



# Statlig program for forurensningsovervåking

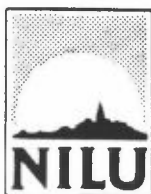
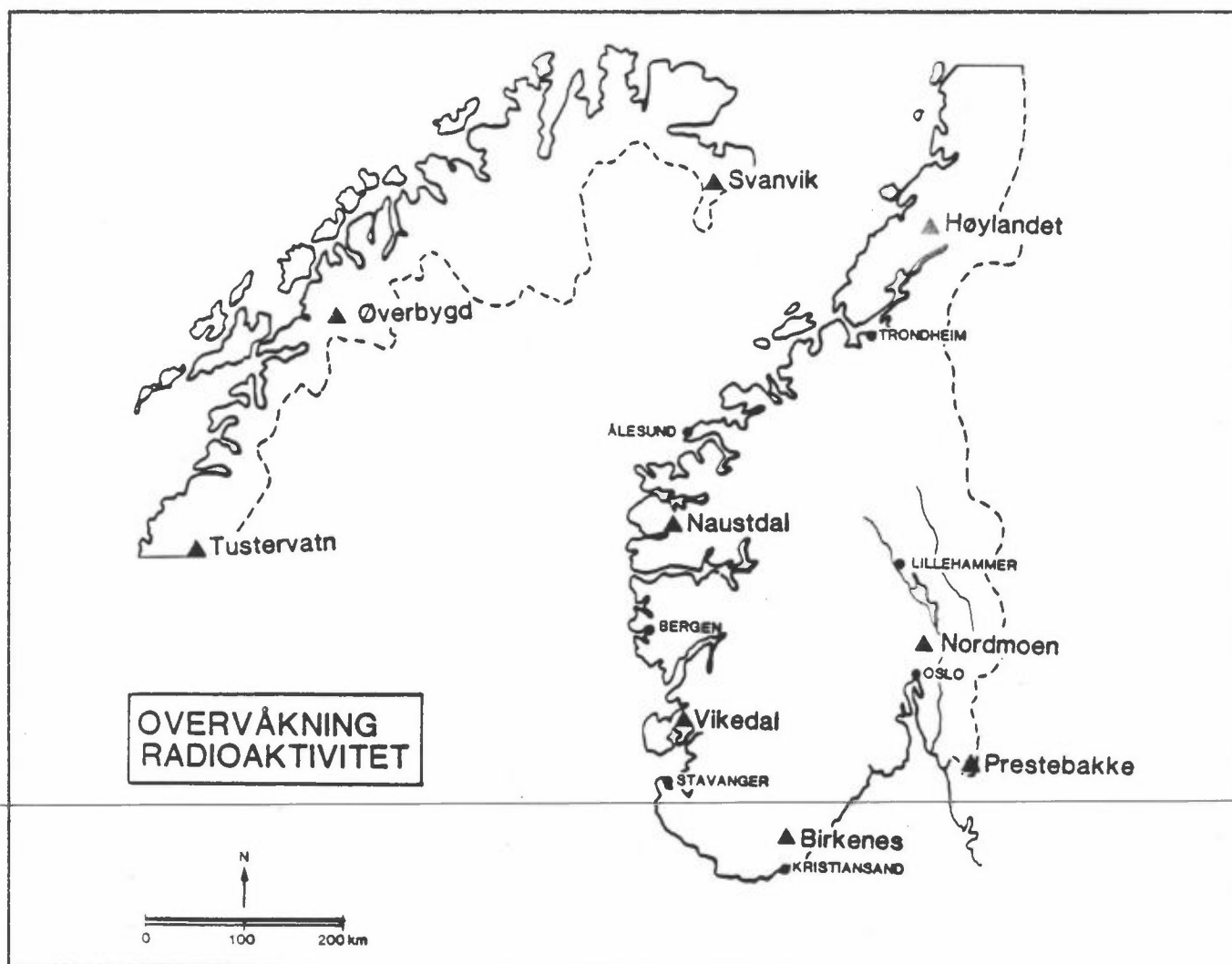
Rapport nr.: 317/88

Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn

Deltakende institusjon: NILU

## Måling av radioaktivitet i Norge

Årsrapport 1987



Norsk institutt for luftforskning

NILU OR : 68/88  
REFERANSE: O-8645  
DATO : MAI 1988  
ISBN : 82-7247-971-0

MÅLING AV RADIOAKTIVITET I NORGE.  
ÅRSRAPPORT 1987.

T.C. Berg

---

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING  
POSTBOKS 64, 2001 LILLESTRØM  
NORGE

## SAMMENDRAG

Et nett på 7 stasjoner for måling av radioaktiv stråling ble etablert i 1986 og 1987. Stasjonene måler gammastråling med ionekamre, og data lagres på stasjonen i datalogger. Disse dataloggerene er tilknyttet telenettet og blir ringt opp daglig fra NILU for overføring av måledata. Stasjonene er videre utstyrt med alarmer som utløses ved forhøyet strålingsnivå og som ringer opp avtalte numre for varsling.

Stasjonene er spredt ut over landet for å gi så god dekning som mulig, og har virket meget bra. En har hatt noe problem med lynnedslag som har bevirket stopp på stasjonene Birkenes og Vikedal i kortere perioder.

I atmosfæren finnes radon som kontinuerlig produserer radioaktive spaltingsprodukter, radondøtre. Nedvasking av disse ved kraftig nedbør forårsaker øket stråling med varighet 6-18 timer. Disse "radon-topper" gjør at alarmgrensen må settes på ca. 140% av normal bakgrunnstråling.

---

## INNHOLD

	Side
SAMMENDRAG .....	1
1 INNLEDNING .....	3
2 MÅLEMETODE .....	3
3 PLASSERING AV STASJONENE .....	4
4 DRIFTSERFARING .....	5
5 FORHOLDSREGLER VED STRÅLINGSALARM .....	6
6 MÅLERESULTATER .....	7
7 "RADON-TOPPER" .....	14
8 ALARMNIVÅ .....	14
APPENDIX A .....	16

---

## MÅLING AV RADIOAKTIVITET I NORGE. ÅRSRAPPORT 1987.

### 1 INNLEDNING

NILU fikk i juli 1986 i oppdrag av Miljøverndepartementet å opprette et nett av målestasjoner for kontinuerlig måling av radioaktivitet. Nettet skulle i første omgang bestå av 7 stasjoner fordelt utover landet. Målingene inngår i "Statlig program for forurensningsovervåking", som gjennomføres av Statens forurensningstilsyn.

NILU har i mange år drevet overvåking av luftforurensninger i Norge, og en del av disse stasjonene er automatisert. Disse stasjonene ligger slik til at de også egner seg til overvåking av radioaktiv stråling. Blant annet av denne grunn ble NILU bedt om å sette opp instrumenter for overvåking av radioaktivitet i luft og nedbør.

### 2 MÅLEMETODE

Basert på erfaringer fra Sverige ble instrumenter av typen ionisasjonskammer valgt. Denne typen måleinstrumenter, som er kjent for høy langtidstabilitet og stor pålitelighet, har et måleområde fra 10 nSv (nanosievert) pr. time til 1 mSv pr. time. Normal bakgrunnsverdi varierer med årstiden og bakkens beskaffenhet på stedet, men dreier seg om 60-120 nSv pr. time. Instrumentene (Reuter-Stokes type RSS-1012) består av 3 enheter: Elektronikkenhet, strømforsyningsenhet og detektorenhet. De to første er plassert i en målehytte, mens detektorenheten er montert utendørs på taket av hytten i ca. 2.5 m høyde over bakken.

---

Radioaktivitetsmålerne er tilkoplede NILUs dataloggere for oppringt samband over telenettet. Prinsippet for loggingen av radioaktivitetsmåleren er følgende: 10 sekunders verdier leses fra måleren og lagres som 5 minutters midler i dataloggeren. På grunnlag av tolv 5-minutters verdier lages det et timesmiddel som lagres i datalageret. Utlesingen

av de lagrede verdier kan skje når man måtte ønske det, men det normale er at stasjonene ringes opp en gang pr. dag for overføring av data. De overførte data lagres i NILUs databank med mulighet for videre bearbeiding og sammenstilling med andre data.

Alle stasjonene er utrustet med en alarmnummersender. Hvis en radioaktivitetsmåler når et på forhånd fastsatt nivå, vil alarmen automatisk ringe opp til et avtalt telefonnummer og avgi et signal. Hvis den ikke kommer frem på det første nummeret, vil den prøve opptil 8 nummer. Stasjonen må deretter ringes opp fra NILU for å klarlegge årsaken til alarmen.

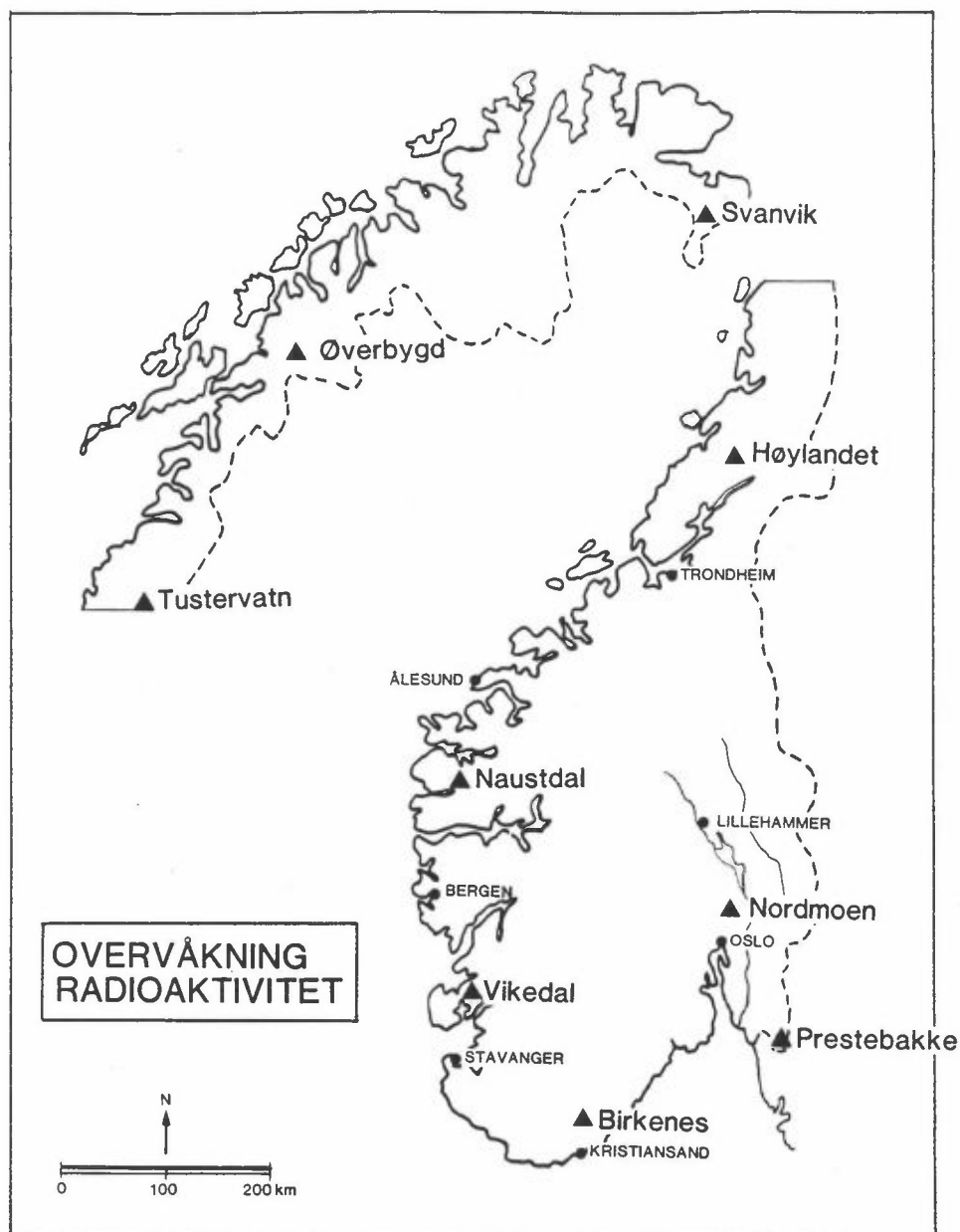
### 3 PLASSERING AV STASJONENE

De norske stasjonene er plassert som figur 1 viser:

1) Birkenes i Aust-Agder	Startet	5.12.86
2) Prestebakke ved Halden i Østfold	"	21.11.86
3) Nordmoen ved Gardermoen i Akershus	"	27.02.87
4) Svanvik i Finnmark	"	28.11.86
5) Høylandet i Nord-Trøndelag	"	18.02.87
6) Øverbygd i Målselv i Troms	"	12.02.87
7) Vikedal i Rogaland	"	5.02.87

I tillegg til disse 7 stasjonene er det planlagt opprettelse av ytterligere 4, hvorav to allerede er startet:

8) Naustdal i Sogn og Fjordane, startet		28.01.88
9) Tustervatn i Nordland,	"	10.05.88
10) Dovre	planlagt start	oktober 1988
<del>11) Ny-Ålesund (Spitsbergen)</del>	<del>" "</del>	<del>oktober 1988.</del>



Figur 1: Geografisk plassering av stasjonene.  
Dovre og Ny-Ålesund ikke inntegnet.

#### 4 DRIFTSERFARING

Stasjonene har virket meget bra. Alle er utstyrt med en testkilde med  $9 \mu\text{Ci}$  Cs-137 og kontroll med disse viser ingen målbar drift i ionekammerinstrumentene.

Passasje av tordenvær og lynnedslag har imidlertid skapt en del problemer, spesielt på Birkenes og en gang i Vikedal. På Birkenes har stasjonen vært satt ut av drift en kortere tid 3 ganger av disse

årsaker. En har imidlertid etter hvert installert et omfattende beskyttelsessystem med jording, transientstopper og optiske skillere på Birkenes og håper at problemet kan bli redusert.

## 5 FORHOLDSREGLER VED STRÅLINGSALARM

Det er utarbeidet en instruks som vist i Appendix A som gir forholdsregler i 9 punkter ved strålingsalarm.

Alarmtelefonen ringer rundt til avtalte telefonabonnenter og den som oppfatter alarmen tar ansvar for videre oppfølging, enten selv eller sørger for at en det passer bedre for gjør det, pkt. 1 og 2. Vedkommende må reise til NILU, ringe opp stasjonen, slå av alarmen og se på årsaken til alarmutløsningen, pkt. 3. Hvis det ikke er åpenbare tekniske feil, må det vurderes om det er en spesielt kraftig radon-topp. Dette må vurderes i sammenheng med vær-situasjonen og opplysninger fra det svenske nettet, pkt. 5 og 6. Hvis det etter dette er grunnlag for varsling av myndighetene, følges prosedyrene i pkt. 7-9.

Stasjonenes alarmnivå justeres til ca. 140% av normal bakgrunn. Alarmnivået fjernsettes fra NILU og reguleres i takt med snødybden på stasjonen, i.e. bakgrunnsstrålingen.

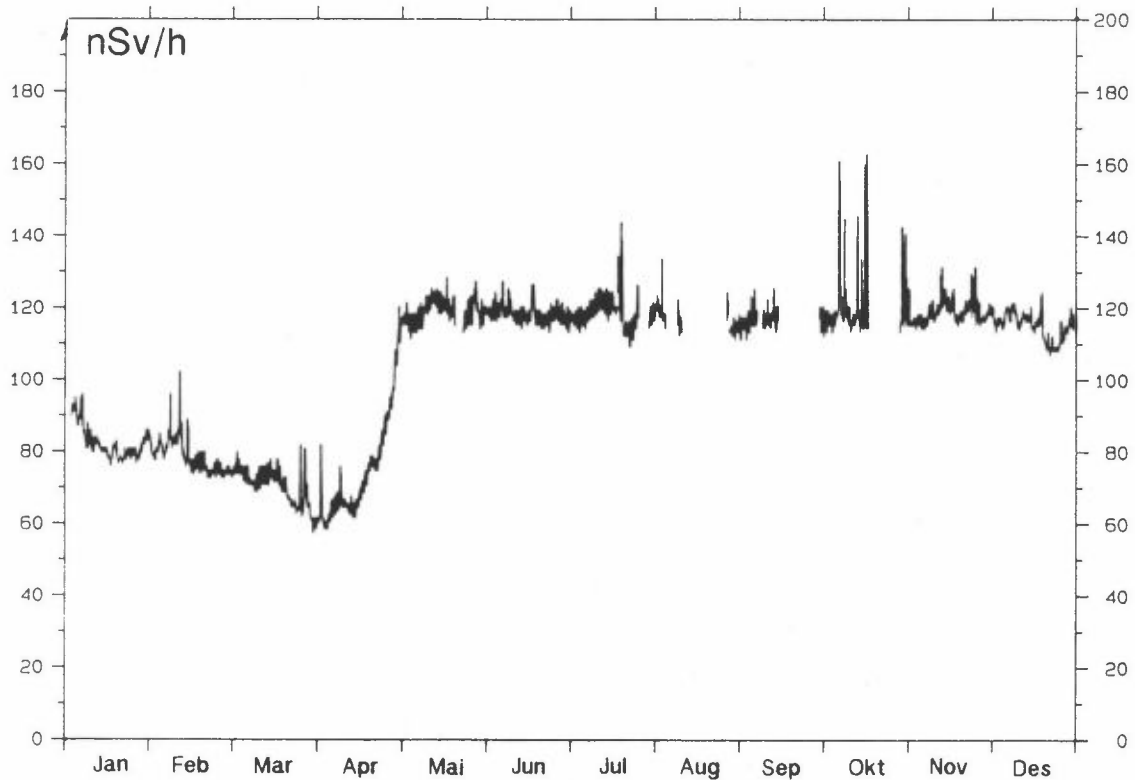
Alarmen har blitt utløst noen få ganger, hver gang har det hatt sin årsak i at en har vært litt for sent ute med justering av alarmnivået med hensyn til snødybde og naturlig bakgrunnstråling.

---



## 6 MÅLERESULTATER

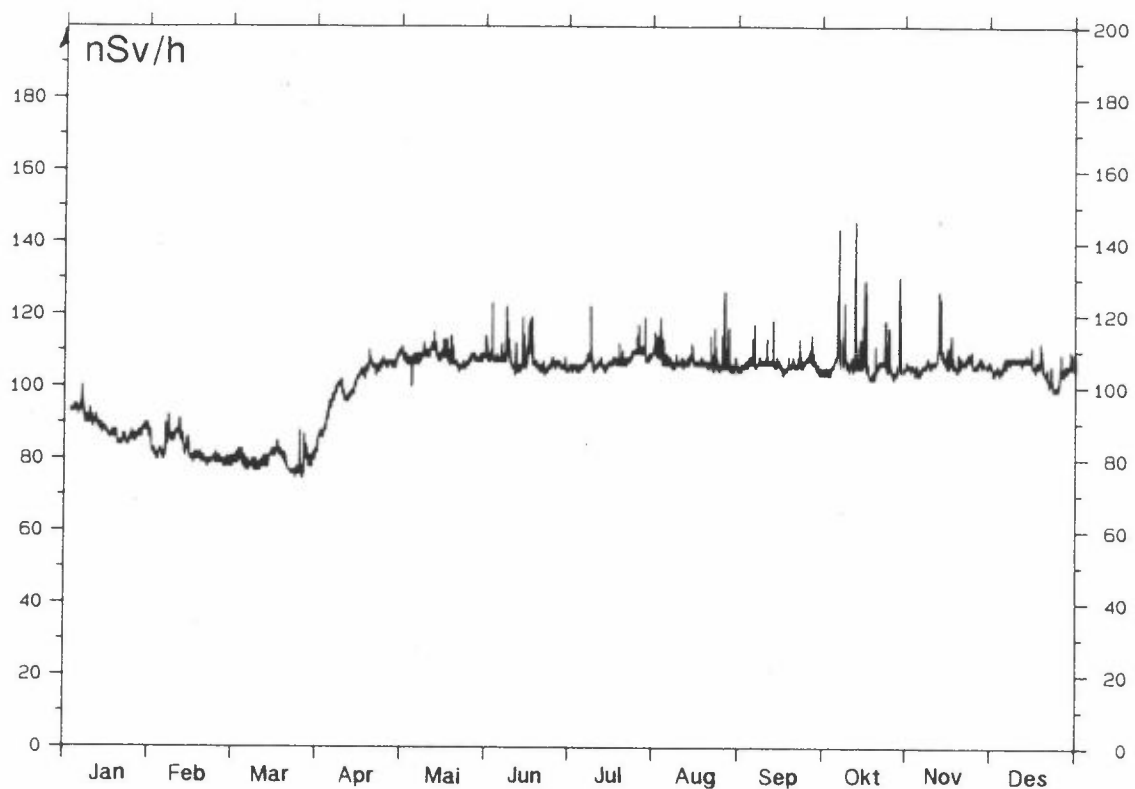
En sammenstilling av data fra stasjonene er vist på figurene 2-8 som årsploott for hver stasjon.



Figur 2: Gammanivå for stasjon 201 BIRKENES.  
Beliggenhet:  $58^{\circ}19'N$ ,  $8^{\circ}11'Ø$ .

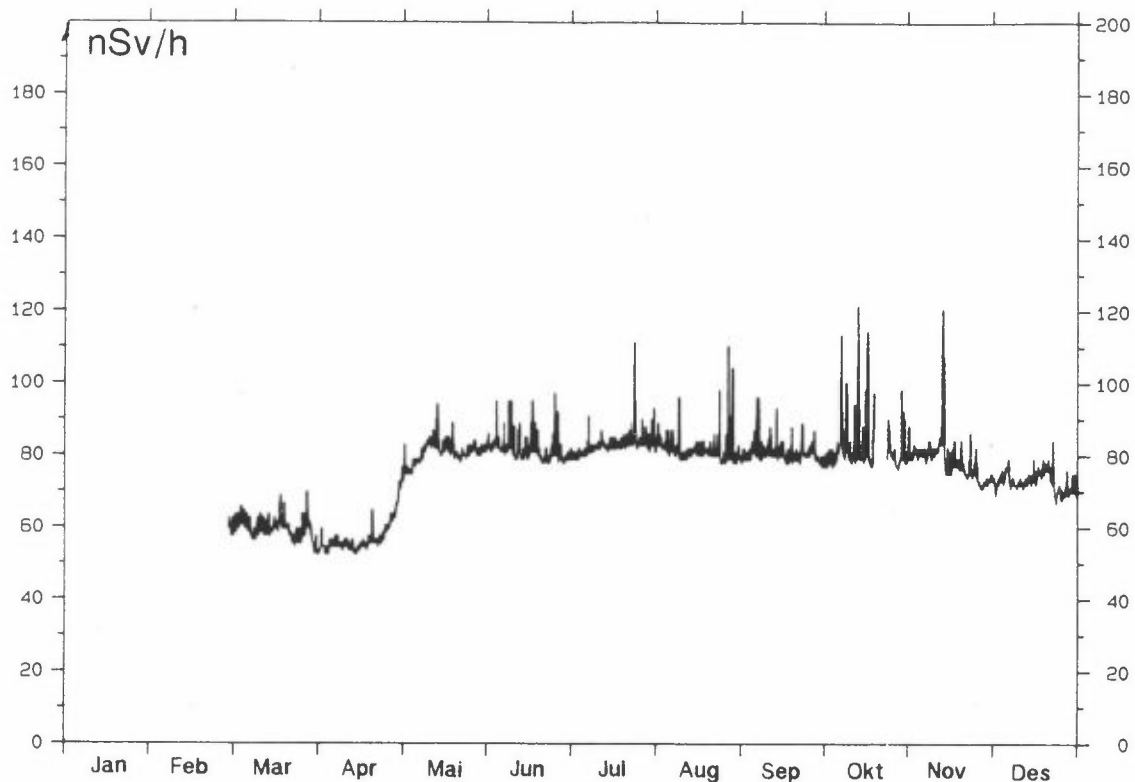
Strålingen fra bakken på denne stasjonen dempes av snødekket som har ligget rundt stasjonen til slutten av april. Ellers har det vært en del stopp i august, september og oktober som skyldes tordenvær og lynnedslag. Det er nå utført omfattende beskyttelsestiltak mot lynnedslag, og en håper at det skal bli bedre regularitet i fremtiden.

Oktober måned viser en del høye topper, "radon-topper", som skyldes nedvasking av spaltingsprodukter av radon fra atmosfæren (behandles særskilt i slutten av rapporten).



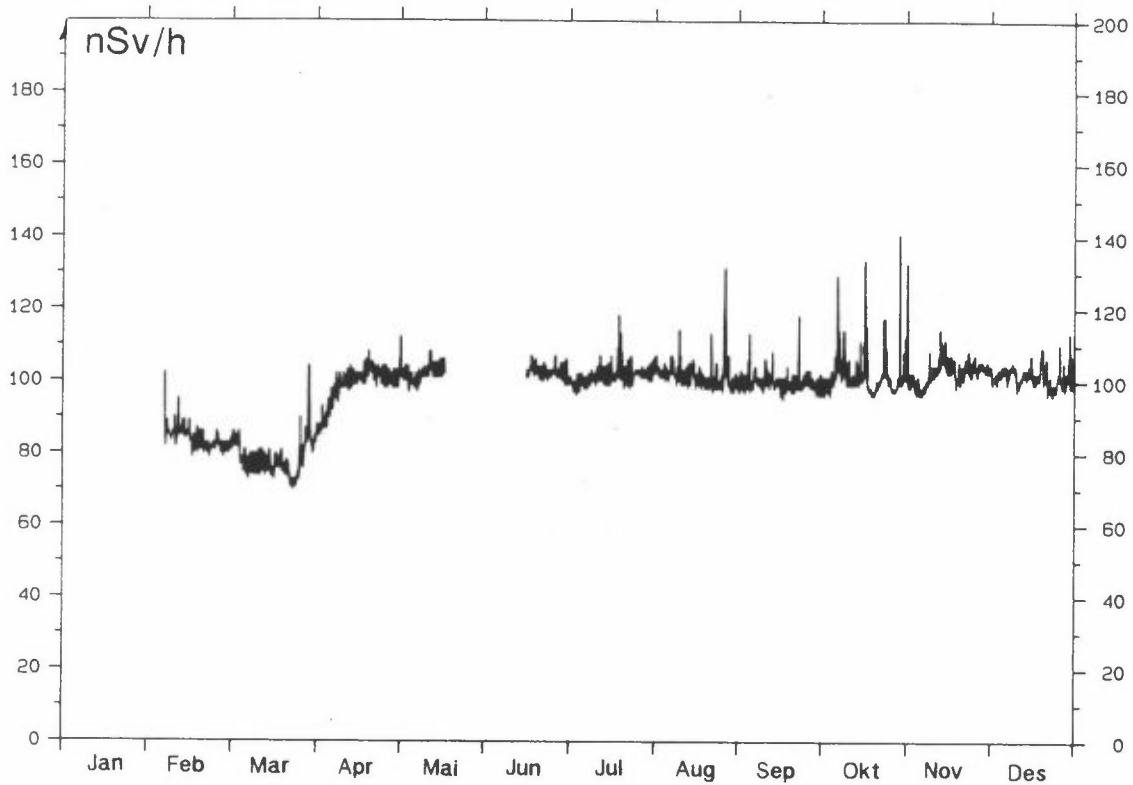
Figur 3: Gammanivå for stasjon 689 PRESTEBAKKE.  
Beliggenhet:  $58^{\circ}59'N$ ,  $11^{\circ}32'\text{Ø}$ .

Dataene har meget god regularitet og viser høye "radon-topper" i oktober.



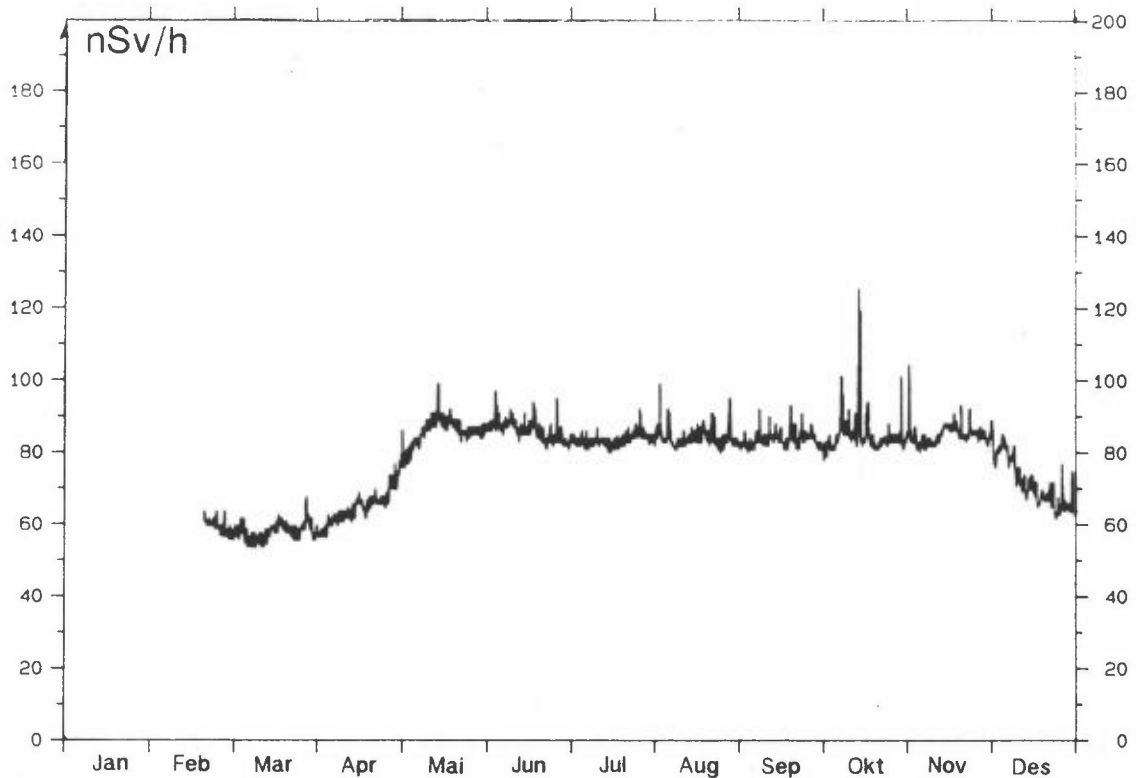
Figur 4: Gammanivå for stasjon 312 NORDMOEN.  
Beliggenhet:  $60^{\circ}15'N$ ,  $11^{\circ}12'Ø$ .

Målingene startet først 27. februar, mens det var mye snø rundt stasjonen. Et brudd i målingene i oktober skyldes lynnedslag. Denne stasjonen viser også høye "radon-topper" i oktober, som Birkenes og Prestebakke.



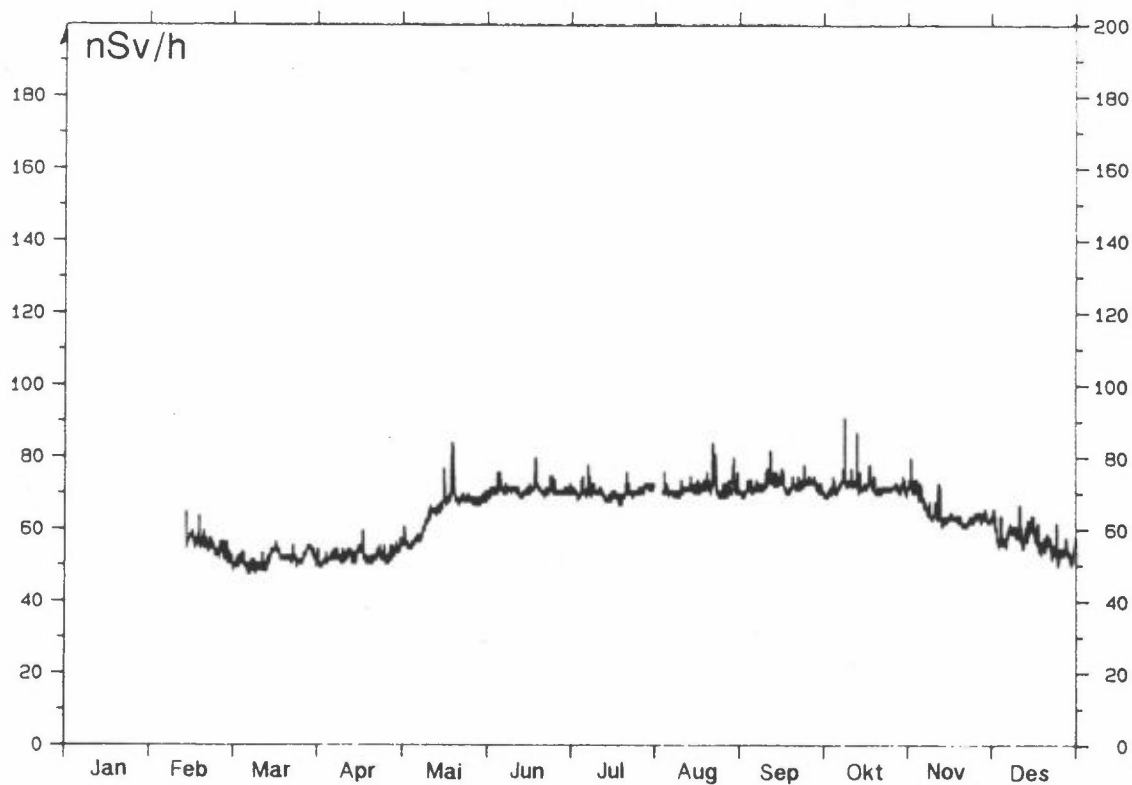
Figur 5: Gammanivå for stasjon 572 VIKEDAL.  
Beliggenhet:  $59^{\circ}30'N$ ,  $5^{\circ}55'\text{Ø}$ .

Stasjonen hadde et langvarig avbrudd i mai-juni. Igjen var det lynnedslag som var årsaken, men til forskjell fra lynproblemene på Birkenes og Nordmoen, ble radioaktivitetsmåleren og ikke bare dataloggeren ødelagt. Da NILU på det tidspunktet ikke hadde reservemåler å sette inn, måtte en vente på reservedeler fra USA.



Figur 6: Gammanivå for stasjon 478 HØYLANDET.  
Beliggenhet:  $64^{\circ}38'N$ ,  $12^{\circ}16'Ø$ .

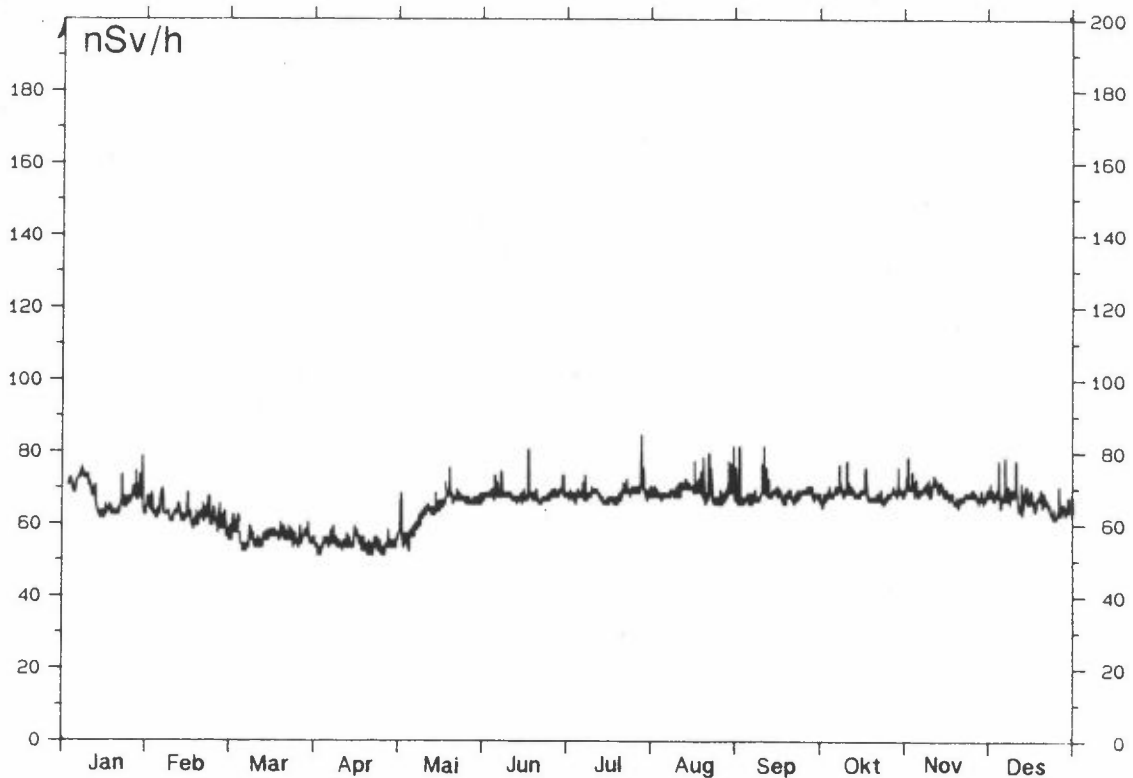
Stasjonen viser at det kom snø i desember, i motsetning til de sørligere stasjoner som først fikk snø etter årsskiftet 1987/88. Ellers har også denne stasjonen "radon-topper" i oktober.



Figur 7: Gammanivå for stasjon 477 ØVERBYGD.  
Beliggenhet:  $69^{\circ}01'N$ ,  $19^{\circ}17'Ø$ .

De to nordligste stasjonene Øverbygd og Svanvik viser lavere gjennomsnittsnivå enn de øvrige. Dette må skyldes geologiske forhold på disse stedene.

Øverbygd har færre "radon-topper" enn de sørlige stasjonene, noe som antagelig kan tilskrives meteorologiske forhold.



Figur 8: Gammanivå for stasjon 472 SVANVIK.  
Beliggenhet:  $69^{\circ}27'N$ ,  $30^{\circ}02'\text{Ø}$ .

Stasjonen er nettets østligste med beliggenhet sør for Kirkenes og nær grensen mot Sovjetunionen.

I likhet med Øverbygd har stasjonen lav bakgrunnsstråling og lavere "radon-topper" enn sørligere stasjoner.

Den første stasjonen i målenettet ble etablert 28. november 1986, altså etter Tsjernobyl-ulykken. Dette gjør at vi ikke kan sammenligne målingene med før-situasjonen for å se om strålingen har økt som følge av nedfall av støv fra Tsjernobyl. Imidlertid kan en muligens etter noen års drift se om det blir en reduksjon av strålingen på de enkelte stasjoner. I så fall kan en konstatere at et eventuelt restnedfall fra Tsjernobyl holder på å dø ut.

## 7 "RADON-TOPPER"

"Radon-topper" er stråling fra spaltingsprodukter av radon, radondøtre som vaskes ned fra atmosfæren ved kraftig nedbør. Disse radondøtrene finnes fordelt i atmosfæren og bringes ned til bakken sammen med nedbøren og forhøyer strålingen der. Radondøtre har halveringstid fra minutter opp til noen timer. Derfor er kjennetegnet på en slik topp at den varer fra 6 til 18 timer. Typiske eksempler er vist på figur 9 fra Birkenes og figur 10 fra Nordmoen.

Stasjonen med de fleste og største "radon-toppene" er Birkenes, hvor en har merket seg at de ofte faller sammen i tid med forurensnings-episoder av langtransporterte forurensninger fra kontinentet.

Det er kjent at forbrenning av kull i kullkraftverk medfører utslipp av radioaktive isotoper. Den generelle langtransport av forurensninger fra Europa medfører at også disse isotopene vil nå Norge. En vil derfor ikke se bort fra at noen av "radon-toppene" som er registrert, skyldes langtransporterte isotoper.

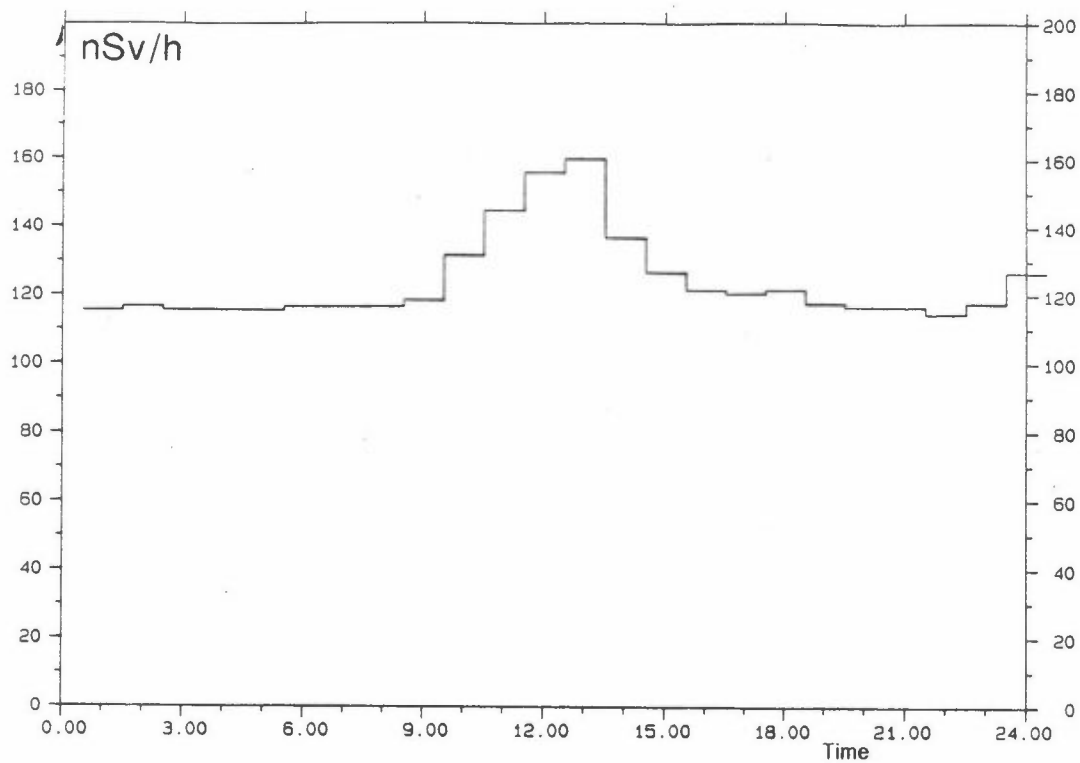
## 8 ALARMNIVÅ

Alarmgrensen settes for tiden på strålingsnivå, men en bedre måte er en alarmutløsning på dosekriterium. Sum strålingsdose siste 24 timer sammenlignes med gjennomsnittsdosen 48 timer før det igjen. Hvis økningen blir mer enn 300 nanosievert, tilsvarende det omtrent 40% nivåøkning. Fordelene med dosealarm er at snødybdevariasjonene ikke vil influere og at virkningen av "radon-topper" dempes ned. En overgang til dette systemet vil kreve et skifte av programvare på utestasjonene og forsøk med dette blir igangsatt i 1988.

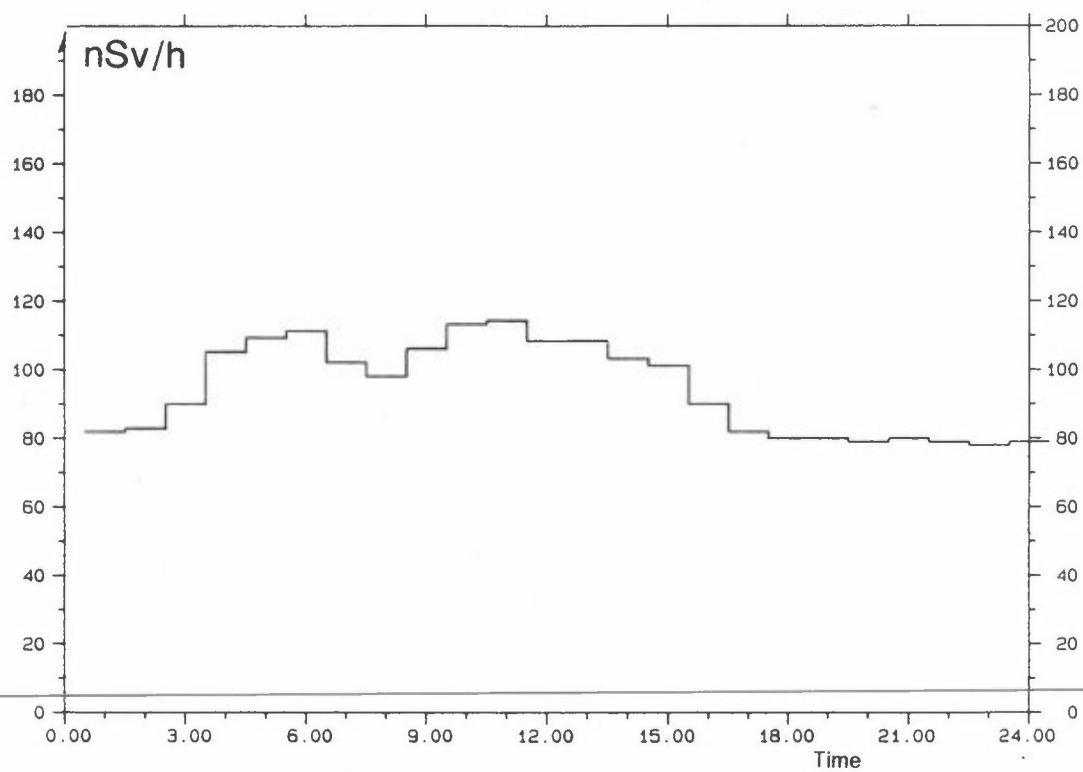
---

En ekstra sikkerhet er også planlagt i 1988, idet NILU utvikler automatisk oppringing av stasjonene hver 6. time. På grunnlag av de innhentede verdier kan den oppringende datamaskinen automatisk vurdere en alarmsituasjon og varsle kontaktpersonell på NILU over Televerkets personsøkertjeneste.





Figur 9: "Radon-topp" på Birkenes 15. oktober 1987.



Figur 10: "Radon-topp" på Nordmoen 16. oktober 1987.

APPENDIX A

---



FORHOLDSREGLER VED STRÅLINGSALARM      Ajour pr. 26 mai 88

- 1) Hvis alarmer høres, prøv å oppfatt hvilken stasjon som ringer. (Antall knepp fra nummersenderen).  
Vedlegg 1
- 2) Kontakt Thor Christian Berg (TCB)    telefon: 83 80 25  
    eller Tron Danielsen (TD)            telefon: 87 89 63  
    eller Rolf Dreiem (RD)                telefon: 87 81 49  
    eller Harald Willoch (HW)            telefon: 84 08 66
- 3) TCB, TD, RD eller HW må reise til NILU og ringe opp nettet for å se grunnen til alarmer.
- 4) Hvis det ikke er åpenbare tekniske feil som har utløst alarmer gjør som følger:
- 5) Ring Meteorologisk Institutt (02) 60 50 90 og be om "Salen", videre be om Vakthavende Meteorolog.  
Spør om det har vært sterk trykkendring og/eller kraftig nedbør ved stasjonen som har gitt alarm. Dette kan indikere Radon-topp.
- 6) Ring Statens Strålskyddsinstitut i Stockholm (SSI) etter telefonliste i vedlegg 2. Husk å slå 095 46 først og ikke ta med 0 i retningsnummeret.
- 7) Hvis det etter konferanse med SSI blir fastslått at det ikke er Radontopp, varsles:
- 8) På NILU: Harald Dovland            telefon privat: 84 36 18  
    eller Jørgen Schjoldager            telefon privat: 84 34 06  
    eller Odd Skogvold                    telefon privat: 80 02 81
- 9) og Myndighetene ved:  
    Anne Alvik            telefon kontor: (02) 34 88 02    privat: (02) 50 89 68  
    eller  
    Arne Bull              telefon kontor: (02) 45 64 96    privat: (02) 24 09 19  
    eller  
    Sverre Servan        telefon kontor: (02) 35 10 20    privat: (02) 78 25 64  
    eller  
    Atle Sørheim         telefon kontor: (02) 67 15 85    privat: (02) 60 54 66  
    eller  
Statens Institutt f. Strålehygiene, Beredskapstelefon (094) 2 90 68

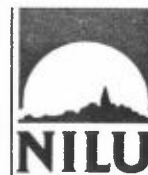
Vennligst adresser post til NILU, ikke til enkeltpersoner/Please reply to the institute.

Postal address:  
P.O. Box 64  
N-2001 LILLESTRØM, Norway

Office address:  
Elvegt. 52  
LILLESTRØM

Telephone: (06) 81 41 70  
Telefax : (06) 81 92 47  
Telex : 74854 nilu n

Bank: 5102.05.19030  
Postgiro: 3 30 83 27



LISTE OVER ALARMTELEFONER

Ajour pr 26 mai 88

OBS FØRSTE NUMMER TIL NILU OG NUMRENE TIL STASJONENE ER OBS  
HEMMELIGE!!!

STOPPKNAPP HOLDES NEDE UNDER PROGRAMMERING

Hemmelig		W 1	(NILU)
06 81 41 70		W 2	(NILU)
06 83 80 25		W 3	(TCB)
06 87 89 63		W 4	(TD)
06 81 42 77		W 5	(VD)
06 84 08 66		W 6	(HW)
06 87 81 49		W 7	(RD)
06 83 07 70		W 8	(JHW)

IDENTIFIKASJONSNUMMERE

TELEFON	STASJON	IDENT	RS NR.
Hemmelig	1 201 BIRKENES	3	W 9 E373
Hemmelig	2 689 PRESTEBAKKE	33	W 9 E374
Hemmelig	3 312 NORDMOEN	333	W 9 E375
Hemmelig	4 472 SVANVIK	3333	W 9 E376
Hemmelig	5 478 HØYLANDET	33333	W 9 E364
Hemmelig	6 477 ØVERBYGD	333333	W 9 E378
Hemmelig	7 572 VIKEDAL	3333333	W 9 E379
Hemmelig	8 655 NAUSTA	0	W 9 F443
Hemmelig	9 215 TUSTERVATN	00	W 9 F6077

---

Statens Strålskyddsinstitut (SSI)	095468	7297100
Per-Einar Kjelle priv.	095468	7682281
Meteorologisk Institutt, Blindern	02	605090
Statens Institutt for Strålehygiene	02	244190

Vennligst adresser post til NILU, ikke til enkeltpersoner/Please reply to the institute.

Postal address:  
P.O.Box 64  
N-2001 LILLESTRØM, Norway

Office address:  
Elvegt. 52  
LILLESTRØM

Telephone: (06) 81 41 70  
Telefax : (06) 81 92 47  
Telex : 74854 nilu n

Bank: 5102.05.19030  
Postgiro: 3 30 83 27



Ajour pr. 26 mai 88

Kontaktpersoner ved Norsk Institutt for Luftforskning,  
Lillestrøm, NORGE vedrørende det  
faste nett av målestasjoner for  
radioaktivitet.

Postadresse:               Box 64  
                                  2001 Lillestrøm  
                                  Norge

Telefon sentralbord:   06 814170

Personer:                 Thor Christian Berg  
Telefon kontor:         06 814170  
Telefon privat:         06 838025  
Person søker: Automat: 096 49033  
                  "         Manuell: 061 09711

                                  Tron Danielsen  
Telefon kontor:         06 814170  
Telefon privat:         06 878963

                                  Rolf Dreiem  
Telefon kontor:         06 814170  
Telefon privat:         06 878149

                                  Harald Willoch  
Telefon kontor:         06 814170  
Telefon privat:         06 840866

Telefax:                 06 819247  
Telex:                    74854 nilu n

---

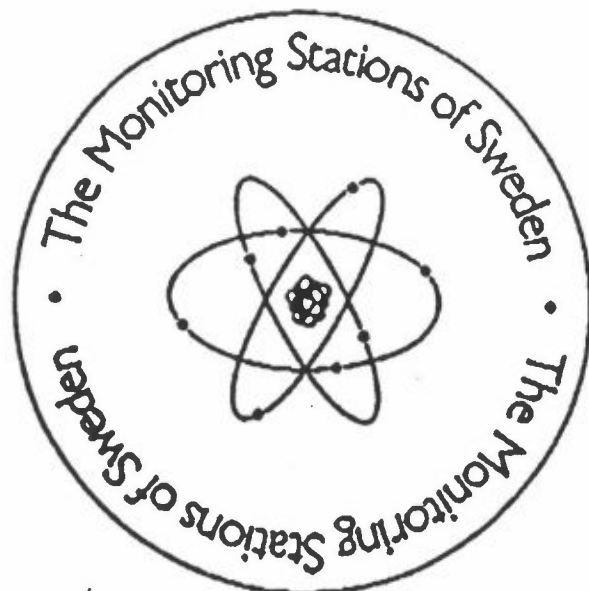
Vennligst adresser post til NILU, ikke til enkeltpersoner/Please reply to the institute.

Postal address:  
P.O.Box 64  
N-2001 LILLESTRØM, Norway

Office address:  
Elvegt. 52  
LILLESTRØM

Telephone: (06) 81 41 70  
Telefax : (06) 81 92 47  
Telex : 74854 nilu n

Bank: 5102.05.19030  
Postgiro: 3 30 83 27



Kontaktpersoner vid Statens Strålskyddsinstitut.  
Stockholm, rörande Sveriges fasta  
mätstationer.

Postadress:                   Box 60204  
                                  S-104 01 Stockholm.  
                                  Sverige.

Telefon växel:               08 7297100

Personer:                   Per Einar Kjelle  
Telef. Arb.                   08 7297195  
Telef. Hem.                  08 7682281

                                  Karl-Erik Israelsson  
Telef. Arb.                   08 7297209  
Telef. Hem.                  08 7586819

---

                                  Chris Wilson  
Telef. Arb.                   08 7297183  
Telef. Hem.                  08 253803

Vårt telefax nr. är i första hand 08 7297108  
i andra hand 08 330831



NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING (NILU)  
NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH  
POSTBOKS 64, N-2001 LILLESTRØM

RAPPORTTYPE OPPDRAKSRAFFORT	RAPPORTNR. OR 68/88	ISBN-82-7247-971-0	
DATO MAI 1988	ANSV. SIGN. <i>J. Schjordegren</i>	ANT. SIDER 20	PRIS kr 30.-
TITTEL Måling av radioaktivitet i Norge. Årsrapport 1987.		PROSJEKTLEDER T.C. Berg	
		NILU PROSJEKT NR. 0-8645	
FORFATTER(E) T.C. Berg		TILGJENGELIGHET A	
		OPPDRAKSGIVERS REF. 282/81	
OPPDRAKSGIVER (NAVN OG ADRESSE) Statens forurensningstilsyn			
3 STIKKORD (å maks. 20 anslag) Overvåkning                      Radioaktivitet                      Ionekammer			
REFERAT (maks. 300 anslag, 7 linjer) Beskrivelse, måleresultat og driftserfaring av et landsomfattende målenett på 7 stasjoner for måling av radioaktiv stråling.			

TITLE    Measurement of radioactivity in Norway. Annual report for 1987
ABSTRACT (max. 300 characters, 7 lines) Description, results and field experience concerning a countryside network of 7 stations measuring radioactive radiation.

\* Kategorier: Åpen - kan bestilles fra NILU                      A  
                  Må bestilles gjennom oppdragsgiver                      B  
                  Kan ikke utleveres    C