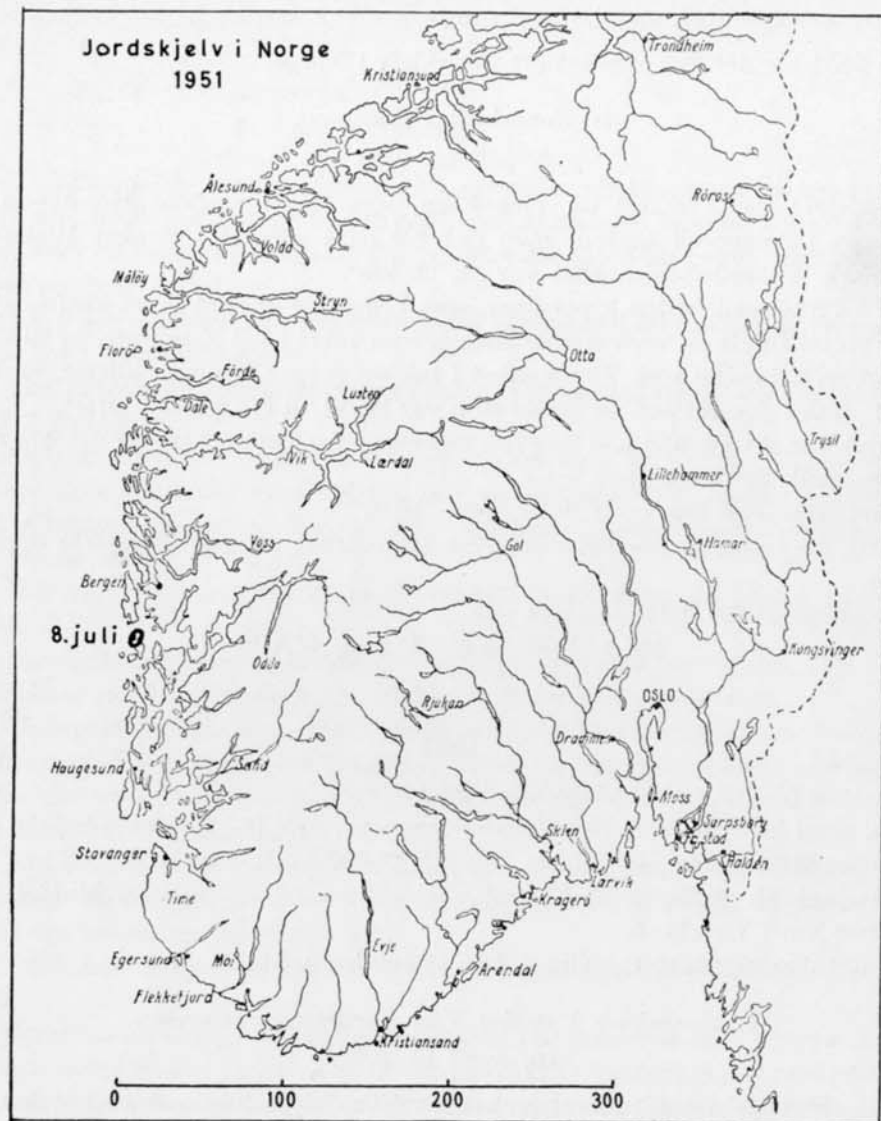


Fig. 4. Jordskjelv i Norge 1951.
Earthquake in Norway 1951.

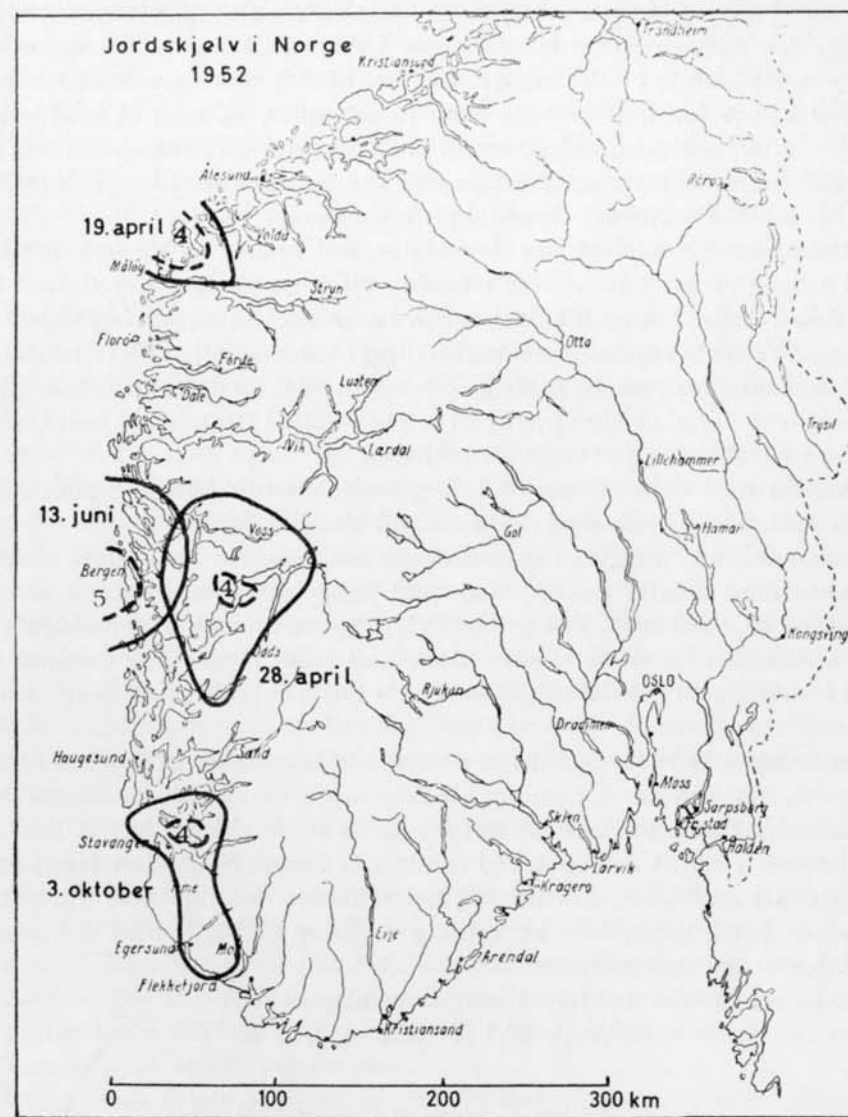


Fig. 5. Jordskjelv i Norge 1952. Brutte linjer begrenser områder med den angitte styrkegrad.
Earthquakes in Norway 1952. Broken lines limit areas with intensities as indicated.

De fleste steder ble merket bare en rystelse. Den ble beskrevet dels som skjelving, dels som en rullende bevegelse. I Åheim på Sunnmøre var det tre skjelvninger. På Hamre i Selje var det først en kraftig during, omtrent som når en varebil kjører forbi. Det varte noen få sekunder, så kom et kraftig støt, omtrent som en mineeksplosjon, og til slutt var det en svak, kortvarig dur. På Ervik i Selje trodde man først at det var en mine som eksploderte. Det samme ble meldt fra Nordre Oppedal på vestsiden av Vågsøy.

Virkningene av skjelvet var de vanlige, det klirret og knaket og senger ristet. På Selje rystet husene som i kraftig vind, og et sted fløy dørene opp. Gamle folk i Selje kunne ikke minnes å ha merket et så kraftig skjelv før.

Oppgave over bevegelsens retning foreligger bare fra Selje. Der følte det som om rystelsen kom fra vest, og dette passer meget godt med det antatte sentrum.

Rystelsens varighet blir oppgitt til 2–3 sekunder i Brandal, et halvt minutt på Fure og Stårheim, og ett minutt i Åheim.

Samtidig med skjelvet høstes lyder, som dels blir betegnet som drønn, dels som vedholdende rullen og dels som underjordisk torden.

Kyststrokene i Nordfjord og Sunnmøre har gjennom årene hatt atskillige jordskjelv. Blant dem er det ett som sannsynligvis har hatt samme sentrum som skjelvet 19. april 1952. Det inntraff 21. oktober 1909 kl. 8 og hadde styrkegrad 3–4. Grensen for dette skjelvs utbredelse faller meget nær sammen med grensen for styrke 4 i det siste skjelvet. Dette tyder avgjort på at de har samme sentrum.

Den 9. september 1912 kl. 2 om natten ble det merket et skjelv i Fure på Stadtlandet. Styrken var 4, men det ble ikke merket andre steder. Dette skjelv må også ha hatt sentrum nær sentret for de to andre skjelv.

Skjelvene viser at det også ved Stadt kan foregå bevegelser langs gamle bruddlinjer i kyststrøket. Formen på det området der skjelvene var merket tyder på at bruddlinjen kan ha retning omkring NV–SO, men det er ikke mulig å lokalisere den nærmere.

Episentret for dette skjelvet har sannsynligvis vært

$$62^{\circ},1 \pm 0^{\circ},1 \text{ N } 5^{\circ},0 \pm 0^{\circ},2 \text{ E.}$$

2. Jordskjelv i midtre del av Hordaland.

28. april kl. 22.45.

Skjelvet ble merket fra Nesttun i vest til Ulvik og Kinsarvik i øst, fra Eksingedalen i nord til Skånevik i syd, i et område på tilsammen 8 000 km². Det var sterkest i midtre Hardanger. Styrkegraden var 4 på Kvamskogen, i Norheimsund, Tørvikbygd, Herand og Jondal. Den var 3,5 i Strandebarm, Øystese og Porsmyr, sannsynligvis også på Høyseter i Samnanger. Den var 3,5 også i

Kinsarvik, mens den var 3 på Grimo og Lofthus, 2,5 på Nå. På Utne og Aga ble skjelvet ikke merket. Lignende uregelmessigheter ved styrke og utbredelse opptrådte også andre steder. Styrken var 3 i Ølve og 2,5 i Skånevik, mens skjelvet ikke ble merket i Mundheim og Rosendal. Den var 3 i Ytre Arna og 2 på Nesttun, mens skjelvet ikke ble merket i Haus og på Garnes. Styrken var 3 på Bergo i Eksingedalen, men 2,5 på Evanger, og på Brekhus i Teigdalen, som ligger midt mellom disse to steder, ble skjelvet ikke merket.

Sentrum for skjelvet må ha ligget under området der rystelsene var sterkest, altså mellom Kvamskogen og Herand–Jondal.

De sikreste oppgaver over bevegelsens retning passer godt med en slik antagelse. På Dale og Vaksdal syntes bevegelsen å komme fra SO, i Jondal, Tørvikbygd, Vikøy og Norheimsund fra N. På Kvamskogen syntes den å komme fra SO.

Skjelvet ble ikke registrert i Bergen, til tross for at avstanden bare var omkring 40–50 km og at det ble merket ganske svakt på Nesttun. Det kan ikke gis noen tilfredsstillende forklaring på dette forhold. Apparatene fungerte normalt, og alle andre skjelv i de senere år med så stor utbredelse og i så liten avstand, er blitt registrert. Det er klart at de energimengder som nådde frem til Bergen fra dette skjelv har vært betydelig mindre enn f.eks. ved skjelv med tilsvarende stor utbredelse og med sentrum i strøket Rosendal–Fjæra (avstander 60–80 km). Grunnen til dette må vi sannsynligvis søke i de tektoniske forhold på strekningen Norheimsund–Bergen. Dette er et av de mange problemer som det vil være lettere å utforske når stasjonen i Bergen er blitt utstyrt med mer følsomme instrumenter.

Tidspunktet for skjelvet ble oppgitt fra ca. 22.30 til 22.50. De mest nøyaktige angivelser gir 22.45.

Det ble overalt kun merket en rystelse, unntatt i Nå og Skånevik, der det ble meldt om 2 rystelser. Rystelsen ble dels beskrevet som støt nedenfra (Evanger, Vikøy, Kinsarvik, Grimo), dels som bølgeformig, dels som skjelving. På Kvamskogen følte en eksplosjonslignende rystelse, og i Ulvik minnet det om et mineskudd. I Ytre Ålvik minnet det om et fjernt steinskred, og i Porsmyr trodde man først at det var sneras.

Lyden som fulgte skjelvet ble av de fleste beskrevet som underjordisk torden, tordenlignende rulling og lignende. I Jondal ble det sammenlighet med lyden fra en stor bil, på Vaksdal trodde man først at et tog kjørte forbi. I Jondal ble man først oppmerksom på lyden. Den tiltok i styrke inntil rystelsen kom og tok så av igjen.

Flere steder nær yttergrensen for utbredelsesområdet merket man ingen tydelig rystelse, kun lyd. Dette gjelder Trengereid, Vaksdal, Dale, Ytre Arna, Tysse i Samnanger og Strandebarm.

Varigheten av skjelvet oppgis fra 1–2 sekunder til 1 minutt. De lengre tidsangivelser gjelder sannsynligvis også lydfenomenene.

Virkningene av skjelvet var de vanlige, klirring og knaking. I Vikøy rystet større møbler og i Herand ble stoler forskjøvet.

Dette skjelvet har hatt forholdsvis større utbredelse enn vanlig for skjelv med styrke 4. Lyden som fulgte har vært forholdsvis kraftig og har vært merket over et større område enn selve rystelsen. Dessuten er det eiendommelig at skjelvet ikke ble registrert i Bergen.

Strøkene rundt Hardangerfjorden har hatt en lang rekke jordskjelv i årenes løp. De fleste skjelv har hatt sentrum under selve fjorden eller under Folgefonnshalvøya. Dette skjelv synes å ha hatt sentrum nordvest for fjorden. Ingen av de tidligere skjelv har, så vidt det kan bedømmes, hatt sentrum i samme strøk som dette.

Episentrum for dette skjelv var sannsynligvis
 $60^{\circ},4 \pm 0^{\circ},1 \text{ N } 6^{\circ},2 \pm 0^{\circ},2 \text{ E.}$

3. *Jordskjelv i Hordaland.*

13. juni kl. 22.04.13.

Skjelvet ble merket fra Fensfjorden i nord til Hufferen i sør, og mot øst til Eikangervåg og Syfteland. Utbredelsesområdet har form som en halv ellipse med sentrum vest for Sotra. Rystelsen var sterkest vest for Bergen. Styrken var 5 på Sotra og delvis på Lille Sotra. Den var 4 i og omkring Bergen, på Syfteland, i Austevoll og på Herdla. Den var 3 i Eikangervåg og 2,5 på Kvingo i Masfjorden. Innenfor utbredelsesområdet ble det ikke merket på Lindås, i Alversund og i Haus.

På jordskjelvstasjonen ble registrert følgende faser av skjelvet:

Pg 22.04.19
Sg 23

Tidsforskjellen mellom *Pg* og *Sg* viser at avstanden fra Bergen til sentret var 35 km og at skjelvet begynte kl. 22.04.13.

Avstanden fra Bergen passer meget godt med sentrum i den halvsirkel som avgrenser området med styrkegrad 5.

Sentret må etter dette ha ligget omkring 15 km vest av Sotra, i retning VSV fra Bergen. Det vil si at det har ligget på den forholdsvis steile skråningen ned mot Den norske renne.

Jordskjelvet tyder på at det ved østgrensen av rennen her er en gammel bruddlinje, som det ennå kan foregå bevegelser langs.

Det ble overalt kun merket en rystelse. De fleste har oppgitt varigheten til noen få sekunder, men fra Syfteland ble oppgitt 40 sekunder og fra Knarrevik 1 minutt.

I det sterkest rystete området ble bevegelsen de fleste steder beskrevet som et støt nedenfra. På Florvåg på Askøy kjentes det som om huset ble løftet. Ellers ble den beskrevet som bølgeformig eller skjelvende.

Det klirret og knaket i vinduer og vegger. Ovner klirret og senger ristet. Flere meldte at hele huset ristet. På Brattholmen svalet trær.

Overalt var det lydfenomener samtidig med skjelvet, de fleste steder var de temmelig kraftige. Lyden ble som regel beskrevet som underjordisk torden eller vedholdende rullen. En melder i Årstadveien i Bergen oppfattet den som et drønn, men fra Sandviken og Laksevåg ble den beskrevet som rullen. En melder i Finbergåsen merket ingen lyd, men huset ristet kraftig.

Lyden har, som rimelig er, vært kraftigst der rystelsen var sterkest. På Angeltveit i Fjell var det et drønn som et mineskudd, på Kårtveit i Fjell var det som en eksplosjon. På Brattholmen høstes en fresende lyd som av en jet-jager og dessuten en vedholdende rullen. På Tyrnevik i Sund høstes det først en kraftig eksplosjon langt borte, deretter fulgte en rar lyd eller dur som etter hvert ble mer intens og som syntes komme alle steder og ingen steder fra.

Episentret for dette skjelvet hadde følgende koordinater:

$60^{\circ},4 \pm 0^{\circ},1 \text{ N } 4^{\circ},6 \pm 0^{\circ},1 \text{ E.}$

4. *Jordskjelv i Rogaland.*

3. oktober kl. 23.43.

Skjelvet ble merket i Stavanger og i strøkene nærmest nord og øst for Stavanger. Dessuten ble det merket i Vikeså i Bjerkreim, i Heskestad og på strekningen Egersund–Presteskjær nær Rekefjord. Derimot ble det ikke merket på Jæren og heller ikke i Dirdal, i Rekefjord og i strøket østenfor disse steder. Utbredelsesområdet blir derfor langstrakt, og det har et areal på ca. 2 500 km².

Skjelvet var sterkest i Strand og på Jorpeland der styrken var 4. Styrken var 3,5 på Kvitsøy, på Tungenes, i Stavanger og i Egersund, den var 3 i Høle, Vikeså og Heskestad, og 2,5 på Lille Presteskjær fyr. Skjelvet skal også ha vært merket på Algård, men stasjonen har ikke fått melding derfra.

De oppgaver som foreligger over bevegelsens retning stemmer godt overens. På Kvitsøy syntes den å komme fra O, på Tungenes fra SO, i Stavanger fra O, på Jorpeland fra V og i Høle fra N. Oppgavene tyder på at sentret har ligget i det området der styrkegraden var 4, sannsynligvis under fjorden 5–10 km V eller VSV for Strand. Skjelvet ble ikke registrert ved jordskjelvstasjonen i Bergen.

Høgsfjorden og Dirdalen er sannsynligvis gravet ut langs en sprekkesone med retning NV. Sentret for skjelvet må ha ligget i eller nær fortsettelsen av denne sprekkesonen.

Blant de tidligere norske skjelv er det kun ett som har hatt en tilsvarende eiendommelig utbredelse. Det inntraff 28. mars 1930 kl. 23.47. Det ble merket fra indre Ryfylke til Egersund–Presteskjær, men ikke på Jæren. Mot nord hadde det større utbredelse enn skjelvet i 1952, idet det ble merket til Skudeshavn og Vikedal. Styrken var 4. Det er sannsynlig at sentret for dette skjelv lå nær sentret for det i 1952, muligens litt lenger nord.

Rystelsen under skjelvet i 1952 ble dels beskrevet som støt nedenfra, dels som risting eller skjelving. En av melderne fra Stavanger sammenlignet det med et bombenedslag. En annen melder fra Stavanger syntes det minnet om et tog som kjørte forbi, en tredje sammenlignet med rystelsen fra en stor bil.

Lyden som fulgte skjelvet var forholdsvis kraftig. Den ble beskrevet som tordenbrak, som knall med etterfølgende rulling, kraftig bulder, eller som flydur. På Kvitsøy og i Bjerkreim ble flere vekket av lyden, men la ikke merke til noen risting.

I Egersund har lyden vært svak. En melder hørte ingen lyd, en annen bare svak larm.

Fyrvokteren på Lille Presteskjær fyr hadde vakt i tårnet. Han merket en kraftig dur som varte i 10 sekunder og syntes å komme fra SV. Det begynte med full styrke, en noe rullende lyd, som avtok mot slutten. Han merket ingen tydelig rystelse i tårnet. Han opplyste også at tårnet, som er av jern og står på fjell, virker som en lydførsterker. I tårnet kan man telle propellslagene når kystbåtene går forbi i 80–100 m avstand, mens man intet kan høre i det fri. Under rystelsen 13. juni 1952 var det ingen båter som passerte.

Fra Heskestad ble det ikke meldt om lyd i forbindelse med jordskjelvet, men i Vikeså hørtes en sterk dur.

Det er tydelig at lyden har vært svakere i den sydlige del av utbredelsesområdet enn i den nordlige.

Tidspunktet som ble oppgitt for skjelvet varierte fra ca. 23.30 til 23.45. De oppgaver som synes å være mest nøyaktige angir 23.43.

Episentret for dette skjelv hadde sannsynligvis følgende koordinater:

$$59^{\circ},03 \pm 0^{\circ},03 \text{ N } 5^{\circ},9 \pm 0^{\circ},1 \text{ E.}$$

ENGLISH SUMMARY

The earthquakes which occurred in Norway during the years 1948–52 are tabulated below.

The intensity of the shocks is given according to the scale of Mercalli–Cancani.

The area in which each tremor has been felt is shown on the maps. Isoseists are indicated where possible.

The size of the shaken area is classified according to the following scheme:

Large: — 40 000 km².
Medium: 4 000 km² — 40 000 km².
Small: — 4 000 km².
Local.

1948.

Two earthquakes were felt. Only the first one was registered at the Seismological Observatory in Bergen.

No.	Date	G.M.T. h. m. s.	
1.	July 23rd	8. 31. 35	Sunnmøre–Nordfjord. 5. Medium. 7 000 km ² . Epicentre $62^{\circ}.8 \pm 0^{\circ}.1 \text{ N}$, $6^{\circ} \pm 0^{\circ}.2 \text{ E}$.
2.	August 11th	7. 49	Sunnhordland. 5. Small. 3 000 km ² . Epicentre $59^{\circ}.6 \pm 0^{\circ}.1 \text{ N}$, $5^{\circ} \pm 0^{\circ}.2 \text{ E}$.

1949.

Only one earthquake was felt, and it was not registered at the Observatory.

No.	Date	G.M.T. h. m.	
1.	February 27th . .	ca. 3. 00	E. of Haugesund. 4.5. Small. 500 km ² . Epicentre $59^{\circ}.5 \pm 0^{\circ}.1 \text{ N}$, $5^{\circ}.5 \pm 0^{\circ}.1 \text{ E}$.

1950.

Four earthquakes were felt, of which only the last one was registered at the Observatory.

No.	Date	G.M.T.			
		h.	n.	s.	
1.	March 1st	21.	51.		Oltedal, Rogaland. 4. Local. Epicentre $58^{\circ}.8 \pm 0^{\circ}.01$ N, $6^{\circ}.06 \pm 0^{\circ}.05$ E.
2.	April 2nd	14.	25.		Nordfjord-Sunnmøre. 4. Small. 2 000 km ² . Epicentre $62^{\circ}.0 \pm 0^{\circ}.1$ N, $6^{\circ}.0 \pm 0^{\circ}.2$ E.
3.	September 1st	18.	14.		Solor. 5. Small. 2 500 km ² of which 1 000 km ² in Sweden. Epicentre $60^{\circ}.0$ N, $12^{\circ}.2$ E.
4.	September 8th	2.	29.	17	Hardanger-Ryfylke. 5. Medium. 7 000 km ² . Epicentre $60^{\circ}.0 \pm 0^{\circ}.1$ N, $6^{\circ}.0 \pm 0^{\circ}.2$ E.

1951.

One earthquake was felt, but it was not registered at the Observatory.

No.	Date	G.M.T.			
		h.	m.		
1.	July 7th	23.	30.		Austevoll. 4. Small. 20 km ² . Epicentre $60^{\circ}.1 \pm 0^{\circ}.05$ N, $5^{\circ}.05$ N, $5^{\circ}.5 \pm 0^{\circ}.1$ E.

1952.

Four earthquakes were felt. Only No. 3 was registered at the Observatory.

No.	Date	G. M.T.			
		h.	m.	s.	
1.	April 19th	5.	07		Sunnmøre-Nordfjord. 5. Medium. > 200 km ² . Epicentre $62^{\circ}.1 \pm 0^{\circ}.1$ N, $5^{\circ}.0 \pm 0^{\circ}.2$ E.
2.	April 28th	21.	45.		Hordaland. 4. Medium. 8 000 km ² . Epicentre $60^{\circ}.4 \pm 0^{\circ}.1$ N, $6^{\circ}.2 \pm 0^{\circ}.2$ E.
3.	June 13th	21.	04.	13	Coastal districts around Bergen. 5. Medium > 4 000 km ² . Epicentre $60^{\circ}.4 \pm 0^{\circ}.1$ N, $4^{\circ}.6 \pm 0^{\circ}.1$ E.
4.	October 3rd	22.	43.		Rogaland. 4. Small. 2 500 km ² . Epicentre $59^{\circ}.03 \pm 0^{\circ}.03$ N, $5^{\circ}.9 \pm 0^{\circ}.1$ E.