

Jordskjelvaktivitet i Hadsselfjordområdet

Kvalitativ vurdering

for

Statens Vegvesen

Nordland Vegkontor

fra

NFR/NORSAR

Postboks 51, 2007 Kjeller

Desember 1996

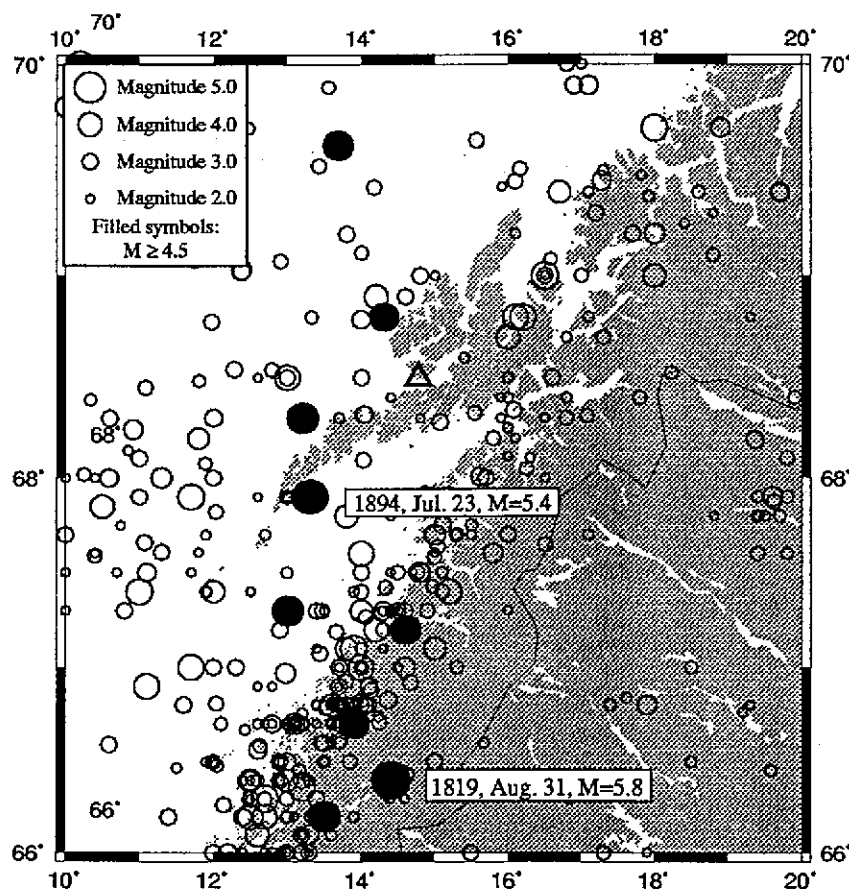
1 Innledning

En gjennomgang av jordskjelvdata for et større område rundt en mulig tunnel under Hadsselfjorden viser en viss aktivitet, med noen få skjelv over styrke 5.0 på Richters skala. Tunneler er imidlertid meget robuste konstruksjoner med hensyn til belastninger fra jordskjelv, og det skal normalt betydelig større belastninger til enn de dokumenterte jordskjelvene før det kan forventes å oppstå noen problemer. De mest sårbare delene av en tunnel i denne sammenheng er påhuggene og elektrisk og mekanisk utstyr inne i tunnelen.

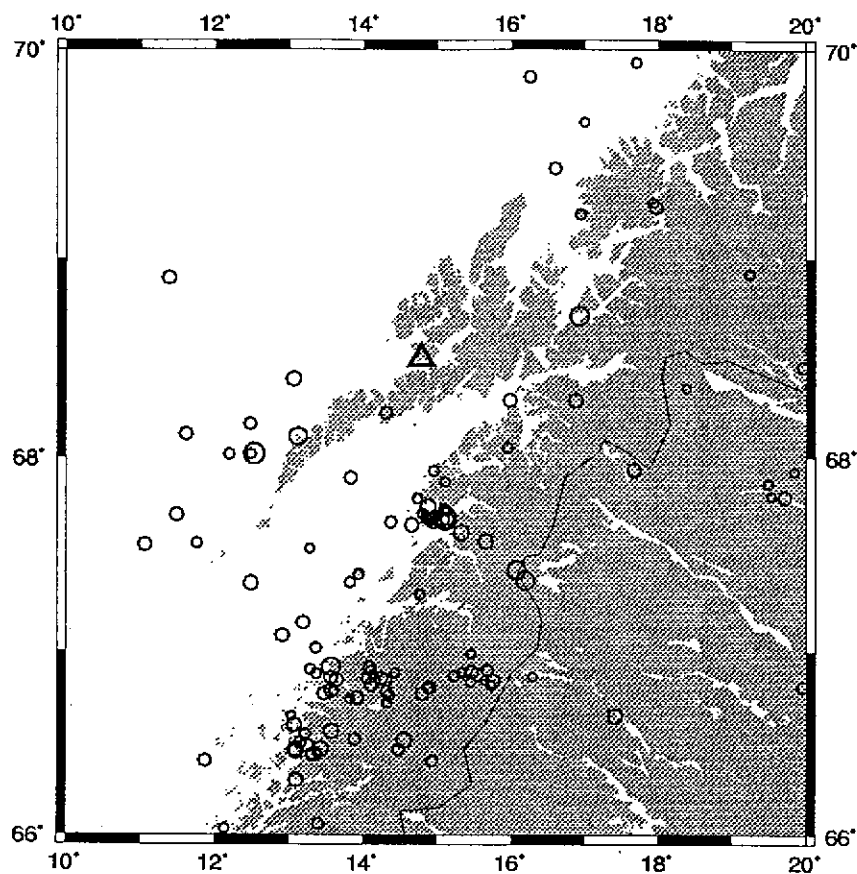
Hvis det blir aktuelt å bygge en tunnel under Hadsselfjorden vil det ikke være noen problemer med å ivareta denne delen av sikkerheten på en fullt ut tilfredsstillende måte, og spørsmålet om den forventede belastningen fra jordskjelv bør derfor ikke komme inn i diskusjonen om lokalisering, trasevalg, etc.

2 Jordskjelv i området

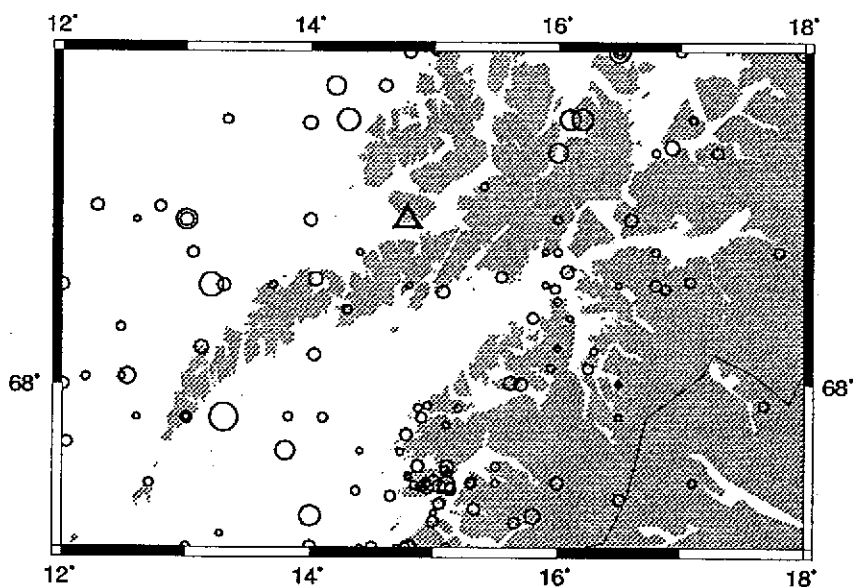
Vi har valgt å dokumentere seismisiteten i dette området gjennom tre kart, Figur 1-3.



Figur 1. Jordskjelv for tidsrommet 1700-1989 over styrke 2.0 på Richters skala. Fylte sirkler indikerer styrke lik eller større enn 5.0.



Figur 2. Jordskjelv for tidsrommet 1990-1996 over styrke 2.0 på Richters skala.



Figur 3. Jordskjelv for tidsrommet 1700-1996 over styrke 2.0 på Richters skala.

Figur 1 tar med alle jordskjelv over styrke 2 på Richters skala fra år 1700 og opp til og med 1989, Figur 2 dekker samme område for tiden etter 1990, og Figur 3 dekker hele tidsperioden, men for et mindre område rundt det aktuelle stedet for tunnelen. En liste over jordskjelv etter 1990 innen området dekket i Figur 3 er gitt i Tabell 1.

År	Måned	Dag	Klokkeslett	Bredde	Lengde	Styrke
1990	SEP	7	200525.5	67.662N	14.649E	2.6
1991	AUG	21	12807.5	67.677N	14.369E	2.3
1991	AUG	22	180317.8	68.110N	13.119E	3.1
1991	SEP	1	65305.5	68.717N	16.925E	3.3
1991	NOV	7	205225.0	68.024N	12.523E	3.5
1992	JAN	1	80355.9	67.693N	15.108E	3.7
1992	JAN	1	83859.0	67.690N	15.131E	2.4
1992	JAN	4	34343.2	67.701N	14.942E	2.3
1992	JAN	4	41502.8	67.681N	15.136E	2.7
1992	JAN	4	60051.8	67.697N	15.103E	3.5
1992	JAN	5	12049.9	67.722N	14.794E	2.1
1992	JAN	5	23103.9	67.717N	14.795E	2.0
1992	JAN	5	75338.0	67.691N	14.902E	2.5
1992	JAN	10	222541.3	67.691N	15.047E	3.0
1992	JAN	25	110727.7	67.543N	13.271E	2.0
1992	JAN	25	115734.5	67.686N	14.947E	2.9
1992	JAN	25	121647.6	67.621N	15.323E	2.9
1992	JAN	25	122629.3	67.731N	15.121E	2.1
1992	JAN	25	191253.0	67.695N	14.844E	2.2
1992	FEB	6	124425.8	68.049N	15.951E	2.2
1992	APR	21	00440.5	67.796N	14.729E	2.1
1992	MAY	19	83023.6	67.936N	14.950E	2.2
1992	JUN	12	44837.9	67.578N	15.651E	2.7
1992	JUN	17	184337.2	68.398N	13.055E	2.7
1993	FEB	18	22415.0	67.878N	15.099E	2.1
1993	APR	23	84842.5	68.289N	15.980E	2.5
1993	MAY	25	231703.5	67.901N	13.824E	2.4
1993	OCT	20	112020.2	68.226N	14.298E	2.4
1994	FEB	11	01422.0	68.021N	12.188E	2.2
1994	MAY	7	103349.5	68.172N	12.473E	2.4
1996	FEB	7	230415.1	68.288N	16.879E	2.6

Tabell 1. Jordskjelv fra 1990 over styrke 2.0 innen området dekket av Figur 3.

Jordskjelvene er tatt fra NORSARs databaser, bygget på bidrag fra en rekke seismologiske institusjoner i Norden, men for de siste årene i vesentlig grad basert på det nettverket av seismiske stasjoner i Nord-Norge som ble bygd opp midt på 1980-tallet i et samarbeid mellom Universitetet i Bergen og NORSAR, som senere ble opptatt i Norsk Nasjonalt Seismisk Nettverk (NNSN) sammen med det seismiske nettverket på Vestlandet. Vi har også nå sjekket dataene spesielt mot mulighetene for at det kan ha blandet seg inn eksplosjoner, noe som ofte er et stort problem når en går ned mot svakere rystelser.

Figur 1, som for øvrig bare har et skjelv fra 1700-tallet, 13 fra 1800-tallet, og 16 i perioden 1900-1960, viser at det i dette området har vært noen skjelv over 5.0 på Richters skala. Det største av disse var i Lurøy-området i 1819, med styrke 5.8, som faktisk er det sterkeste vi vet om i Norden i historisk tid. Det nest største i Figur 1 er fra Lofoten i 1894, og begge disse jordskjelvene finnes det relativt detaljerte beskrivelser av.

Det går an å se fra oversikten over den historiske seismisiteten i Figur 1 at det strekker seg en jordskjelvssone langs Helgelands-kysten, mens en annen går sørvest-over fra Lofoten. Disse hovedtrekkene i seismisiteten kan også sees i Figur 2, som bare har mindre skjelv siden figuren bare dekker de siste årene.

Nyere forskning har vist at den forventede returperioden for store jordskjelv langs den norske kontinental-marginen, og derfor også i dette området, kan være flere hundre år, og det kan ikke utelukkes at en kan få nye jordskjelv på opp mot 6 på Richters skala hvor som helst i området dekket av Figur 3.

3 Risikovurderinger

Tunneler er generelt meget sikre mot jordskjelv, og kommer derfor ganske langt ned på listen over konstruksjoner som skal gis oppmerksomhet i forslaget til nasjonalt norsk tilpasningsdokument (NAD) til de nye Europeiske retningslinjene (Eurocode 8) for jordskjelv, som for tiden er under utarbeidelse. Til sammenligning er broer viet en god del mer oppmerksomhet, og det er et poeng her at Veidirektoratet nylig har vedtatt sine egne og ganske strenge retningslinjer for broer.

Grunnen til at tunneler er sikre, er basert på at rystelsene i undergrunnen alltid er en god del svakere enn på overflaten, og at konstruksjonen som sådan er meget robust m.h.t. jordskjelv-rystelser. Den situasjonen der det kunne tenkes å oppstå en skade på de dypere delene av selve tunnelen, er når en aktiv forkastnings-bevegelse bryter tvers gjennom en tunnel med en permanent og betydelig forskyvning, noe som det ikke er dokumentert eksempler på, selv i de aller mest jordskjelvaktive deler av verden. De mest følsomme delene av tunnelene vil være påhuggene, som jo alltid befinner seg ved overflaten. De fleste jordskjelv i Norge er imidlertid dype (stort sett mer enn 6-8 km), og det er en meget liten sannsynlighet at et jordskjelv her vil kunne bryte helt opp mot overflaten.

For at det skal oppstå skade av betydning på en tunnel, må en sannsynligvis opp mot 7 på Richters skala, noe som representerer en utløst energi-mengde på 50-100,000 ganger det skjelvene i Tabell 3 vil kunne gi. Den situasjonen som det normalt kan være grunn for å se

nærmere på i forhold til jordskjelv og tunneler i Norge er (foruten påhuggene) det elektriske og mekaniske utstyret i tunnelene, men her er det heller ikke noen problemer med å bygge inn den nødvendige og forønskede sikkerhet.

Spørsmål knyttet til jordskjelv bør derfor ikke tas inn som argument i en eventuell diskusjon om lokalisering, trasevalg, etc., for tunneler, veier og broer i dette området.