



Statlig program for forurensningsovervåking

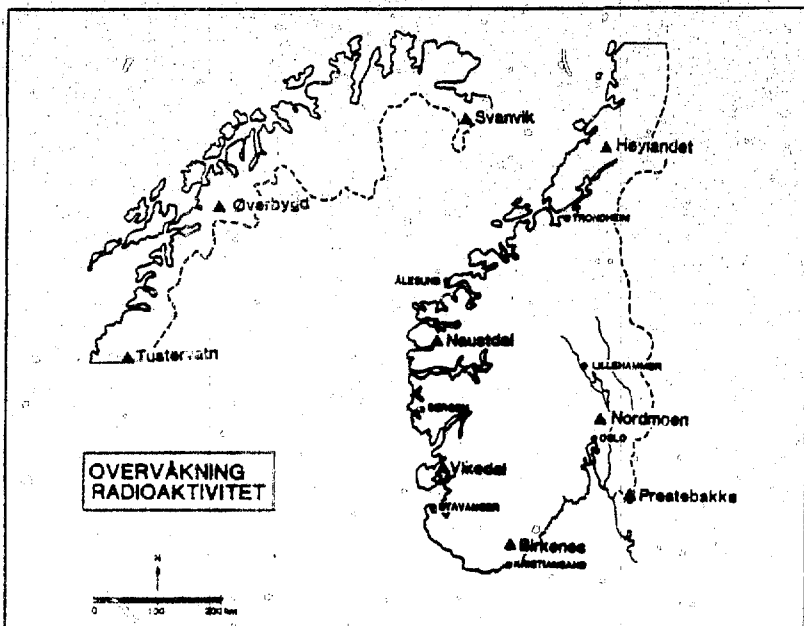
Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn

Deltakende institusjon: NILU

Rapport nr.: NILU -
OR-68/88

Måling av radioaktivitet i Norge

Årsrapport 1987



Norsk institutt for luftforskning



Statlig program for forurensningsovervåking

Det statlige programmet omfatter overvåking av forurensningsforholdene i

luft og nedbør
grunnvann
vassdrag og fjorder
havområder

Overvåkingen består i langsiktige undersøkelser av de fysiske, kjemiske og biologiske forhold.

Hovedmålsettingen med overvåkingsprogrammet er å dekke myndighetenes behov for informasjon om forurensningsforholdene med sikte på best mulig forvaltning av naturressursene.

Hovedmålet spenner over en rekke delmål der overvåkingen bl.a. skal:

gi informasjon om tilstand og utvikling av forurensningssituasjonen på kort og lang sikt.

registrere virkningen av iverksatte tiltak og danne grunnlag for vurdering av nye forurensningsbegrensende tiltak.

påvise eventuell uheldig utvikling i resipienten på et tidlig tidspunkt, over tid gi bedre kunnskaper om de enkelte vannforekomsters naturlige forhold.

Sammen med overvåkingen vil det føres kontroll med forurensende utslipp og andre aktiviteter.

For å sikre den praktiske koordineringen av overvåkingen av luft, nedbør, grunnvann, vassdrag, fjorder og havområder og for å få en helhetlig tolkning av måleresultatene er det opprettet et arbeidsutvalg.

Følgende institusjoner deltar i arbeidsutvalget:

Direktoratet for vilt og forskvennefiak (DVF)
Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt (FHI)
Norges Geologiske Undersøkelser (NGU)
Norsk institutt for luftforskning (NILU)
Norsk institutt for vannforskning (NIVA)
Statens forurensningstilsyn (SFT)

Overvåkingsprogrammet finansieres i hovedsak over statsbudsjettet. Statens forurensningstilsyn er ansvarlig for gjennomføring av programmet.

Resultater fra de enkelte overvåkingsprosjekter vil bli publisert i årlige rapporter.

Henvendelser vedrørende programmet kan i tillegg til de aktuelle institutter rettes til Statens forurensningstilsyn, Postboks 8100, Dep. Oslo 1, tlf. 02 - 22 93 10.

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 ionekammer, 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 tilkopleet 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.

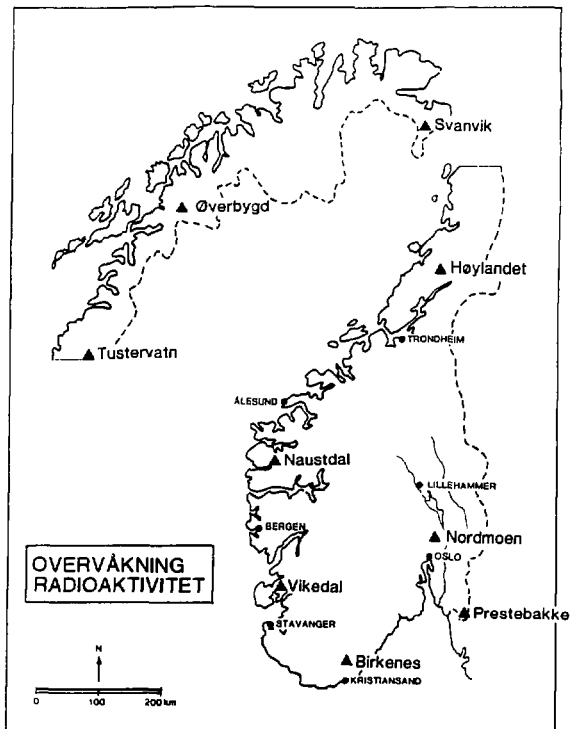
3 PLASSERING AV STASJONENE

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 Gardemoen 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
11) Ny-Ålesund (Spitsbergen)	" "	oktober 1988.



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.

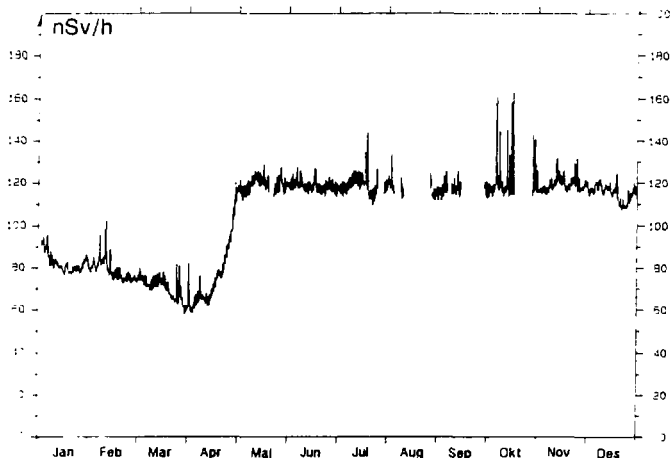
Alarmtelefonen ringer rundt til avtalte telefonabonnenter og den som oppfatter alarmen tar ansvar for videre oppfølging, enten selv eller sørger for at en det passer bedre for gjør det, pkt. 1 og 2. Vedkommende må reise til NILU, ringe opp stasjonen, slå av alarmen og se på årsaken til alarmutløsningen, 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

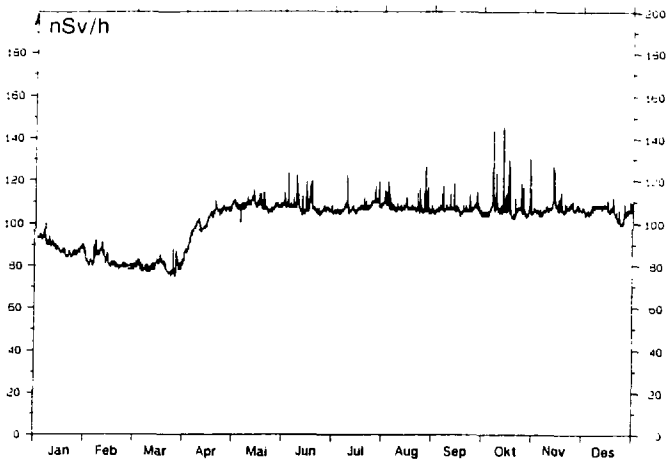
En sammenstilling av data fra stasjonene er vist på figurene 2-8 som årsplokk for hver stasjon.



Figur 2: Gammavå for stasjon 201 BIRKENES.
Beliggenhet: 58° 19' N, 8° 11' Ø.

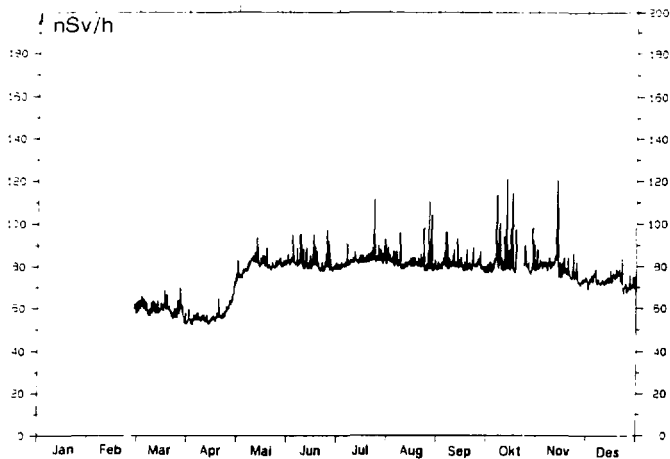
Strålingen fra bakken på denne stasjonen dempes av snødekket som har ligget rundt stasjonen til slutten av april. Ellers har det vært en del stopp i august, september og oktober som skyldes tordenvær og lynnedslag. Det er nå utført omfattende beskyttelsestiltak mot lynnedslag, og en håper at det skal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



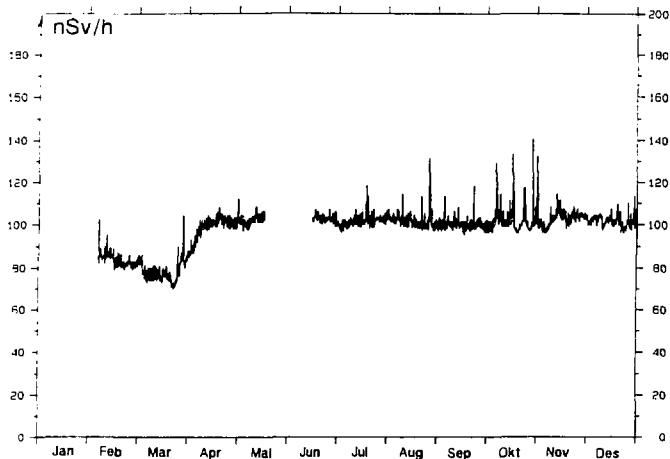
Figur 3: Gammanivå for stasjon 689 PRESTEBAKKE.
Beliggenhet: 58° 59' N, 11° 32' Ø.

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



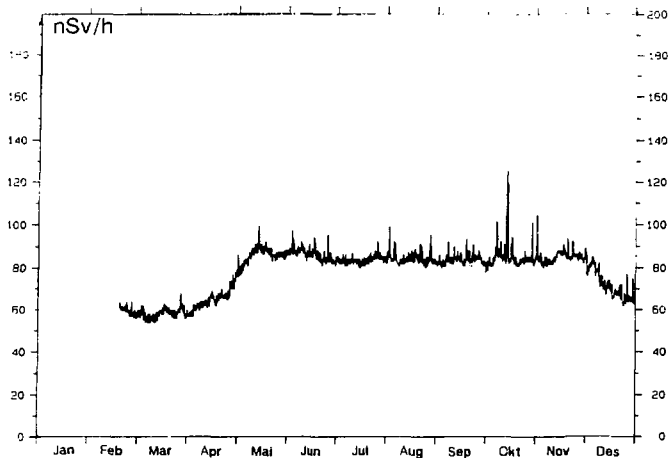
Figur 4: Gammanivå for stasjon 312 NORDMOEN.
 Beliggenhet: $60^{\circ}15'N$, $11^{\circ}12'Ø$.

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.



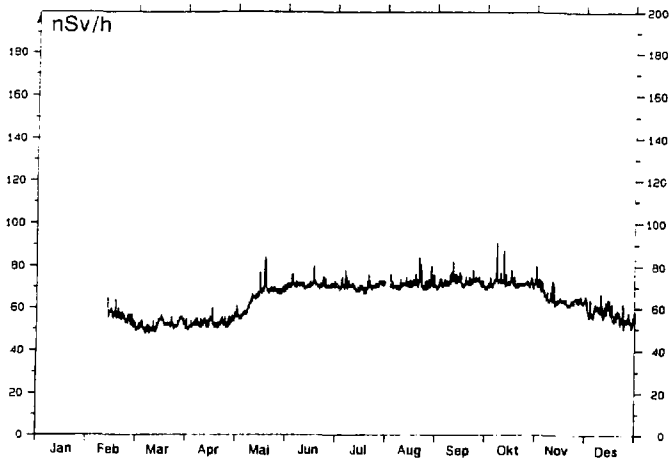
Figur 5: Gammanivå for stasjon 572 VIKEDAL.
Beliggenhet: 59° 30' N, 5° 55' Ø.

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: $64^{\circ} 38' N$, $12^{\circ} 16' O$.

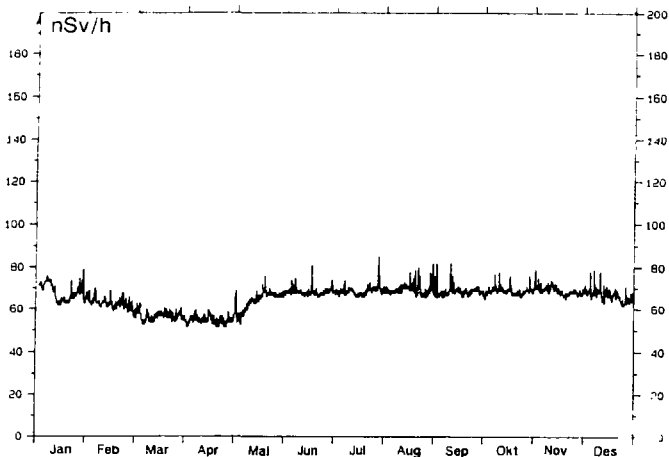
Stasjonen viser at det kom snø i desember, i motsetning til de sørligere stasjoner som først fikk snø etter årsskiftet 1987/88. Ellers har også denne stasjonen "radon-topper" i oktober.



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

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: $69^{\circ} 27' N$, $30^{\circ} 02' O$.

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 målanettet 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.

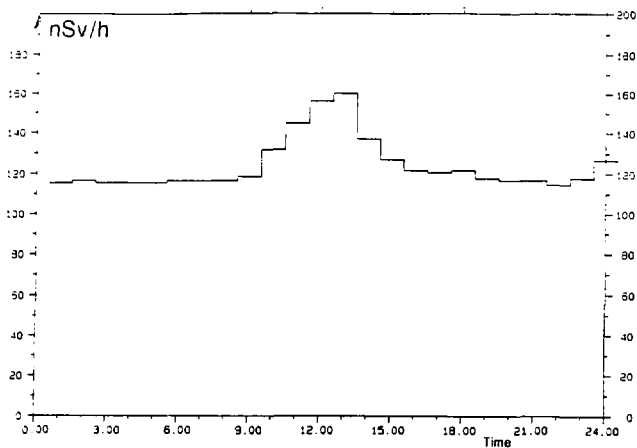
Stasjonen med de fleste og største "radon-toppene" er Birkenes, hvor en har merket seg at de ofte faller sammen i tid med forurensnings-episoder av langtransporterte forurensninger fra kontinentet.

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.

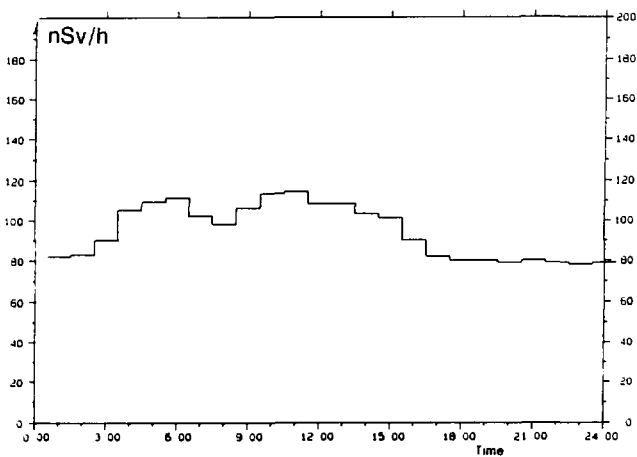
8 ALARMNIVÅ

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, tilsvarer det omtrent 40% nivå-økning. Fordelene med dosealarm er at snødybdevariasjonene ikke vil influere og at virkningen av "radon-topper" dæmpes 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 alarm-situasjon og varsle kontaktpersonell på NILU over Televerkets personsøketjeneste.



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



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

APPENDIX A



FORMOLDSREGLER VED STRÅLINGSALARM Ajour pr. 26 mai 88

- 1) Hvis alarmen høres, prøv å oppfatt hvilken stasjon som ringer. (Antall knepp fra nummerisenderen).
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 alarmen.
- 4) Hvis det ikke er åpenbare tekniske feil som har utløst alarmen gjør som følger:
- 5) Ring Meteorologisk Institutt (02) 60 50 90 og be om "Salen", videre be om Vaktstående 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
Elveggt. 52
LILLESTRØM

Telephone (06) 81 41 70
Telefax (06) 81 42 47
Telex 74854 nilu n

Bank 51220514030
Postgiro 1 9143 2.



LISTE OVER ALARHTELEFONER

Ajour pr 26 mai 88

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

STOPPKNAPP HOLDES NEDE UNDER PROGRAMMERING

Hemmelig W 1 (NILU)
 06 81 41 70 W 2 (NILU)
 06 83 80 25 W 3 (ICB)
 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 (RO)
 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 NORDHOEN	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 F6677

Statens Strålskyddsinstitut (SSI) 095460 7297100
 Per-Einar Kjelle priv. 095460 7682281
 Meteorologisk Institutt, Blindern 02 605090
 Statens Institutt for Strålehygiene 02 244190

Vennligu adresser post til NILU (ikke til enkeltpersoner). Please reply to the institute

Postal address
 P 13 Box 64
 N-2001 LILLESTRØM, Norway

Office address
 Elveg. 52
 LILLESTRØM

Telephone (08) 81 81 70
 Telefax (08) 81 92 47
 Telex 74854 nilu n

Bank 5112 05 14030
 Postgiro 5 8183 27



Ajour pr. 26 mai 88

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

Postadressa: 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

 Iron 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
Elevgt. 52
LILLESTRØM

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

Bank 5102/05 13030
Post giro 1 30 85 27

