

NGU-RAPPORT 89.094

**MALING AV RADON 222 I GRUNNVANN
FRA BOREBRØNNER I FJELL I NORD-TRØNDELAG**

Rapport nr. 89.094	ISSN 0800-3416	Åpen for offentlig tilgjengelig til videre	
Tittel: Måling av radon 222 i grunnvann i borebrønner i fjell i Nord-Trøndelag			
Forfatter: Jomar Staw		Oppdragsgiver: NGU	
Fylke: Nord-Trøndelag		Kommune: Flatanger, Fosnes, Leksvik, Namsos, Nærøy og Vikna	
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Namsos		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) Se sammendraget	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 9	Pris: kr. 40,-
		Kartbilag: 1	
Feltarbeid utført: Juni 1988, mars 1989	Rapportdato: 24.04.89	Prosjektnr.: 22.1889.85	Seksjonssjef: J. Jundahl
Sammendrag:			
<p>Som et ledd i NGUs Nord-Trøndelagsprogram er det foretatt målinger av radon 222 i vann fra utvalgte borebrønner i fjell i Ytre Namdalen.</p> <p>Hensikten med måleprogrammet har vært å få et generelt inntrykk av hvilke konsentrasjoner av radon 222 som kan forventes i borebrønner innen et grunnfjellsområde som har et noe høyere innhold av uran enn gjennomsnitt i berggrunnen.</p> <p>Av 17 undersøkte brønner hadde to et så høyt innhold av radon 222 at de ble betegnet som anomale, og undersøkelsene viste at radoninnholdet i husholdningsvannet fra fjellbrønner i dette området, i enkelte tilfeller er stort nok til å gi et betydelig bidrag av radon til boligluften.</p> <p>Det undersøkte området er dekket av følgende kartblad 1:50 000: 1622-2 Frosta, 1623-1 Jøssund, 1624-1 Vikna, 1624-2 Nord-Flatanger, 1723-4 Namsos, 1724-1 Foldereid, 1724-3 Jøa og 1724-4 Kolvereid.</p>			
Emneord	Gammastråling	Uran	
Radiometri	Radon 222	Geomedisin	
Grunnvann			

INNHold	Side
Innledning	4
Tidligere undersøkelser	4
Utførelse - fremstilling av feltdata	5
Resultater	5
Helsemessige konsekvenser	6
Sammendrag - konklusjon	7
Litteratur	8

BILAG

1. Liste over undersøkte borebrønner i fjell

TEGNING

89.094-01 Lokalteter for undersøkte borebrønner i fjell M 1:250 000

INNLEDNING

Som et ledd i NGUs Nord-Trøndelagsprogram er det foretatt målinger av radon 222 i vann fra utvalgte borebrønner i fjell i utvalgte områder i Ytre Namdalen.

Hensikten med måleprogrammet har vært å få et generelt inntrykk av hvilke konsentrasjoner av radon 222 som kan forventes i borebrønner innen et grunnfjellsområde som kan karakteriseres som noe anrikt på uran.

Radon i drikkevannet kan under uheldige omstendigheter gi bidrag til radon-konsentrasjonen i bolighus og således være av helsemessig betydning.

Området ved Salsbruket er undersøkt av Rolf Lynum og vil bli rapportert spesielt.

Arbeidet er en fortsettelse av tidligere radiometriske undersøkelser i Nord-Trøndelag (Grønlie 1984, Hysingjord 1985, Grønlie & Staw 1987).

TIDLIGERE UNDERSØKELSER

NGU har tidligere foretatt rutinemessige radiometriske målinger med bil i Nord-Trøndelag og Fosen (Hysingjord 1985).

På grunnlag av disse målingene og feltbefaring av utvalgte områder, har man funnet et forhøyet strålingsnivå i befolkede deler av Nord-Trøndelag som er knyttet til to forskjellige geologiske miljøer (Grønlie 1984, Hysingjord 1985 og Grønlie & Staw 1987):

- 1) Thorium-anrikede forkastningsbergarter som forekommer i området rundt indre deler av Trondheimsfjorden, og
- 2) grunnfjellsområdet i Ytre Namdalen som er noe anrikt på uran.

Radonmålinger i jordluft og i vann fra grunnvannsbrønner i Ytterøy, Levanger kommune, har vist at thorium-anrikede forkastningsbergarter (type 1) bare avgir ubetydelige mengder radon til omgivelsene og derfor ikke representerer noe problem i helsemessig sammenheng (Furuhaug 1987).

I en rapport av Grønlie & Staw (1987) blir det pekt på at eventuelle radonproblemer i Nord-Trøndelag etter all sannsynlighet hovedsakelig vil være lokalisert til grunnfjellområdet i Ytre Namdalen på grunn av de geologiske forholdene i dette området. Ovenfor nevnte rapport foreslår måling av radon i grunnvannsbrønner og radiometriske målinger av bergarter ved Salsbruket for å få et første inntrykk av problemets omfang.

UTFØRELSE - FREMSTILLING AV FELTDATA

Ved hjelp av NGUs borebrønnarkiv ble 32 fjellbrønnlokalteter plukket ut fra områder med grunnfjellsgneis, fortrinnsvis med granittisk sammensetning.

Det viste seg at mange brønner var satt ut av drift, og tilsammen ble det målt vann fra 17 lokaliteter.

Målingene ble utført i juni 1988. For å registrere eventuelle årstidsvariasjoner og som en kontroll ble de fleste brønnene også undersøkt i mars 1989.

Lokaliseringen fremgår av tegning 1 og måleresultatene er fremstilt i tabellform (Bilag 1).

Apparatur og målemetodikk er tidligere beskrevet av Furuhaug (1982). Målingene registreres i tellinger pr. minutt (c/min.), og målinger på standardløsning i laboratoriet viser at 1 c/min. er lik 8 p Ci/l (pico-curie / liter) som igjen er lik 0,296 Bq/l (bequerel/liter).

RESULTATER

Undersøkelsene viste store variasjoner (Bilag 1) og to brønner har anomalt høye konsentrasjoner av radon 222:

Ofstad i Vikna kommune (9990 9710, kartbl. 1624-1) ca. 2200 Bq/l

Andvika i Vikna kommune (1045 0290, kartbl. 1724-4) " 1150 "

Brønnen ved Nedre Tronvik i Leksvik kommune er undersøkt tidligere (Grønlie 1983) og måleresultatet var i samme størrelsesorden (Bilag 1).

Målingene som ble utført sommeren 1988 og vinteren 1989 viser god reproduserbarhet. Årstidsvariasjoner er ikke påvist, men det må nevnes at vinteren 1989 var særdeles mild, slik at selv om årstidsvariasjoner ikke er påvist kan de finnes.

HELSEMESSIGE KONSEKVENSER

Temaet er behandlet tidligere av Grønlie & Staw (1987), og kort oppsummert kan det pekes på:

- Direkte gammastråling fra berggrunnen antas å være av små helsemessige konsekvenser.
- Ved bruk av radonholdig vann betraktes stråledosen i fordøyelsessystemet som liten (SOU 1983, Radon i bostäder).
- Helsefare oppstrå i første rekke når gassen radon 222 kommer inn i bolighus, enten fra berggrunnen eller indirekte gjennom husholdningsvannet.

Når det gjelder overgangen av radon i husholdningsvann til boligluft oppgir svensk litteratur at 15 Bq/l radon i vann vil gi ca. 1 Bq/m³ radon i boligluft (SOU 1983, Radon i bostäder). Ifølge norske undersøkelser vil 1000 Bq/l radon i husholdningsvann gi et bidrag på ca. 140 Bq/m³ radon i boligluft, dvs. ca. 7,14 Bq/l radon i husholdningsvannet vil gi 1 Bq/m³ radon i luften i bolighus (Stranden 1986).

I en utredning gitt av FAGGRUPPEN RADON I BOLIGER (1985) blir det fremholdt at radonkonsentrasjonen skal være under 200 Bq/m³ i boligluft.

I Sverige er høyeste tillatte innhold av radon i luften i boligrom 150 Bq/m³ (SOU 1983, Radon i bostäder).

Alt etter hvilken omregningsfaktor som benyttes, har husholdningsvannet ved Ofstad et radoninnhold som kan bidra til ca. 150 - 300 Bq/m³ radon i boligluften.

Ved Andvika kan bidraget til konsentrasjonen av radon i boligluften være i størrelsesorden 75 - 160 Bq/m³.

SAMMENDRAG – KONKLUSJON

Ved Ostad i Vikna kommune har vannet i borebrønnen et så høyt innhold av radon 222 at det vil gi et betydelig bidrag til radonkonsentrasjonen i boligluften og berører 5-6 husstander.

Ved Andvika i samme kommune er konsentrasjonen lavere, men er nær de anbefalte maksimumsverdier. Her er en husstand berørt.

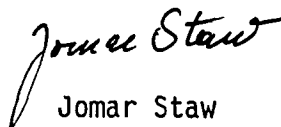
Vannet i de øvrige undersøkte brønnene har et radoninnhold som isolert ikke vil gi helsemessige konsekvenser.

Det bør utføres målinger av radoninnholdet i luften i hus som har vann fra fjellbrønner med høyt innhold av radon, og dette anbefales gjort i samarbeid med Institutt for energiteknikk (IFE).

Dersom overnevnte målinger viser et uønsket høyt radoninnhold kan problemet avhjelpes ved at vannet blir luftet kort tid før det blir brukt i hus.

Undersøkelsene fra dette grunnfjellsområdet viser at radoninnholdet i husholdningsvannet fra fjellbrønner i enkelte tilfeller er stort nok til å gi et betydelig bidrag av radon til boligluften. Når rapporten fra undersøkelsene i området ved Salsbruket foreligger anbefales det å gjøre en totalvurdering av problematikken "radon i grunnvann" i Ytre Namdalen. Det må vurderes om en systematisk kartlegging av radon i vannforsyningen bør gjøres, det gjelder vann både fra fjellbrønner og grunnvannsbrønner i løsmasser.

Trondheim 10. mai 1989


Jomar Staw

LITTERATUR

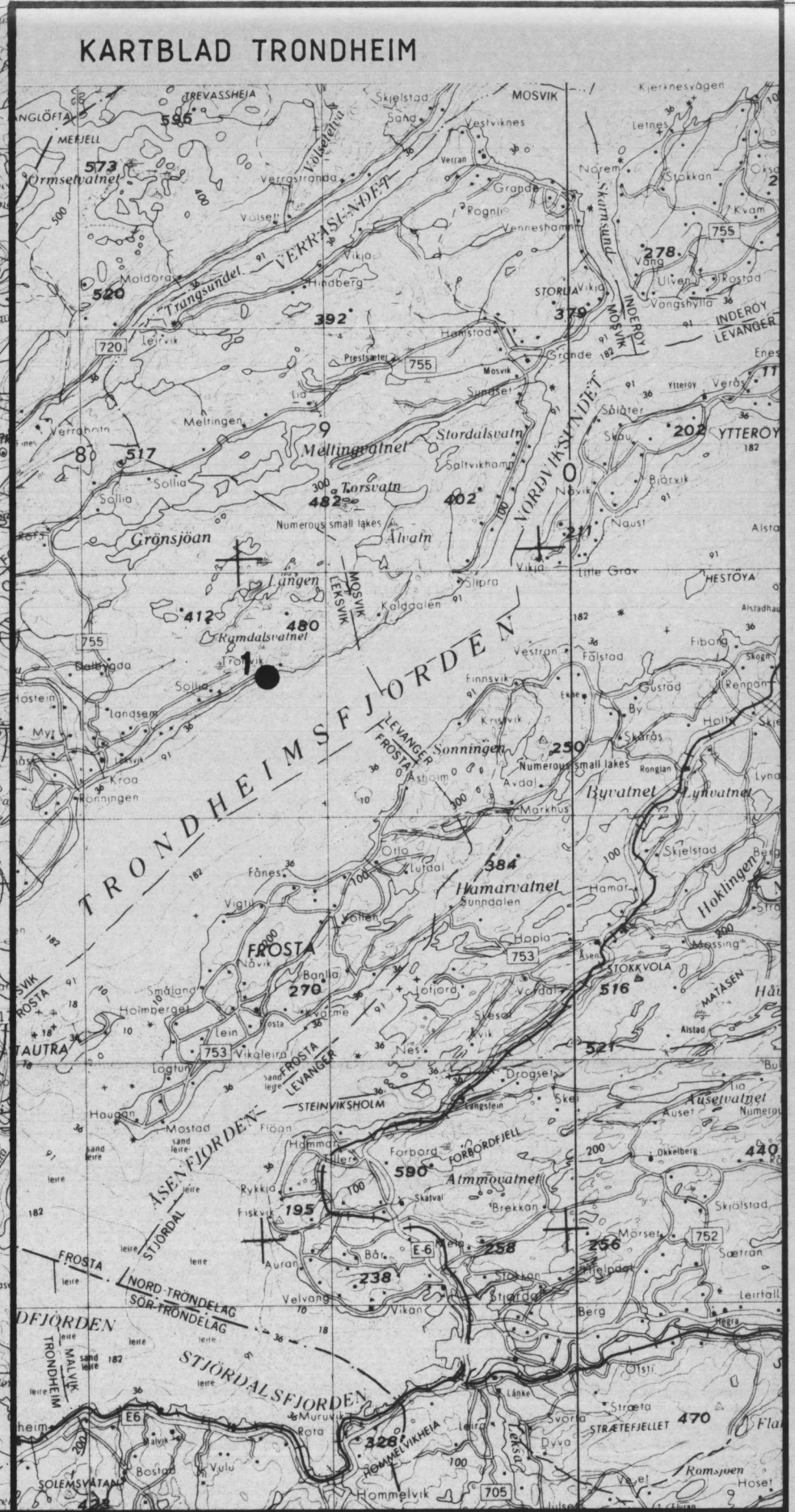
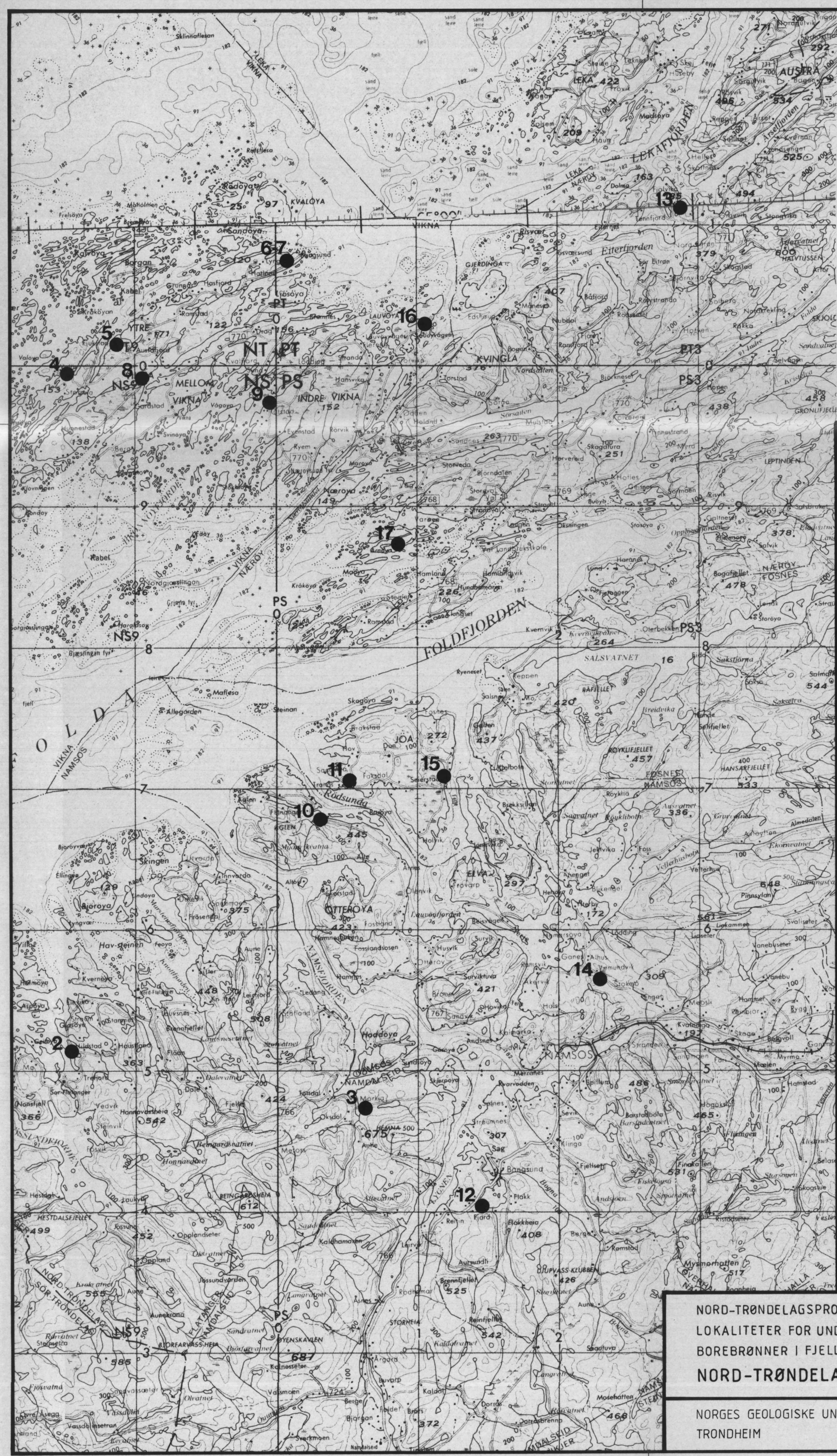
- Faggruppen radon i boliger 1986: Byggeteknisk tiltak for å begrense radonkonsentrasjonene i fremtidige boliger. Utgitt av Faggruppen radon i boliger, oppnevnt av helsedirektøren 07.01.85 07.01.85. 12 s. + bilag.
- Furuhaug, L. 1982: Radonmålinger i vann, prøvetaking av bekkesedimenter og vann ved Orrefjell, Salangen kommune, Troms. NGU-rapport 1850/48 G.
- Furuhaug, L. 1987: Radonmålinger på Ytterøy, Levanger kommune, Nord-Trøndelag. NGU-rapport 87.141, 11 s. + bilag.
- Grønlie, A. 1983: Foreløpig rapport fra befaring av radiometrisk anomali i Leksvik kommune, Nord-Trøndelag. NGU-rapport 1729/37. 11 s. + bilag.
- Grønlie, A. 1984: Naturlig radioaktiv stråling fra berggrunnen i Nord-Trøndelag fylke. NGU-rapport 84.100, 10 s. + bilag.
- Grønlie, A. & Staw, J. 1987: Oppfølging av naturlige strålingsanomalier i Nord-Trøndelag med Fosen. NGU-rapport 87.053, 31 s. + bilag.
- Hysingjord, J. 1985: Avsluttende målinger av radioaktivitet fra bil i Nord-Trøndelag. NGU-rapport 85.077, 29 s. + bilag.
- Hysingjord, J. 1987: Radioaktiv stråling fra berggrunnen. Nord-Trøndelag med Fosen. Kart 1:250 000.
- SOU 1983: Radon i bostäder. Betankande av radonutredningen.
SOU 1983:6, 145 pp.
- Stranden, E. 1986: Radon 222 in norwegian dwellings. Foredrag ved American Chemical Society Radon Symposium, New York, 14.- 16. April 1986.
12 s. + fig.

BILAG 1. UNDERSØKTE BOREBRØNNER I FJELL

Obs nr.	NGUs brønn- arkiv nr.	Sted	Kartbl. nr.	Koordinat	Avlesning		Bq/l		Bergart	Anmerkning
					c/min 1988	1989	1988	1989		
1		Nedre Tronvik	1622-2	8745 6575	1203		356		Leirskifer/breksje	247 Bq/l i 1983
2	1936 71	Hilstad	1623-1	8555 5140	392		116		Granittisk gneis	
3	1936 68	Morka	"	0585 4775	236	258	70	76	" "	
4	1936 15	Stor Sula	1624-1	8545 9825	993	973	294	288	Migmatittisk gneis	
5	1988 46	Fjukstad	"	8860 0125	1282	1172	379	347	" "	
6	1936 17	Lyngsneset	"	9900 0720	2430	2355	719	697	Gr. diorittisk gneis	
7	1936 18	"	"	9915 0740	1294		383		" "	
8		Dalavatnet	"	9085 9860		284		143	Amfibolitt	
9		Ofstad	"	9990 9710	7381	7511	2185	2223	Migmatittisk gneis	
10	1936 02	Finnanger	1624-2	0240 6760	105		31		" "	
11	F 13961	Tranås	"	0575 7035	19		6		Amfibolittisk gneis	
12		Fjær	1723-4	1385 4035	500	408	148	121	Granittisk gneis	
13	1936 14	Gravik	1724-1	2850 1135	63		19		Migmatittisk gneis	
14		Vemundvik	1724-3	2305 5680	152		37		Amfibolitt/migm. gneis	
15		Seierstad	"	1185 7050	195		58		Amfibolitt	
16		Andvika	1724-4	1045 0290		3895		1153	Gr. diorittisk gneis	
17	1936 20	Arnøya	"	0925 8730		595		176	Amfibolitt	

TEGNFORKLARING

4 ● BRØNNLOKALITET MED OBSERVASJONSNUMMER



NORD-TRØNDELAGSPROGRAMMET 1988-89 LOKALITETER FOR UNDERSØKTE BOREBRØNNER I FJELL NORD-TRØNDELAG	MÅLESTOKK	MÅLT T.S.	1989
	1:250 000	TEGN T.S.	1989
		TRAC	
	KFR.		
NORGE GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR 89.094-01	KARTBLAD NR. NAMSOS TRONDHEIM	