



**Bakgrunnsstråling
ved Rødbergodden fort**

**En delrapport i prosjektet "HMS Sjø"
2003**

**Utarbeidet av:
Seksjon for arbeidsmedisin, Universitetet i Bergen
Bente E. Moen og Inger Haukenes**

Innholdsfortegnelse:

1.	<i>Bakgrunn</i>	3
	<i>1.1 Problemstilling</i>	3
	<i>1.2 Prosjekt HMS Sjø</i>	3
	<i>1.3 Hvorfor Rødbergodden fort ble studert spesielt</i>	4
2.	<i>Målemetode og framgangsmåte</i>	5
	<i>2.1 Måleinstrument</i>	5
	<i>2.2 Plassering av instrumentet</i>	5
3.	<i>Resultater</i>	6
4.	<i>Kommentarer og konklusjon</i>	11
	<i>Referanser</i>	12

Vedlegg

- 1. Eksempler på avisutklipp om kreft på kystfort*
- 2. Kart over Rødbergodden*

1. Bakgrunn

1.1 Problemstillingen: Frykt for kreftfare ved kystfortene

Fra januar 2001 og framover kom en rekke avisoppslag i avisene i Nord-Norge, og etterhvert sørpå, som omhandlet flere personer ansatt ved kystfortene i Nord-Norge som hadde fått kreft. Det kom fram at disse personene, deres pårørende og kolleger mistenkte at det var miljøfaktorer ved fortene som kunne være årsak til kreftutviklingen. Særlig "Harstad tidende", "Folkebladet", "Nordlys" og "Tromsø" var aktive med avisoppslagene. Kystfort som ble nevnt var flere: Rødbergodden fort, Meløyvær fort, Grøtsund fort og Skrolsvik fort. Noen av avisoppslagene er vedlagt (vedlegg 1).

1.2 Prosjektet HMS Sjø

Arbeidet med helse, miljø og sikkerhet i Sjøforsvaret har lange tradisjoner, men har gjennom flere år vært preget av å avklare problemstillinger der det er påvist helseskade eller der det foreligger mistanke om helseskade. Tiltak har i større grad vært reaktive, som følge av hendelser, enn proaktive. I løpet av de siste årene har det vært flere prosjekter av ulike størrelser der formålet har vært å avklare om miljøfaktorer har virket helseskadelig. En av disse sakene har vært den nevnte frykten for at man kan få kreft dersom man har arbeidet på kystfortene.

Slike saker har det fellestrekk at de virker forstyrrende på de oppgaver Sjøforsvaret har. Sykdom og skade hos personellet er en belastning både for den enkelte og familien. Frykten for å være del av en eventuell helsefarlig virksomhet gir bekymringer og redusert virke. De samme faktorene virker på organisasjonen med redusert effektivitet. For organisasjonen er det også svært uheldig å hele tiden være på etterskudd i slike saker. Det er ressurskrevende og lite tilfredsstillende med reaktive tiltak. Sjøforsvaret er best tjent med en aktiv holdning der forebyggelse av helseskader er ivaretatt. På spørsmålet om hva som skal til for Sjøforsvaret for å komme ajour i forhold til de risikofaktorene virksomheten består av i januar 2003, ble svaret at: Prosjektet "HMS Sjø" iverksettes. Generalinspektøren for Sjøforsvaret ønsker nå å få kartlagt alle risikofaktorer i forhold til arbeidsmiljøet med hensyn til de eventuelle helseskadene dette kan ha medført. Fremtiden skal ikke være preget av samme reaktive handlingsmønster. Dette er et ledd i det arbeidet Sjøforsvaret nå gjennomfører med prosjektet "Sikkerhetstyring i Sjøforsvaret".

"HMS Sjø" ble på denne måten et større prosjekt som Sjøforsvaret utarbeidet i samarbeid med Universitetet i Bergen, Seksjon for arbeidsmedisin. Å kartlegge farer og problemer i arbeidsmiljøet og på denne bakgrunnen vurdere risiko forhold står sentralt i dette prosjektet. Som et ledd i arbeidet ble det derfor utformet et delprosjekt for å studere bakgrunnsstrålingen ved Rødbergodden fort.

1.3 Hvorfor Rødbergodden fort ble studert spesielt

Som en del av prosjektet "HMS Sjø", utførte de ansatte ved Seksjon for arbeidsmedisin en større besøksrunde blant arbeidsplassene i Sjøforsvaret i 2001/2002. Man forsøkte på denne måten å få mest mulig informasjon om de ansattes arbeidsmiljø. På denne tiden var man i full gang med nedlegging av kystfortene, men Meløyvær og Rødbergodden ble likevel besøkt. I forbindelse med denne besøksrunden forsøkte man å få samlet mest mulig informasjon om de forskjellige stedene. Det forelå lite måledata om arbeidsmiljøeksponeringer ved fortene, men vi fikk tydelig høre at de ansatte mistenkte at det var strålefare som kunne være en kreftfremkallende kilde.

Etter besøksrunden ble det tatt kontakt med "Norges Geologiske Undersøkelse - NGU" som har kartlagt stråling generelt i Norge, og vi fikk kart over de måleresultatene de hadde. Her kunne man se at Rødbergodden skiller seg ut fra de andre fortene ved at det er angitt at området har forhøyet bakgrunnsstråling (>200 i/s - spaltning pr. sekund). Denne målte radioaktiviteten skyldes spaltning av de tre grunnstoffene uran, thorium og kalium som finnes i varierende mengder i berggrunnen. Etter kontakt med NGU, ble vi rådet til å utføre målinger i området for å se nøyere på hva dette dreier seg om, om man kan finne eksponering for kalium, uran eller thorium. Slik bakgrunnsstråling kan skyldes alle disse tre stoffene. Det er av betydning å vite hva som er hovedårsak til strålingen. Uran kan f.eks. spaltes til radon - som er en kreftfremkallende gass - mens kalium ikke kan spaltes på samme måten.

På kartet fra NGU vises naturlige variasjoner i bakgrunnsstrålingen fra berggrunnen. basert på samtolkning av geologien i området og målinger med mobilt gammaspektrometer langs vei. Kartet er framstilt som et ledd i leting etter geologiske ressurser (f.eks. forekomst av uran), og er ikke laget med tanke på en vurdering av evt. helsefarer.

Problemstillingen som man møtte i avisene om Rødbergodden, var at 9 av 20 tidligere ansatte var rammet av kreft siste 15 år, og at 6 av disse var døde. De fleste av disse var sivilt ansatte. Teorier som avisene var innom, var om dette kunne skyldes radon, utarmet uran, radarstråling eller plutonium.

2. Målemetode og framgangsmåte

2.1 Måleinstrument

Vi brukte et "Portable Gamma Ray Spectrometer" Model GR-256 med Model GPS-21 Detector til målingene. Dette er et portabelt spektrometer som brukes for å måle og analysere gammastråler. Instrumentet ble leid av NGU.

2.2 Plassering av instrumentet

Rødbergodden ligger i Troms - det henvises til vedlegg 2 for lokaliseringen.

Målingene ble gjort som bakkeundersøkelser, der instrumentet fortrinnsvis ble plassert på berggrunn, og måletiden er angitt i tabellene. Vi bestemte i forkant at vi skulle måle på følgende steder:

- Ved inngangen til fjellanlegget
- Ved åpningen til fjellanlegget
- Mellom fjellanlegget og ammunisjonshall
- i nærheten av kanonstilling, litt unna fjellanleggets åpning
- Ved pumpehus (for vann), et stykke unna fjellanleggets åpning
- Nær kaserne
- Nær kantinebygg
- Mellom fjellanlegg og bolighus
- Nær bolighus ved "Spira" et stykke unna fjellanleggets åpning

Disse stedene var der de ansatte pleide å befinne seg i området. Inn i fjellanlegget kunne vi ikke komme, da det var sprengt.

Det viste seg å være vanskelig å måle nær åpningen for fjellanlegget, da det ikke var direkte berggrunn å sette instrumentet på . bare løsmasser. Disse målingene er derfor ikke optimale. Det samme er tilfelle for noen målinger utført på gressbakke nær kasernen.

Målingene ble utført i løpet av en dag - 14.november 2002 - av geolog Linda K. Eide og HMS-konsulent Inger Haukenes, som hadde fått opplæring i bruk av instrumentet hos NGU.

3. Resultater

Oversikt over målinger foretatt på Rødbergodden fort den 14 november 2002.

Måleenheten er ppm (parts per million).

Se vedlagte kart. GPS- posisjon er kun oppført der målestedet ikke kan beskrives eksakt. for tolkning av disse data, vurderes tallene slik, etter opplysninger fra NGU:

- Vanlige verdier for kalium er under 30
- Vanlige verdier for uran er under 20 ppm
- Vanlige verdier for thorium er 10-15 ppm

Målested 1. Inngang til forlegning, fjellanlegg. Plassert på løsmasse, 30 cm fra fjellvegg.

3min Tellinger.		Konsentrasjon	
Total	15118		31,0
Kalium	3325	%	2,1
Uran	906	ppm	7,5
Thorium	580	ppm	23,5

Målested 2. I åpningen til forlegning, fjellanlegg. Plassert på løsmasse, 30 cm fra fjellvegg.

3. min. Tellinger		Konsentrasjon	
Total	15230		31,4
Kalium	3404	%	2,3
Uran	916	ppm	8,4
Thorium	529	ppm	21,0

Målested 3. Mellom inngangene til forlegning og ammunisjonshall. Plassert på løsmasse.

GPS	OH: 5m	Bredde: 69° 27,343	Lengde: 18° 07,997
-----	--------	--------------------	--------------------

3. min. Tellinger		Konsentrasjon	
Total	10451		17,8
Kalium	2278	%	1,1
Uran	559	ppm	3,8
Thorium	366	ppm	13,1

Målested 4. Utenfor åpning til forlegning. Plassert på noe rødlig fjell

3. min.	Tellinger	Konsentrasjon	
Total	22381		51,7
Kalium	4873	%	3,5
Uran	1490	ppm	15,3
Thorium	825	ppm	35,4

Målested 5. 3 m. fra kanonstilling, mellom fyrlykt og kanonstilling. Plassert på fjell, gneisig granitt, øyer med rød bergart

GPS	OH: 30	Bredde: 69° 27,377	Lengde: 18° 08,030
-----	--------	--------------------	--------------------

3. min.	Tellinger	Konsentrasjon	
Total	11370		20,4
Kalium	2505	%	1,3
Uran	631	ppm	2,8
Thorium	522	ppm	20,7

Målested 6. Nedenfor kanonstilling. Plassert på gråaktig fjell. Svovelkis, biotitt og litt kvarts i bergarten. (mulig gneis)

GPS	OH: 15	Bredde: 69° 27,388	Lengde: 18° 07,988
-----	--------	--------------------	--------------------

3. min.	Tellinger	Konsentrasjon	
Total	14368		28,9
Kalium	2660	%	0,9
Uran	889	ppm	4,2
Thorium	770	ppm	32,7

Målested 7. Første pumpehus. Instrument plassert på fjell dekket av lav.			
GPS	OH: 19m	Bredde: 69° 27,346	Lengde: 18° 08,553

3. min.	Tellinger	Konsentrasjon	
Total	13099		25,3
Kalium	2728	%	1,5
Uran	671	ppm	2,2
Thorium	615	ppm	25,2

Målested 8. Bak andre pumpehus, på fjell, kvartsrik bergart (ikke rød)			
GPS	OH: 30m	Bredde: 69° 27,279	Lengde: 18° 08,785

3. min.	Tellinger	Konsentrasjon	
Total	14080		28,1
Kalium	2678	%	0,7
Uran	991	ppm	9,2
Thorium	582	ppm	23,6

Målested 9. Mellom fjellanlegg og boliger. Ovenfor veien. Plassert på rødt fjell. (granittaktig, mye kvarts)			
GPS	OH: 4m	Bredde: 69° 27,277	Lengde: 18° 08,230

	3 min.	Tellinger	5 min.	3min	Konsentrasjon	5min
Total	31278		52677		77,0	77,9
Kalium	5259		8837	%	1	1
Uran	2915		4934	ppm	41,1	42,4
Thorium	993		1617	ppm	43,6	42,4

Målested 10. Veikrysset mellom fjellanlegg og boliger. Plassert på fjell. En liten kvartsåre går igjennom fjellet.			
---	--	--	--

3. min.	Tellinger	Konsentrasjon	
Total	8029		10,9
Kalium	1475	%	0
Uran	558	ppm	4,5

Thorium	325	ppm	11,1
---------	-----	-----	------

Målested 11. Bak kaserne. (Huset mellom idrettshall og kantine) ca 30 m fra husvegg. Plassert på mosedekket rød stein. Ur med store steinblokker

3. min.	Tellinger	Konsentrasjon	
Total	45076		116,2
Kalium	7227	%	1,2
Uran	4397	ppm	68,2
Thorium	1149	ppm	51,2

Målested 12. Sydlig ende av kaserne. ca 30 m. fra husvegg. Plassert på fjell, svakt tildekket av lav.

3. min.	Tellinger	Konsentrasjon	
Total	10407		17,7
Kalium	2154	%	0,7
Uran	591	ppm	3,4
Thorium	437	ppm	16,5

Målested 13. Bak kantinebygg, ca 30 m. fra husvegg. Plassert på rød stein. Ur med store steinblokker

3. min.	Tellinger	Konsentrasjon	
Total	36802		92,7
Kalium	6186	%	1,3
Uran	3531	ppm	54,7
Thorium	912	ppm	39,7

Målested 14. Rett bak kantinebygg. 1 m. fra grunnmur. Plassert på gress

3. min.	Tellinger	Konsentrasjon	
Total	7512		9,4
Kalium	1607	%	0,2
Uran	412	ppm	2,6
Thorium	252	ppm	7,6

Målested 15. Foran kaserne, på gress inntil grunnmur

3. min.	Telling	Konsentrasjon	
Total	8761		13,0
Kalium	202	%	0,7
Uran	497	ppm	3,6
Thorium	299	ppm	9,8

Målested 16. Spiro. På fjellknaus. (ikke rød bergart)			
GPS	OH: 15	Bredde: 69° 28,465	Lengde: 18° 08,339

3. min.	Telling	Konsentrasjon	
Total	1226		0
Kalium	225	%	0
Uran	55	ppm	0
Thorium	32	ppm	0

4. Kommentarer til resultatene og konklusjon

Kommentarer

Måleresultatene viser at berggrunnen avgir en generelt lav bakgrunnsstråling når det gjelder kalium. Vi finner relativt høy bakgrunnsstråling for uran bak kasernen, bak kantinen og mellom fjellanlegg og boliger. Målingene er på disse stedene gjort på den røde bergarten. Vi finner høy bakgrunnsstråling for thorium på de samme stedene. Thorium er også relativt høy på noen andre målesteder; i nærheten av kanonstillingen og pumpehusene og i nærheten av inngang til forlegningen, fjellanlegg.

En metodologisk svakhet ved målingene er at dersom det er høyt nivå av radon i luften, så kan dette gi noe høyere verdier for uran enn det som reellt er til stede. Dette er en faktor vi ikke vet noe om i dette tilfellet, men har gjerne mest akademisk interesse da uran kan spaltes til radon, og disse to stoffene representerer her tilnærmet samme problem.

Vi vet at uran kan spaltes til f.eks. radon som er en radioaktiv gass. Radon kan gi kreft, derfor er dette interessant mhp. vår problemstilling. Thorium kan også spaltes og bli til uran/radon. Radon kan trenge inn i boliger gjennom sprekker o.l., og gi eksponering innendørs. Om dette har vært tilfelle i Sjøforsvarets boliger i området vet vi ikke. Det er ikke mulig å si sikkert om den bakgrunnsstrålingen vi finner av uran og thorium i våre målinger kan gi en radoneksponering som er tilstrekkelig for å utvikle kreft. Vi kan heller ikke utelukke denne muligheten. Det finnes ikke grenseverdier for denne type stråling fra omgivelsene i Norge, og det er derfor vanskelig å gi sikre konklusjoner. Dersom målingene våre hadde vært lave, kunne vi ha avkreftet stråling som mulig årsak. Det kan vi ikke med disse resultatene.

Det bør nevnes at sammenhengene mellom denne type stråling og kreft er kun vist sikkert for lungekreft. Det er usikkert om slik stråling kan gi andre typer kreft, selv om dette mistenkes. Når dette skrives, har vi ikke informasjon om hvilke typer kreft de tidligere ansatte ved Rødbergodden har fått, og vi kan derfor ikke vurdere i hvilken grad strålingen er relevant for disse pasientene som årsak til kreften.

Det er svært vanskelig å komme videre i denne saken, da fjellanlegget er sprengt, slik at nye radonmålinger ikke kan gjøres. Gamle rapporter av radonmålinger fra dette anlegget er ikke å oppdrive. Vi har fått informasjon om at noen har målt radon her, og har snakket med mange for å finne rapporten(e), men det har ikke vært mulig å finne denne dokumentasjonen. Det blir sagt at den skal befinne seg på Olavsvern, men ingen der vet noe om dette.

Det er viktig å nevne at vi ikke fant høy bakgrunnsstråling nær bolighusene på Spira, og det må understrekes at det ikke er sannsynlig at bakgrunnsstrålingene her er noe problem. Dette håper vi er en betryggelse for beboerne i dette området.

Konklusjon

Det er høy bakgrunnsstråling for uran og thorium fra det røde berget på en rekke av våre målepunkter på Rødbergodden, i området der ansatte i Sjøforsvaret har arbeidet og oppholdt seg. Dette kan være og kan ha vært en kilde for radonutvikling, som er en radioaktiv gass som kan gi kreft. Vi vet ikke om denne eksponeringen har sammenheng med de krefttilfellene som har oppstått blant de ansatte, men muligheten kan ikke utelukkes.

Dersom husene (kantine, kaserne etc.) i området skal benyttes som arbeidsplass eller boliger for mennesker videre, må nye radonmålinger foretas i disse, og man må sikre seg at nivåene for gassen ikke er for høy.

Referanser

Health Effects of Exposure To Radon. BEIR VI. Committee on Health Risks of Exposure to Radon. National Academy Press, Washington DC, 1999.

Kolstad AK, Wøhni T, Thommesen G. Radon på arbeidsplasser under jord og i bergrom. En veiledning. Statens strålevern Hefte 23, 2000.

Radon i inneluft, Statens strålevern Hefte 9, 2000.

Saxebo G. Stråling. I Håndbok for bedriftshelsetjenesten, Arbeidsmiljøforlaget, 2003.

Westerlund E-A, Hannevik M, Tynes T, Brunborg G. Ioniserende stråling. Nasjonalt folkehelseinstitutt (tidligere Folkehelse), kapittel B i rapporten "Miljø og Helse" 1997.

Vedlegg 1:
Eksempler på avisutklipp om kreft på kystfort 2001

Vedlegg 2: Kart over Rødbergodden