



Statlig program for forurensningsovervåking

Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn

Rapport nr.: 705/97

Deltakende institusjon: NILU

Overvåking av radioaktivitet i Norge Årsrapport 1996



TA-1462/1997



Norsk institutt for luftforskning



Statlig program for forurensningsovervåking

Det statlige programmet omfatter overvåking av forurensningsforholdene i

luft og nedbør
grunnvann
vassdrag og fjorder
havområder
skog

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.

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

Resultater fra de enkelte overvåkingsprosjekter publiseres i årlige rapporter.

Henvendelser vedrørende programmet kan i tillegg til de aktuelle institutter rettes til Statens forurensningstilsyn, Postboks 8100 Dep, 0032 Oslo, tlf. 22 57 34 00.

NILU : OR 48/97
REFERANSE : O-8645
DATO : JUNI 1997
ISBN : 82-425-0910-7

Overvåking av radioaktivitet i Norge

Årsrapport 1996

Thor Chr. Berg

**Utført etter oppdrag
fra Statens forurensningstilsyn**



Norsk institutt for luftforskning
Postboks 100
2007 Kjeller

Innhold

| | Side |
|---|-----------|
| Sammendrag..... | 2 |
| 1. Innledning..... | 3 |
| 2. Stasjonsoversikt..... | 4 |
| 3. Nytt gammaspektrometer..... | 6 |
| 4. Drift av gammaspektrometre..... | 7 |
| 5. Måleresultater | 8 |
| 6. Internasjonalt samarbeid | 28 |
| 7. Flyberedskap | 30 |

Sammendrag

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag av Statens forurensningstilsyn (SFT) ansvar for drift av et overvåkingsnett for radioaktivitet. Nettet består ved utløpet av 1996 av 29 stasjoner fordelt over landet, men særlig tett i Finnmark.

De 29 overvåkingsstasjonene består av:

12 stk. ionekammerinstrumenter

5 " gammaspektrometre, fast for overvåking

12 " gammaspektrometre på deltid for overvåking i samarbeid med Næringsmiddeltilsynets nett for måling av radioaktivitet i næringsmidler, LORAKON.

Samarbeidet med LORAKON går ut på at gammaspektrometrene ved stasjonene for næringsmiddelkontroll utnyttes til overvåking når de ikke brukes til måling av radioaktivitet i næringsmidler. Detektoren tilknyttet spektrometeret tas opp av blytårnet og plasseres i vinduet på laboratoriet. Deretter kobles spektrometeret til et modem med teletilknytning. Datamaskinen som ringer opp fra NILU, ringer regelmessig enten spektrometeret er tilkoblet eller ikke og tar det umiddelbart i bruk når det er tilkoblet.

Ingen av de 29 stasjonene har i 1996 hatt utslag som ikke kan tilskrives naturlige variasjoner i strålingsnivået, eller tekniske uregelmessigheter.

Overvåking av radioaktivitet i Norge

Årsrapport 1996

1. Innledning

Programmet for overvåking av radioaktivitet startet i november 1986 med utplasing av den første målestasjonen i Prestebakke ved Halden. Programmet inngår i "Statlig program for forurensningsovervåking", som administreres av Statens forurensningstilsyn (SFT).

Overvåkingsprogrammet er videre en del av det faste nettet for radioaktivitetsovervåking i Norge, som i tillegg til NILUs stasjoner består av stasjoner drevet av Statens Strålevern, Sivilforsvaret og Forsvaret.

Antall stasjoner som deltar i NILUs nett er 29 stk. for 1996, for øvrig det samme antall som i 1995. Av de 29 stasjonene deltar 12 i et samarbeid med Næringsmiddeltilsynet (LORAKON). Samarbeidet går ut på at gamma-spektrometrene utnyttes til overvåkingsformål ved at detektoren flyttes til vinduet når den ikke brukes til måling av næringsmidler. Fra vinduet vil detektoren overvåke strålingen fra bakken på plassen utenfor.

Alle stasjonene er tilknyttet telenettet med modem, enten direkte eller via en datalogger. En datamaskin på NILU ringer opp stasjonen automatisk med 1 times mellomrom og varsler personell ved NILU hvis en økning i strålingen oppdages.

Ingen av stasjonene har i 1996 hatt utslag som ikke kan tilskrives naturlige variasjoner i strålingsnivået, eller tekniske uregelmessigheter.

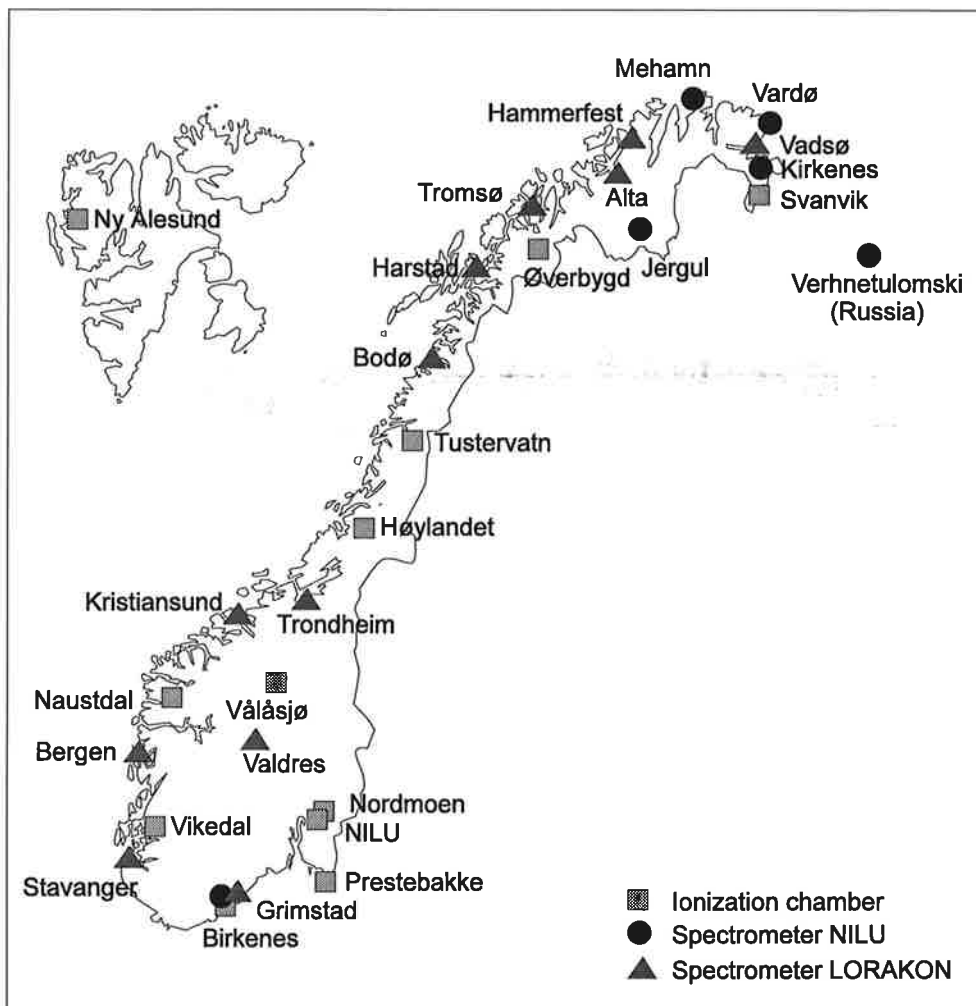
2. Stasjonsoversikt

Ved utløpet av 1996 var følgende 29 stasjoner i drift:

| | <i>Sted</i> | <i>Metode</i> | <i>Posisjon</i> |
|----|-----------------------------------|-----------------------------|------------------|
| 1 | Ny-Ålesund på Svalbard | ionekammer | 78°51'N, 11°56'Ø |
| 2 | Mehamn i Finnmark | spektrometer | 71°02'N, 27°52'Ø |
| 3 | Hammerfest i Finnmark | spektrometer | 70°40'N, 23°44'Ø |
| 4 | Vardø i Finnmark | spektrometer | 70°23'N, 31°05'Ø |
| 5 | Vadsø i Finnmark | spektrometer | 70°05'N, 29°46'Ø |
| 6 | Alta i Finnmark | spektrometer | 69°58'N, 23°17'Ø |
| 7 | Kirkenes i Finnmark | spektrometer | 69°43'N, 30°03'Ø |
| 8 | Tromsø i Troms | spektrometer | 69°39'N, 18°57'Ø |
| 9 | Svanvik i Finnmark | ionekammer | 69°27'N, 30°02'Ø |
| 10 | Jergul i Finnmark | spektrometer | 69°24'N, 24°40'Ø |
| 11 | Øverbygd i Troms | ionekammer | 69°01'N, 19°17'Ø |
| 12 | Harstad i Troms | spektrometer | 68°48'N, 16°31'Ø |
| 13 | Verhnetulomski i Russland | spektrometer | 68°37'N, 31°51'Ø |
| 14 | Bodø i Nordland | spektrometer | 67°18'N, 14°26'Ø |
| 15 | Tustervatn i Nordland | ionekammer | 65°49'N, 13°54'Ø |
| 16 | Høylandet i Nord-Trøndelag | ionekammer | 64°38'N, 12°16'Ø |
| 17 | Trondheim i Sør-Trøndelag | spektrometer | 63°36'N, 10°23'Ø |
| 18 | Kristiansund i Møre og Romsdal | spektrometer | 63°06'N, 07°58'Ø |
| 19 | Vålåsjø i Oppland | ionekammer | 62°11'N, 09°26'Ø |
| 20 | Naustdal i Sogn og Fjordane | ionekammer | 61°31'N, 05°39'Ø |
| 21 | Bergen i Hordaland | spektrometer | 60°23'N, 05°20'Ø |
| 22 | Valdres i Oppland | spektrometer | 61°07'N, 09°09'Ø |
| 23 | Nordmoen i Akershus | ionekammer | 60°15'N, 11°12'Ø |
| 24 | NILU i Akershus | ionekammer | 60°00'N, 11°02'Ø |
| 25 | Vikedal i Rogaland | ionekammer | 59°30'N, 05°55'Ø |
| 26 | Prestebakke i Østfold | ionekammer | 58°59'N, 11°32'Ø |
| 27 | Stavanger i Rogaland | spektrometer | 58°54'N, 05°43'Ø |
| 28 | Grimstad i Aust-Agder | spektrometer | 58°21'N, 08°34'Ø |
| 29 | Birkenes i Aust-Agder | ionekammer/ spektrometer | 58°19'N, 08°11'Ø |

Plasseringen av stasjonene er vist i figur 1.

Stasjon Birkenes har både et ionekammer og et spektrometer plassert i målebua, slik at det totalt er 30 instrumenter i drift.



Figur 1: Geografisk plassering av overvåkingsstasjoner for radioaktivitet i 1996.

Samtlige 29 stasjoner er i drift og deltar i overvåkingen av strålingsnivået i Norge. Av stasjonene er 11 utstyrt med en alarmtelefon som utløses hvis strålingsnivået når en på forhånd satt grense. Dette gjelder stasjonene som måler total gammastråling: Ny-Ålesund, Svanvik, Øverbygd, Tustervatn, Høylandet, Vålåsjø, Naustdal, Nordmoen, Vikedal, Prestebakke og Birkenes. Alarmgrensen er vanligvis ca. 50 nSv/h over normal bakgrunn, men er justerbar og kan fjernsettes fra NILU. Hvis en alarm blir utløst, begynner stasjonen å ringe 8 innprogrammerte numre i tur og orden for deretter å begynne på nytt når alle 8 er oppringt. Dette pågår til stasjonen blir ringt opp av en ansvarshavende person som kan slå av alarmen.

På NILU består systemet av at en datamaskin ringer automatisk opp alle 29 stasjonene 24 ganger pr. døgn (hver time). Nye data skjøtes automatisk til et 1-2 måneders lager. Etter oppringing og skjøting hentes de siste 10 dagers data fra lageret for å danne en bakgrunnsverdi. Deretter starter en automatisk skalering, kontroll og sammenligning med alarmkriterier. Hvis en grenseverdi overskrides, går det automatisk alarm via Televerkets personsøkerjeneste til ansvarlig personell ved NILU. Informasjon om grunnen til alarmen kan leses i tegnuten på personsøkeren.

Som alarmkriterium brukes strålingsnivået for hver time som sammenlignes med siste 10 dagers middelværdi. Alarmgrensen tillater maks. økning på 40 nSv/h. Alarmen løses ut fra tid til annen av kraftige "radontopper" (nedbørutvaskede spaltingsprodukter av radon). Alarmutløsningene pga. radon anses gunstig for å bekrefte at systemet virker tilfredsstillende.

I tillegg til nivåalarm regner systemet også ut en døgndose som mulig alarmgrunnlag. Den sammenligner dosen siste 24 timer med de foregående 48 timer. Denne beregning vil avsløre en mindre økning av strålingsnivået enn nivåalarmen gjør uten at normale radontopper gjør utslag. En radontopp varer erfaringsmessig 4-12 timer, og etter den tid er nivået nede på normal verdi igjen. Døgndosealarmen regner gjennomsnittet over 24 timer og kan således avsløre om nivåøkningen skyldes "radontopper" eller andre nukleider med lengre halveringstid. Dosealarmen er satt til 400 nSv/døgn, hvilket tilsvarer en nivå-alarm på ca. 16 nSv/h for andre nukleider med lengre halveringstid enn radonprodukter.

Systemet med varsling over personsøker tjenesten fungerer meget stabilt og godt. Signalene til personsøkeren kommer igjennom også når man befinner seg i en bil. Systemet er dessuten landsdekkende. Med en bærbar datamaskin med modem, kan alarmen tas hånd om og administreres fra hvor som helst av autorisert personell.

3. Nytt gammaspektrometer

Gammaspektrometrene som hittil har inngått i målenettet er av typen Canberra S10 plus. Dette spektrometeret har nå gått ut av produksjon hos produsenten, og servicemulighetene blir også trappet ned som følge av det. Etter at 2 slike spektrometre på NILUs stasjoner ble ødelagt av lynnedslag, har en måttet erstatte disse med en annen type.

Ved NILU har en valgt å bruke etterfølgeren til S10 plus fra Canberra som heter Inspector modell 1200. Dette gammaspektrometeret avviker fra S10 plus med at det ikke har noe display eller betjeningstaster, men må styres fullstendig fra en PC med tilhørende programvare. Til gjengjeld er instrumentet mere fleksibelt med hensyn til programmering.

NILU ønsket imidlertid ikke å koble opp instrumentet mot en PC i felt, men fjernstyre det fra NILU via telefonlinje og modem. En måtte da lage de nødvendige binære kommandoene som PCen ville ha sendt til instrumentet og sende disse fra oppringsentralen på NILU i stedet. Dette gikk etter en del arbeid svært greit, og det nye spektrometeret er plassert på stasjon 886 Kirkenes fra juli 1996. Driftserfaringer hittil er meget gode, idet instrumentet tåler mye mere støy på telenettet enn de gamle S10 plus-instrumentene.

På oppringsiden lages output-filer som er like med de som produseres av S10 spektrometeret, slik at varslings- og analyseprogrammene blir de samme for begge typer spektrometre.

4. Drift av gammaspektrometre

Driften av gammaspektrometrene er forskjellig fra driften av ionekamrene som ble satt opp på de første stasjonene. Gammaspektrometrene er tilkoblet telenettet via modem uten å gjøre bruk av en datalogger. Spektrometrene styres dermed direkte fra NILUs datamaskin som ringer opp nettet.

Gammaspektrometrene kontrolleres av en rekke driftsparametre som må settes inn i spektrometeret. Det gjelder høyspenningsverdi, forsterking, antall kanaler etc. LORAKON-stasjonene har normalt parameterverdier som er noe forskjellige fra NILUs. Dette gjelder forsterkningsfaktoren som bestemmer energiområdet, og nedre grense for energispektret. Når et slikt spektrometer blir koblet til telefonlinjen, vil datamaskinen på NILU automatisk, ved første oppring, oppdage at spektrometeret har vært i annet bruk. Deretter begynner den å endre parametrene tilpasset NILUs system før spektrometeret settes til å måle. De samme parametrene må personalet på LORAKON-stasjonene endre tilbake til sine opprinnelige parametre når de overtar spektrometeret igjen til sitt formål.

Datamaskinen på NILU ringer opp gammaspektrometrene i likhet med de øvrige radioaktivitetsstasjonene hver time. Fra spektrometrene hentes spektret og en tilstandsoversikt. Etter avlesning resettes spektrometeret, og startes igjen for å telle ett nytt spektrum. Spektret som hentes inn, normaliseres slik at energien for Kalium 40 (1 460 keV), faller på et fast kanalnummer. Dette forenkler visuell og maskinell sammenligning av spektra fra forskjellige stasjoner. Deretter beregnes tellingene i følgende 4 energiområder:

- | | | | | |
|----|---|--------|----|----------|
| 1. | 313- 402 keV som dekker kraftig topp av | I-131 | på | 364 keV |
| 2. | 559- 623 keV som dekker kraftig topp av | Cs-134 | på | 604 keV |
| 3. | 634- 692 keV som dekker topp av | Cs-137 | på | 661 keV |
| 4. | 1722-1804 keV som dekker en topp av | Bi-214 | på | 1764 keV |

Det 4. området som dekker Bi-214 toppen på 1764 keV brukes som indikasjon på en naturlig radontopp. Ved å kompensere utslagene i de øvrige 3 områdene for radondøtre beregnet ut fra 1764 keV toppen, kan en meget høy følsomhet for andre nukleider i de 3 områdene oppnås.

Spektrometerstasjonene har 5 muligheter for varsling av forhøyet stråling:

- | | | | | | |
|----|--|------------------------------|--|--|--|
| 1. | Økning av total gammastråling på samme måte som ionekammerstasjonene. | | | | |
| 2. | Dødtidsøkning. Dødtiden er den tiden spektrometeret er opptatt med analyse av pulser fra detektoren. Hvis strålingen øker, vil dødtiden også øke. Normalverdi er under 2% av totaltid. Dødtid over 2% utløser alarm som sier at strålingen generelt har økt. | | | | |
| 3. | Selektiv alarm på jod-131. | Alarm ved økning over 3 c/s. | | | |
| 4. | Selektiv alarm på cesium-134. | “ “ “ “ “ | | | |
| 5. | Selektiv alarm på cesium-137. | “ “ “ “ “ | | | |

5. Måleresultater

Figurene 2-31 viser årsploott av bakgrunnsstrålingen for de 29 stasjonene. Bakgrunnsstrålingen er summen av stråling fra bakken og kosmisk stråling fra himmelrommet. Felles for alle plott er at strålingsnivået viser en lavere verdi i vintermånedene. Dette skyldes at strålingen fra bakken dempes av snø. Det kosmiske strålingsbidraget endrer seg imidlertid ikke. Variasjonene i det totale strålingsnivået fra stasjon til stasjon skyldes lokale forhold i grunnen og varierende bidrag fra Tsjernobyl-ulykken i 1986. De spisse toppene på plottene er stråling fra spaltingsprodukter av radon som vaskes ned til bakken med kraftig nedbør ("radontopper"). Disse toppene har en varighet på 8-16 timer pga. kort halveringstid. Radontoppene er naturgitte og opptrer på alle stasjoner i større eller mindre grad.

Ionekammerstasjonene måler totalgammastrålingen, mens spektrometerstasjonene måler et gammaspektrum. Spektralverdiene blir, for å gjøre en enkel sammenligning mulig, regnet om til totalgammaverdier empirisk. Dette regnestykket har en del svakheter og må brukes som relative verdier.

Nedenfor følger en kortfattet gjennomgang av måleresultatene. Rekkefølgen er fra nord til sør, definert av breddegradsposisjon.

Stasjon 618, Ny-Ålesund (figur 2)

Instrumenttype: Ionekammer

Stasjonen har ingen avbrudd av betydning. Den viser noe variasjon i strålingsnivået, som skyldes snødemping av naturlig bakkestråling i vintermånedene. I november inntraff en radontopp som er relativt sjeldent på denne stasjonen.

Stasjon 887, Mehamn (figur 3)

Instrumenttype: Gammaspektrometer

Stasjonen hadde tele- og modemproblemer i mars. Ellers vises normale årstidsvariasjoner.

Stasjon 883, Hammerfest (figur 4)

Instrumenttype: Gammaspektrometer i samarbeid med LORAKON

Årstidsvariasjonene ved denne stasjonen er små. Dette skyldes at detektoren "ser" ut i en bygata og er ikke så influert av demping av bakgrunnsnivået på grunn av snømengden.

Stasjon 888, Vardø (figur 5)

Instrumenttype: Gammaspektrometer

Stasjonen har god regularitet uten lange avbrudd. Den har registrert en radontopp i november.

Stasjon 884, Vadsø (figur 6)*Instrumenttype: Gammaspektrometer i samarbeid med LORAKON*

Detektoren er her plassert i 3. etasje og vender ut mot en parkeringsplass. Lik de fleste LORAKON-stasjoner viser den liten årstidsvariasjon. Avbrudd i april og november skyldes at gammadetektoren har vært i annet bruk.

Stasjon 882, Alta (figur 7)*Instrumenttype: Gammaspektrometer i samarbeid med LORAKON*

Ingen radontopper og god regularitet med få avbrudd. Lite årstidsvariasjon.

Stasjon 886, Kirkenes (figur 8)*Instrumenttype: Gammaspektrometer*

Stasjonen viser typiske årstidsvariasjoner grunnet snødemping i varierende grad i vinterhalvåret. Avbrudd i juli skyldes feil i gammaspektrometeret. Fra juli går det nye gammaspektrometeret Inspector. Noen moderate radontopper i august og november.

Stasjon 881, Tromsø (figur 9)*Instrumenttype: Gammaspektrometer i samarbeid med LORAKON*

Stasjonen har en del avbrudd som skyldes at gammaspektrometeret har vært i annet bruk. Ellers små årstidsvariasjoner.

Stasjon 472, Svanvik (figur 10)*Instrumenttype: Ionekammer*

Liten årstidsvariasjon og en del radontopper i siste halvår.

Stasjon 889, Jergul (figur 11)*Instrumenttype: Gammaspektrometer*

Stasjonen viser normale årstidsvariasjoner og lite radontopper. Mye avbrudd skyldes store teleproblemer. Stasjonen ble nedlagt i årsskiftet 96/97 og flyttet nærmere Karasjok hvor den fortsetter med stedsnavnet Algevarre.

Stasjon 477, Øverbygd (figur 12)*Instrumenttype: Ionekammer*

Stasjonen viser god regularitet uten avbrudd. Radontopper i sommerhalvåret med den største i oktober.

Stasjon 880, Harstad (figur 13)

Instrumenttype: Gammalspektrometer i samarbeide med LORAKON

Stasjonen viser normal årstidsvariasjon og lite radontopper. Avbruddet i september skyldes at gammalspektrometeret var i annet bruk.

Stasjon 949, Verhnetulomski (figur 14)

Instrumenttype: Gammalspektrometer

Stasjonen fikk i 1995 forbedret utstyr som datalogger og en 12-volts likestrømskraftforsyning basert på en stor blyakkumulator og lader. Likevel har svært dårlige teleforbindelser forårsaket mange langvarige avbrudd. I tillegg har problemer med gammalspektrometeret forårsaket av lynnedslag laget avbrudd før en reparasjon ble mulig. Da hver stopp kan ha flere årsaker og kommunikasjonen med stasjonen og Murmansk Hydromet er komplisert, tar det en del tid å få i gang stasjonen ved stopp. Det arbeides imidlertid med å få til et forbedret telesamband.

Stasjon 1038, Bodø (figur 15)

Instrumenttype: Gammalspektrometer i samarbeid med LORAKON

Stasjonen har en del avbrudd som skyldes annet bruk. I november ble stasjonen flyttet til nye lokaler. Bakgrunnsnivået øket dermed fra ca. 85 nSv/h til ca. 140 nSv/h. Dette skyldes lokale forhold som grunnforhold og eventuelt bygningsmaterialer.

Stasjon 215, Tustervatn (figur 16)

Instrumenttype: Ionekammer

Dataene viser naturlige årstidsvariasjoner. Imidlertid er det periodevise tekniske problemer med ionekammeret. Dette er tydelig i februar og desember. Instrumentet står for tur til reparasjon.

Stasjon 478, Høylandet (figur 17)

Instrumenttype: Ionekammer

God regularitet uten avbrudd. Normale årstidsvariasjon og noen radontopper.

Stasjon 1036, Trondheim (figur 18)

Instrumenttype: Gammalspektrometer i samarbeid med LORAKON

Stasjonen har svært liten årstidsvariasjon som kjennetegner LORAKON-stasjoner.

Stasjon 1033, Kristiansund (figur 19)

Instrumenttype: Gammalspektrometer i samarbeid med LORAKON

Stasjonens avbrudd i september/oktober skyldes annet bruk av gammalspektrometeret. Stasjonen viser noe større årstidsvariasjoner enn de andre LORAKON-stasjonene.

Stasjon 756, Vålåsjø (figur 20)

Instrumenttype: Ionekammer

Stasjon med god regularitet uten avbrudd. Noen radontopp-episoder på høsten.

Stasjon 655, Naustdal (figur 21)

Instrumenttype: Ionekammer

Stasjonen viser store årstidsvariasjoner grunnet snødemping av bakkestrålingen. Noen radontopper i august/september.

Stasjon 1037, Bergen (figur 22)

Instrumenttype: Gammalspektrometer i samarbeid med LORAKON

Dataene viser små negative avvik som det ikke er funnet noen teknisk forklaring på. Avbruddet i august-oktober skyldes annet bruk av gammalspektrometeret.

Stasjon 1072, Valdres (figur 23)

Instrumenttype: Gammalspektrometer i samarbeid med LORAKON

Avbruddet i august-september skyldes bruk av gammalspektrometeret til måling av radioaktivitet i levende dyr.

Stasjon 312, Nordmoen (figur 24)

Instrumenttype: Ionekammer

Stasjonen viser store radontopper i august og oktober. Ellers vanlig årstidsvariasjon i strålingsnivået.

Stasjon 983, NILU (figur 25)

Instrumenttype: Ionekammer

Stasjonen brukes som teststasjon for utprøving av høyspenningsgeneratorer for ionekammere og for testing av dataloggere. Samtidig deltar stasjonen i overvåkingsnett for landet. En del radontopper kan observeres.

Stasjon 572, Vikedal (figur 26)*Instrumenttype: Ionekammer*

Dataene viser meget kraftige radontopper i mai. Spesielt én er uvanlig kraftig. Ellers har stasjonen god regularitet uten avbrudd.

Stasjon 689, Prestebakke (figur 27)*Instrumenttype: Ionekammer*

Noen radontopper gjennom året. Ellers god regularitet og liten årstidsvariasjon.

Stasjon 1035, Stavanger (figur 28)*Instrumenttype: Gammaspektrometer i samarbeid med LORAKON*

Stasjonen utmerker seg med det høyeste bakgrunnsnivået av alle landets stasjoner. Dette må skyldes lokale forhold som grunnforhold og bygningsmaterialer i laboratoriet. Ellers har gammaspektrometeret vært i annet bruk i august-september.

Stasjon 1034, Grimstad (figur 29)*Instrumenttype: Gammaspektrometer i samarbeid med LORAKON*

Lite årstidsvariasjon. Små radontopper i august og september. Gammaspektrometeret har vært i annet bruk i november.

Stasjon 201, Birkenes (figur 30)*Instrumenttype: Ionekammer*

Stasjonen viser som vanlig store årstidsvariasjoner og kraftige radontopper. Spesielt er det en høy topp i august. Avbruddet i juni og juli skyldes havari på ionekammeret. Instrumentet måtte sendes til fabrikken for reparasjon.

Stasjon 819, BBirkenes (figur 31)*Instrumenttype: Gammaspektrometer*

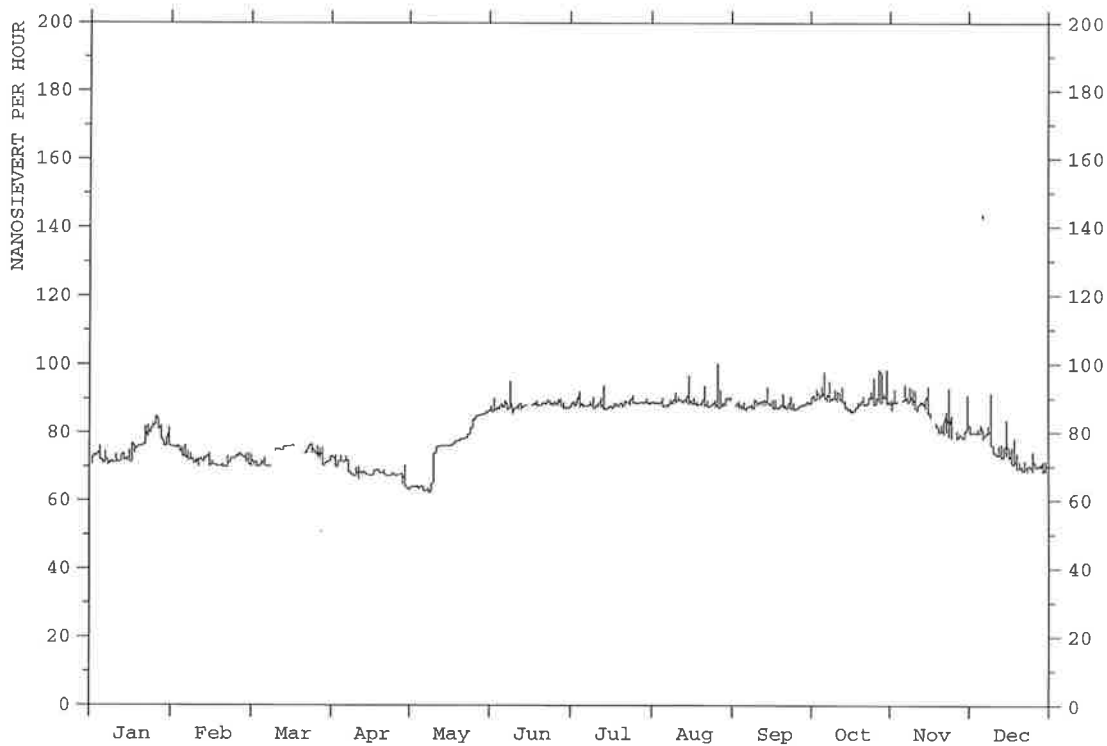
Dataene viser like variasjoner med ionekammerdata som på stasjon 201. Begge instrumenter står på samme sted og skal derfor måle det samme. Radontopper i august er også registrert her.

NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
GAMMA LEVELS FOR STATION: 618 NYAALESUND
1996



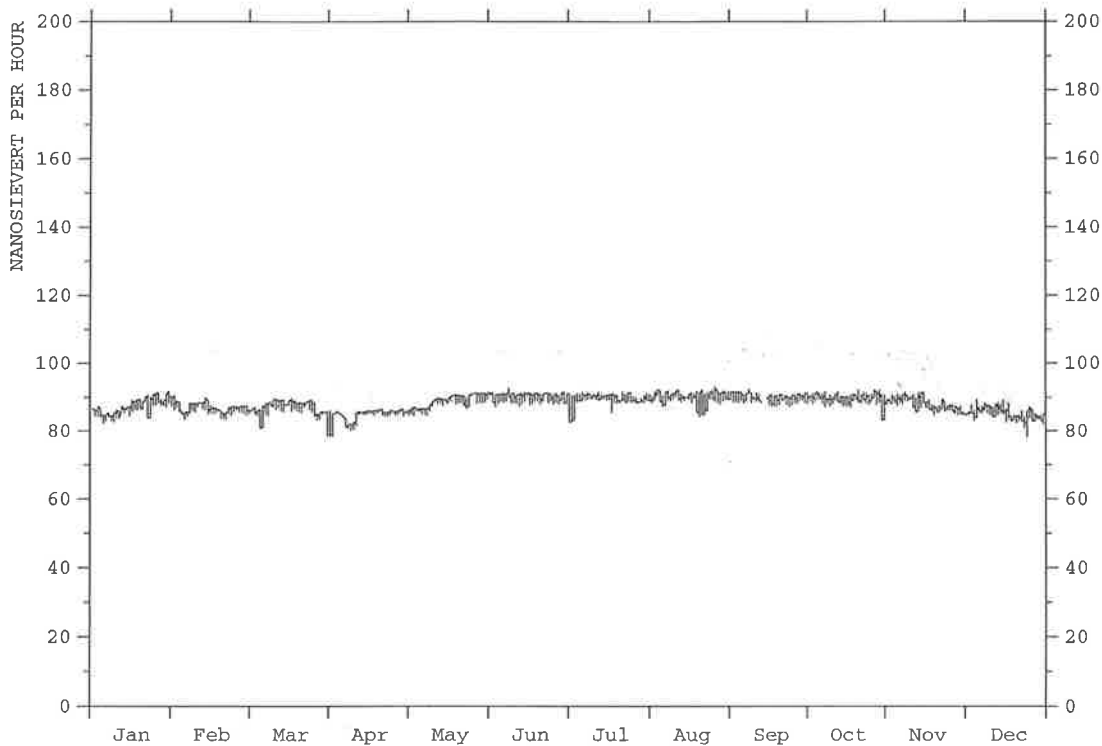
Figur 2: Årsplott av stasjon 618, Ny-Ålesund.

NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
GAMMA LEVELS FOR STATION: 887 MEHAMN
1996



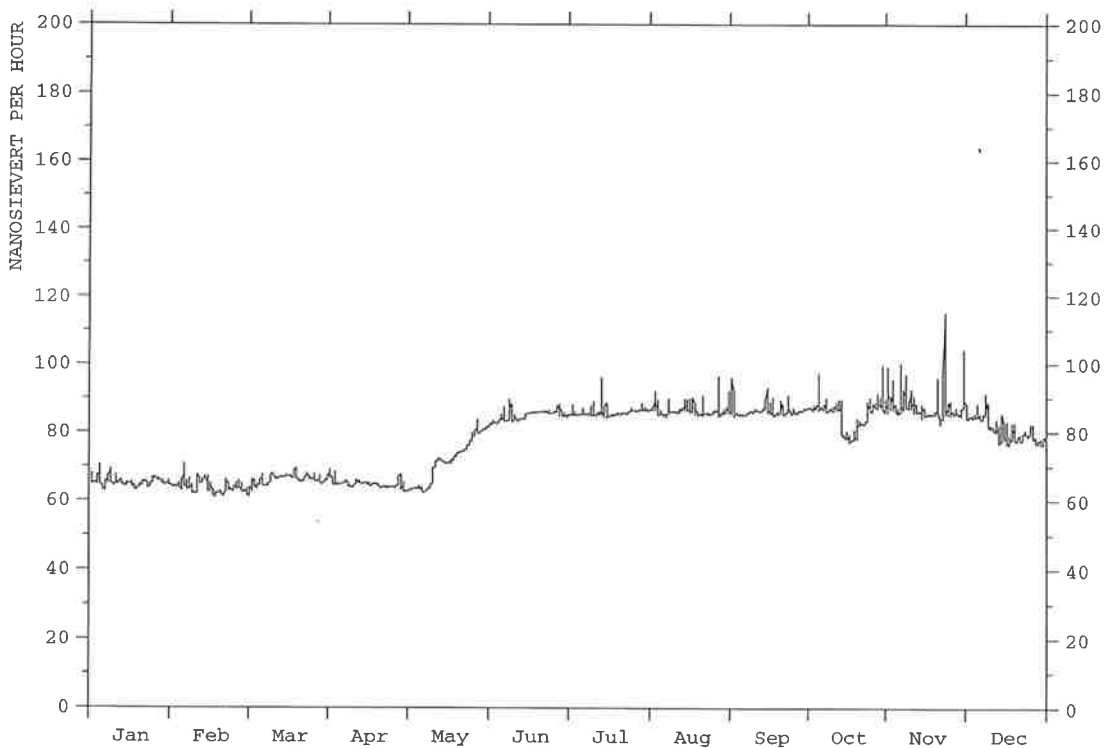
Figur 3: Årsplott av stasjon 887, Mehamn.

NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
GAMMA LEVELS FOR STATION: 883 HAMMERFEST
1996



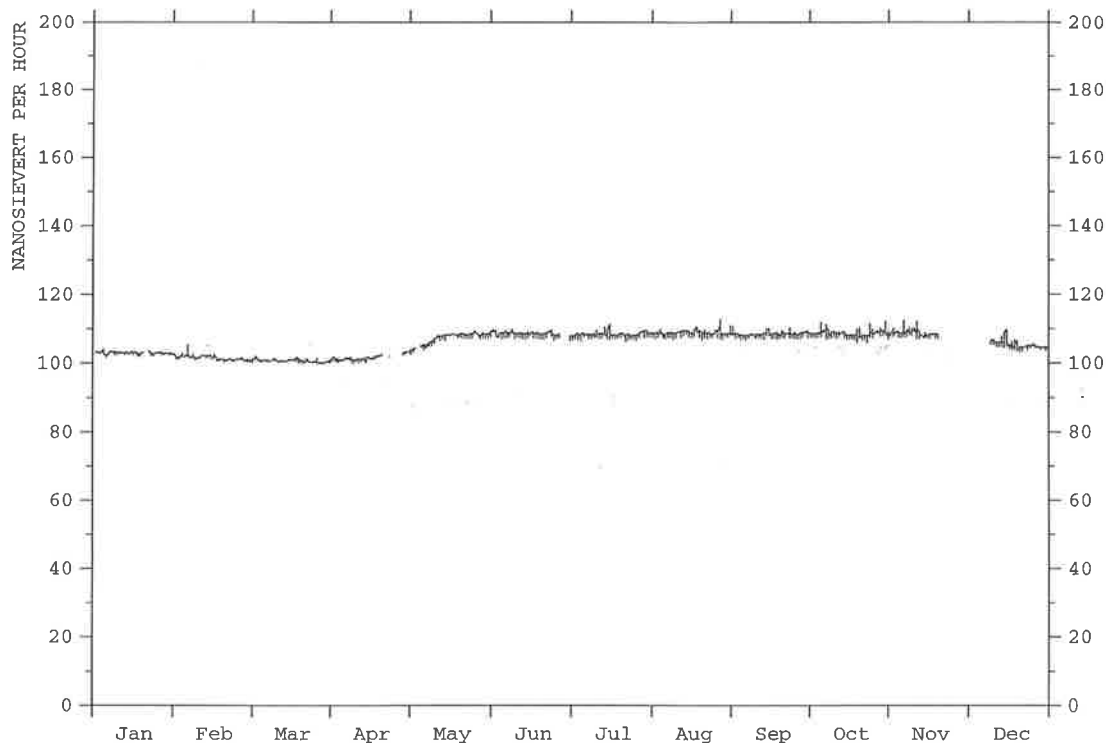
Figur 4: Årsplott av stasjon 883, Hammerfest.

NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
GAMMA LEVELS FOR STATION: 888 VARDØ
1996



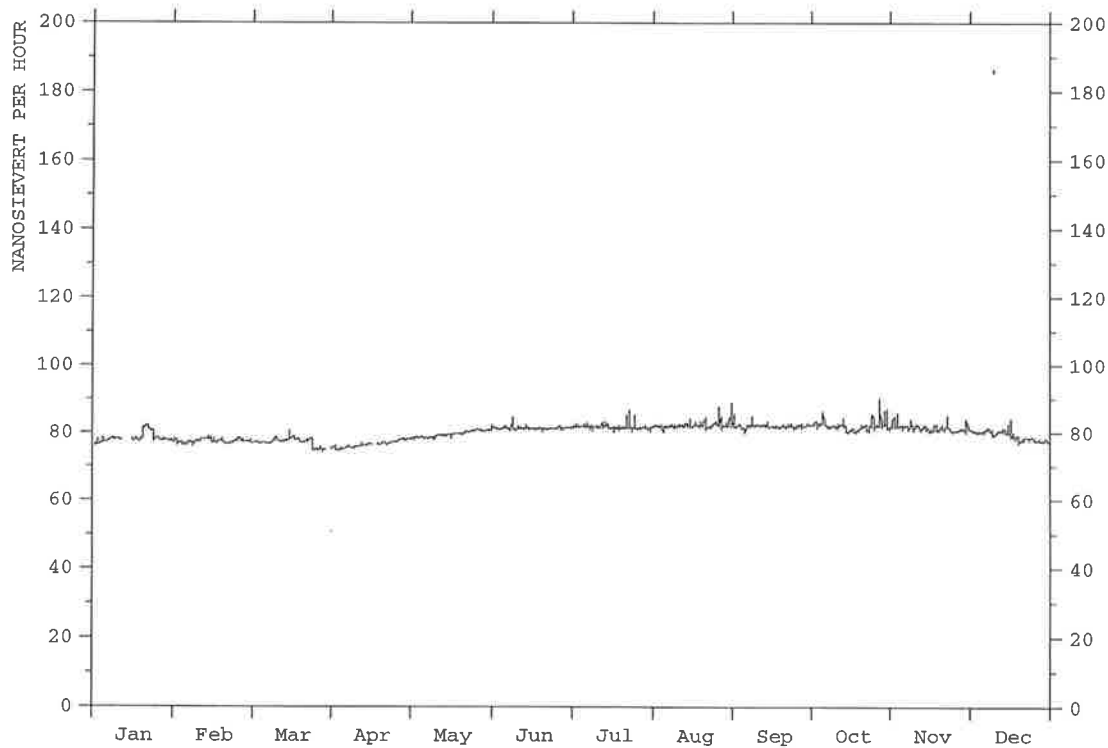
Figur 5: Årsplott av stasjon 888, Vardø.

NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
GAMMA LEVELS FOR STATION: 884 VADSO
1996



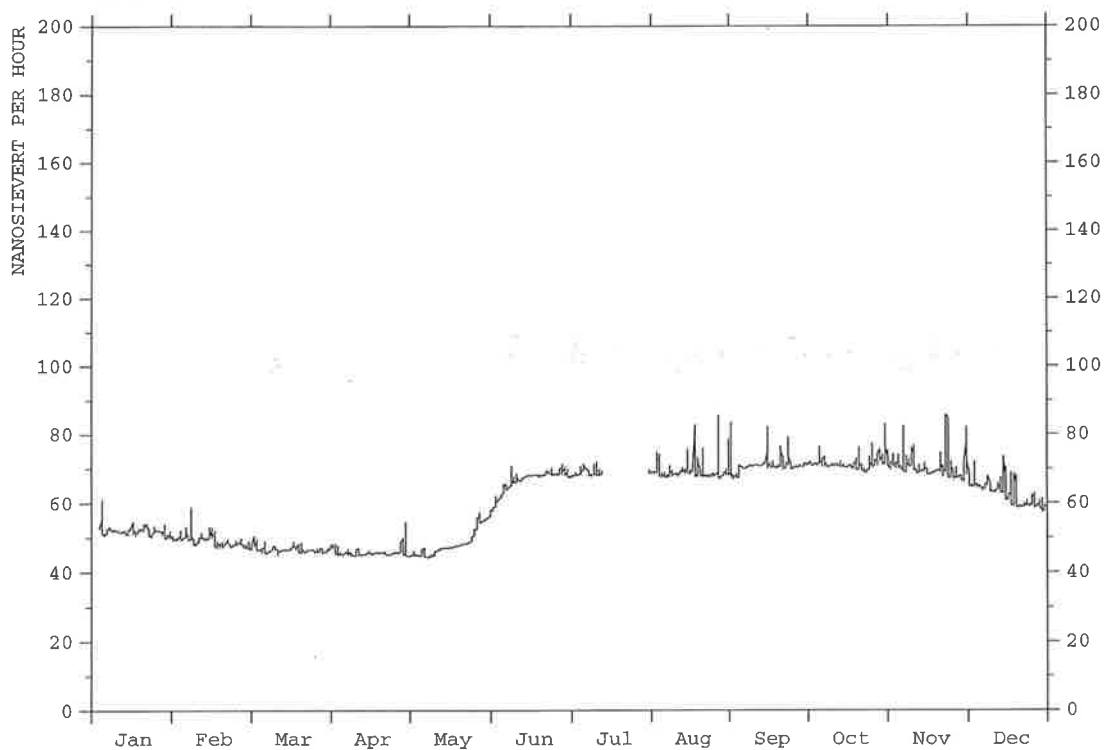
Figur 6: Årsplott av stasjon 884, Vadsø.

NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
GAMMA LEVELS FOR STATION: 882 ALTA
1996



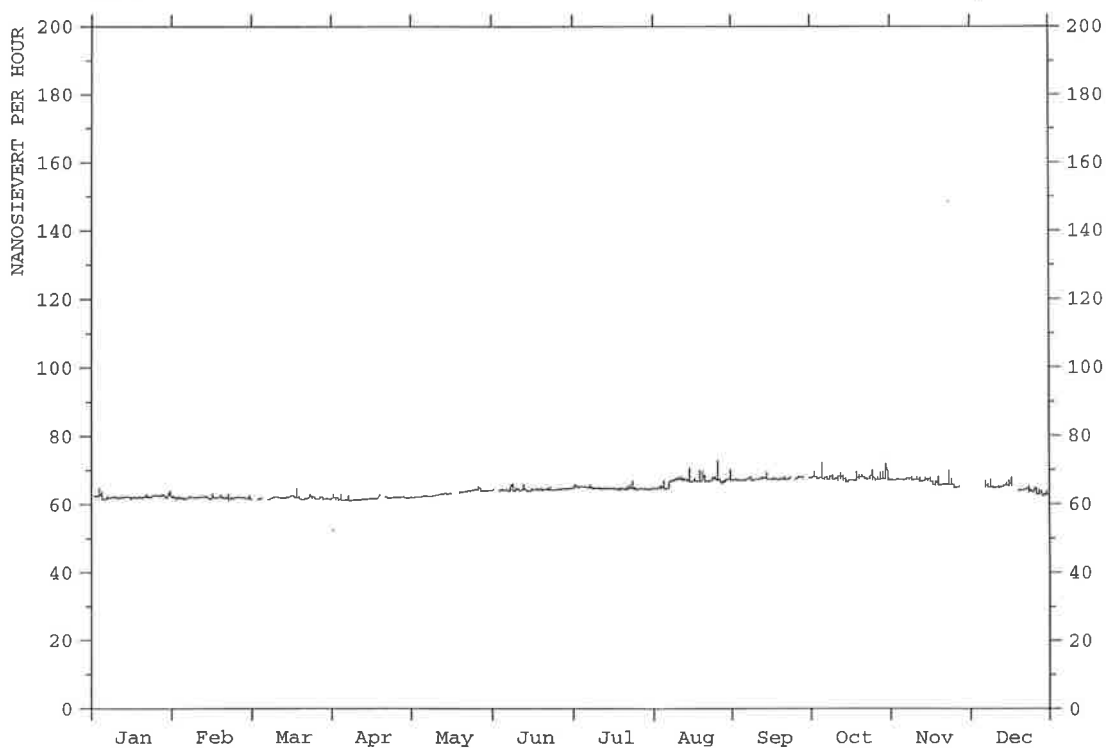
Figur 7: Årsplott av stasjon 882, Alta.

NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
GAMMA LEVELS FOR STATION: 886 KIRKENES
1996



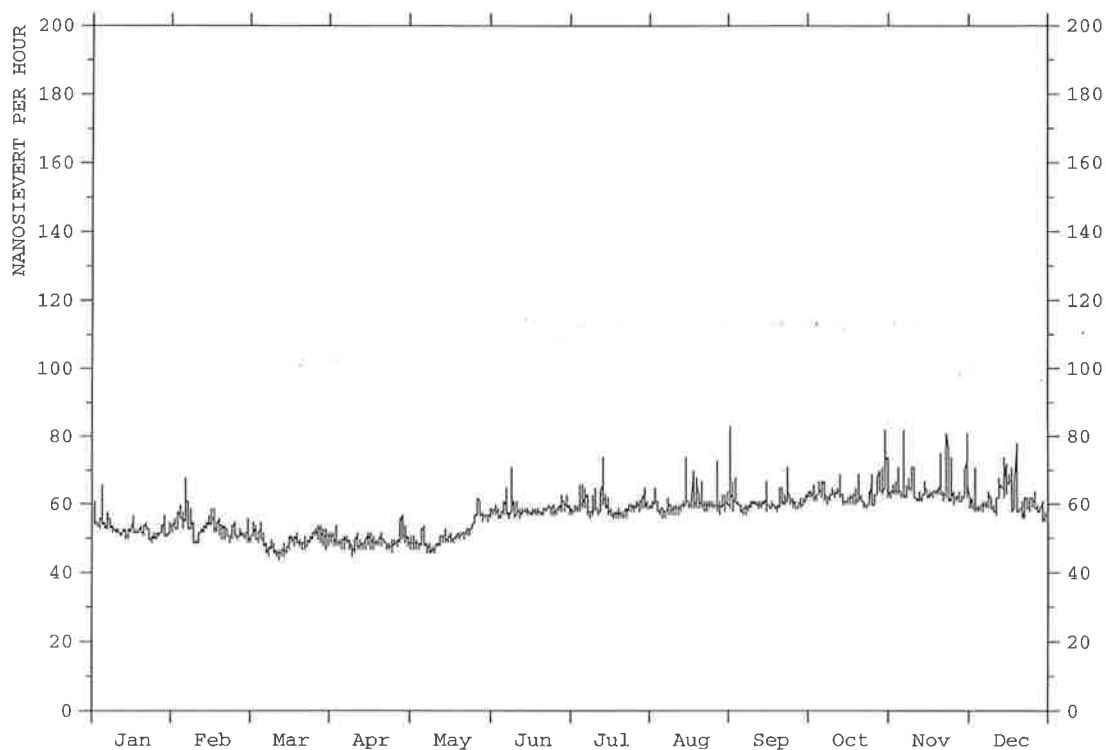
Figur 8: Årsplott av stasjon 886, Kirkenes.

NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
GAMMA LEVELS FOR STATION: 881 TROMSØ
1996



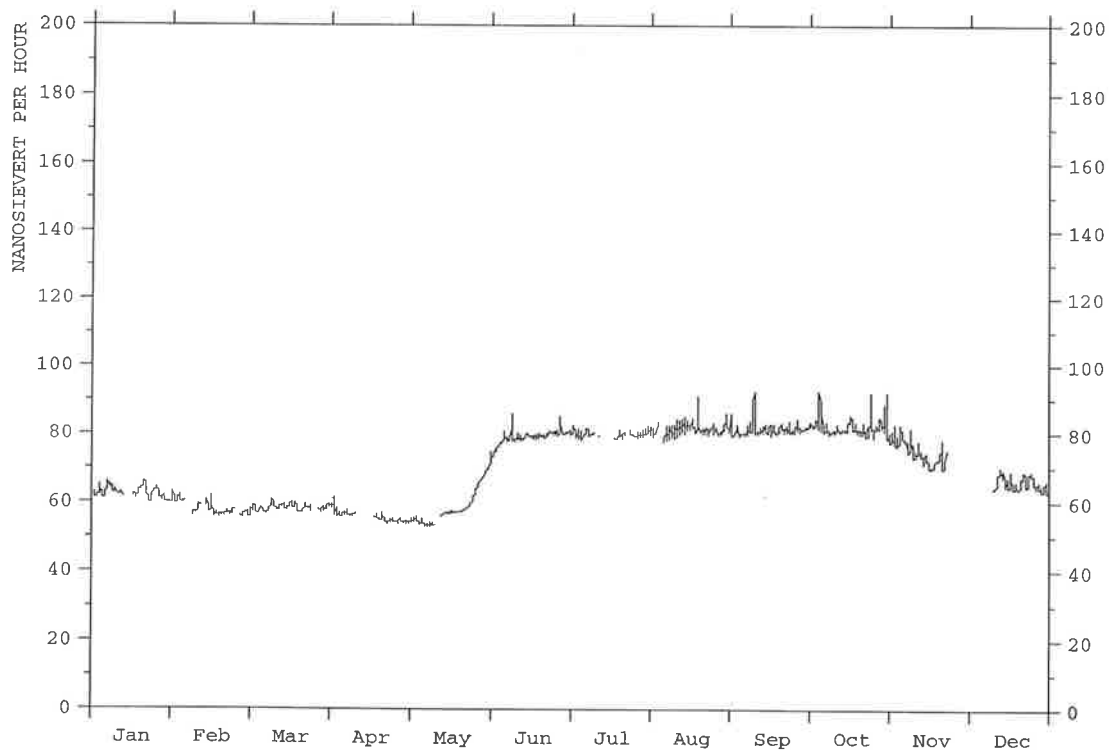
Figur 9: Årsplott av stasjon 881, Tromsø.

NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
GAMMA LEVELS FOR STATION: 472 SVANVIK
1996



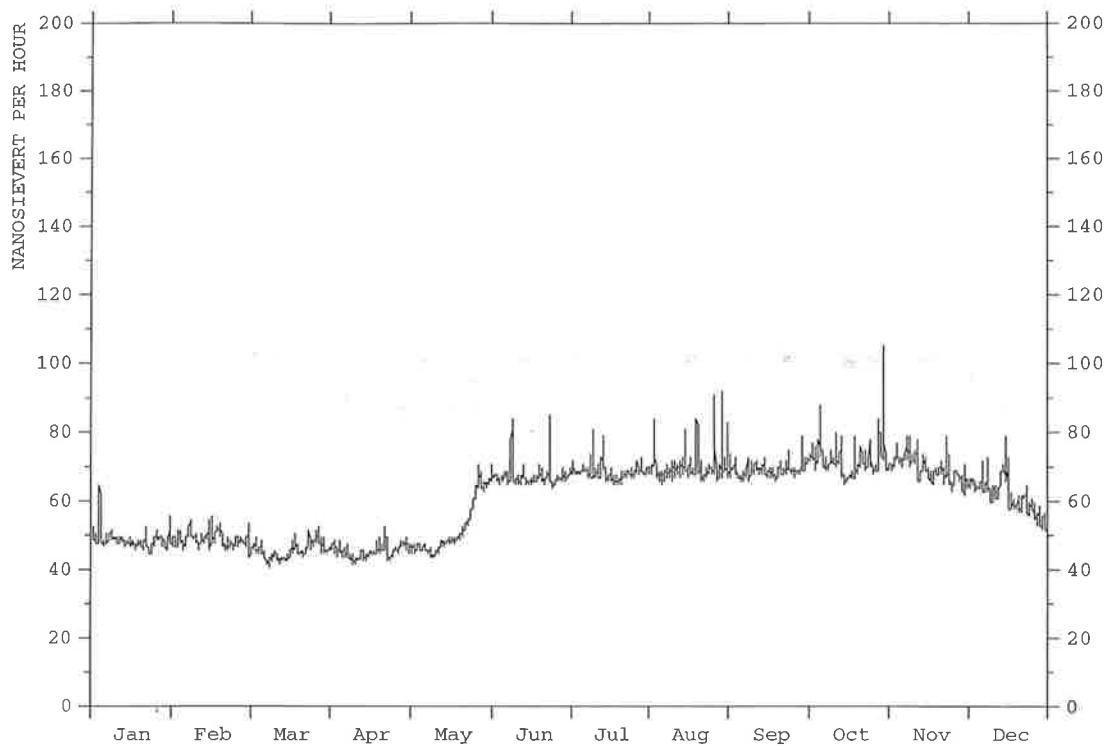
Figur 10: Årsplott av stasjon 472, Svanvik.

NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
GAMMA LEVELS FOR STATION: 889 JERGUL
1996



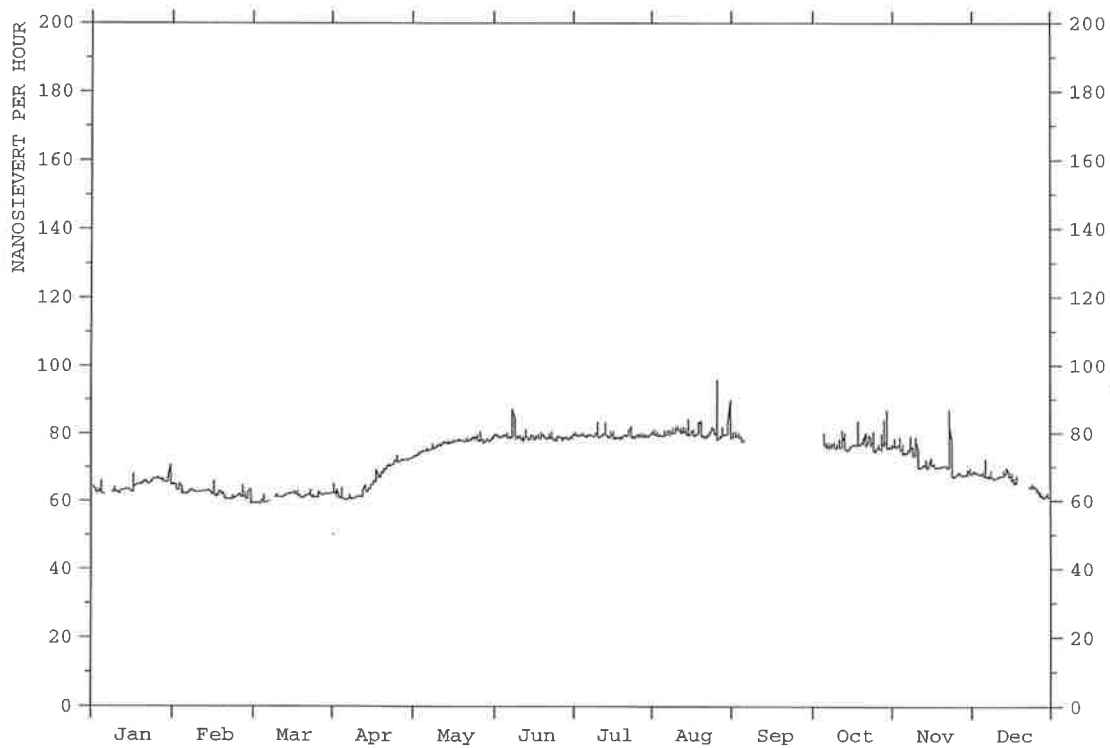
Figur 11: Årsplott av stasjon 889, Jergul.

NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
GAMMA LEVELS FOR STATION: 477 OVERBYGD
1996



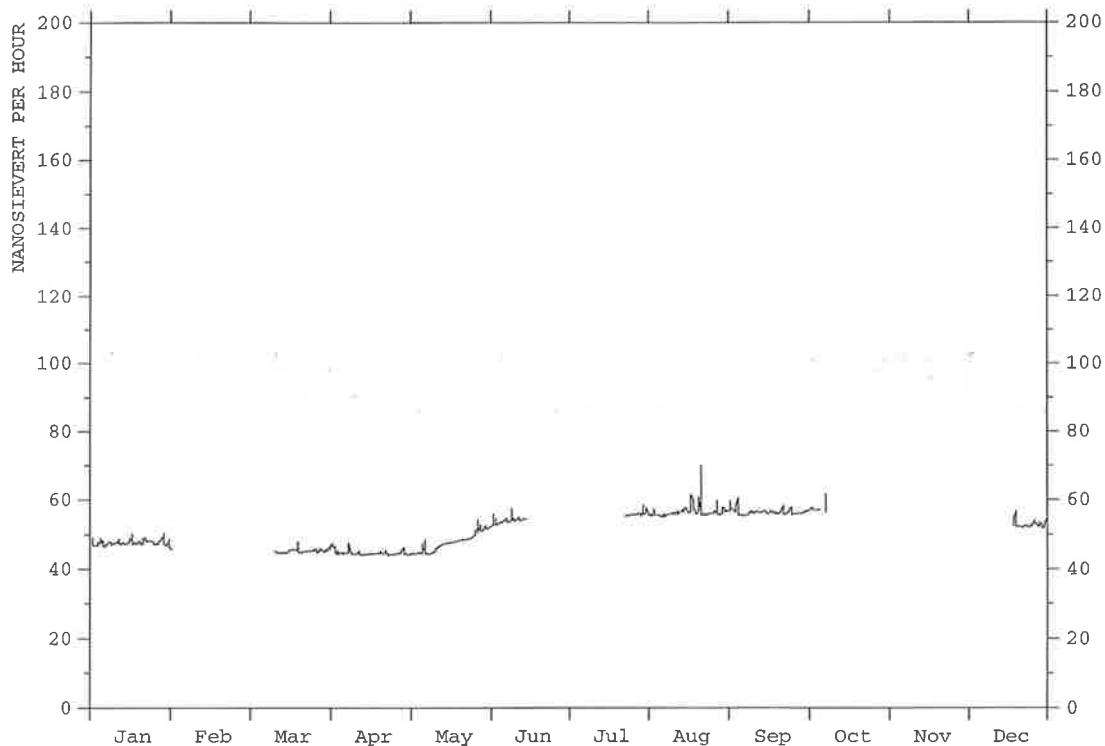
Figur 12: Årsplott av stasjon 477, Øverbygd.

NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
GAMMA LEVELS FOR STATION: 880 HARSTAD
1996



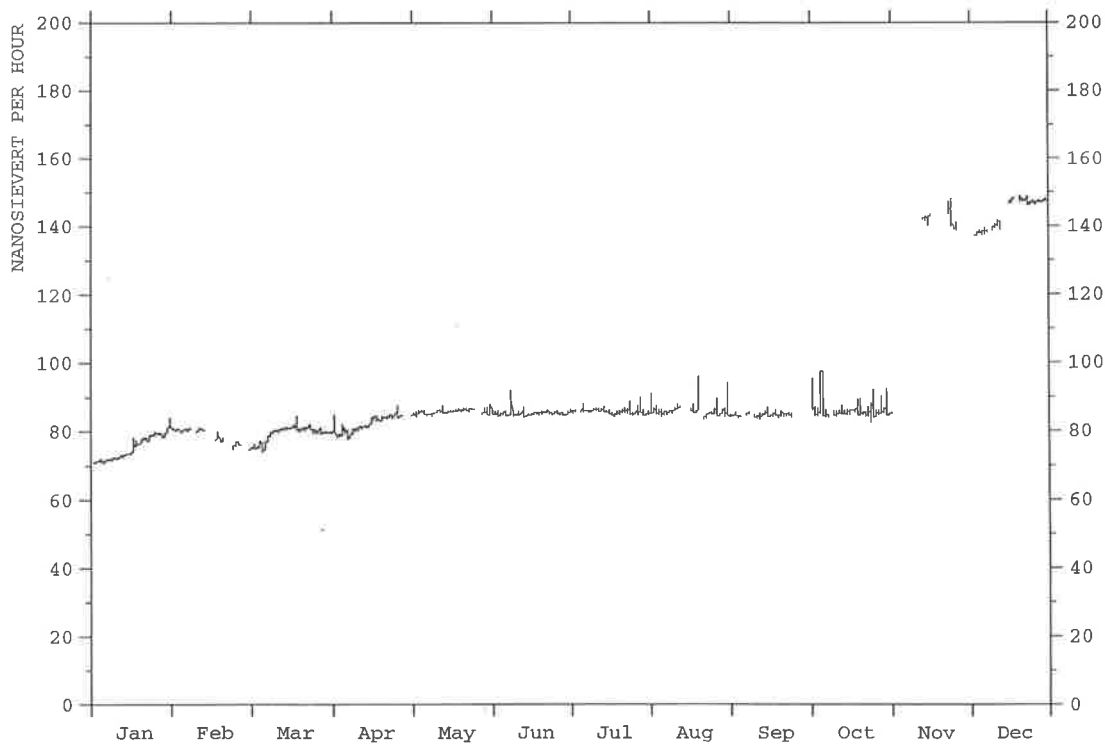
Figur 13: Årsplott av stasjon 880, Harstad.

NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
GAMMA LEVELS FOR STATION: 949 VERHNETULOMSKI
1996



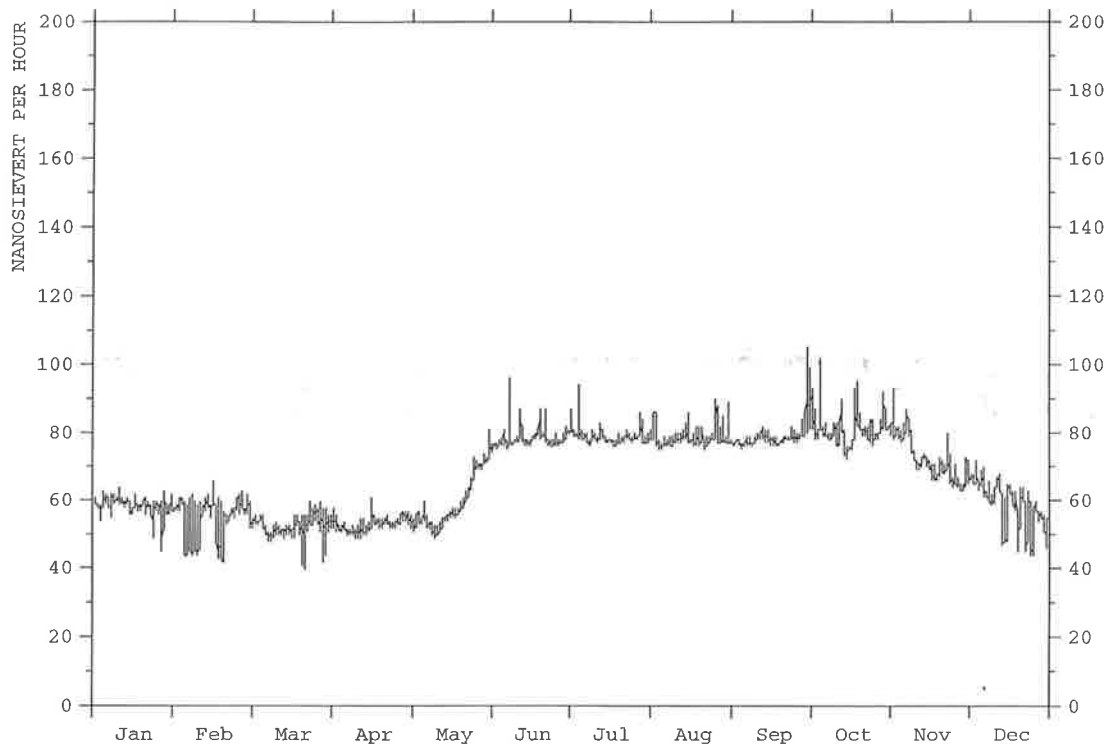
Figur 14: Årsplott av stasjon 949, Verhnetulomski.

NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
GAMMA LEVELS FOR STATION: 1038 BODO
1996



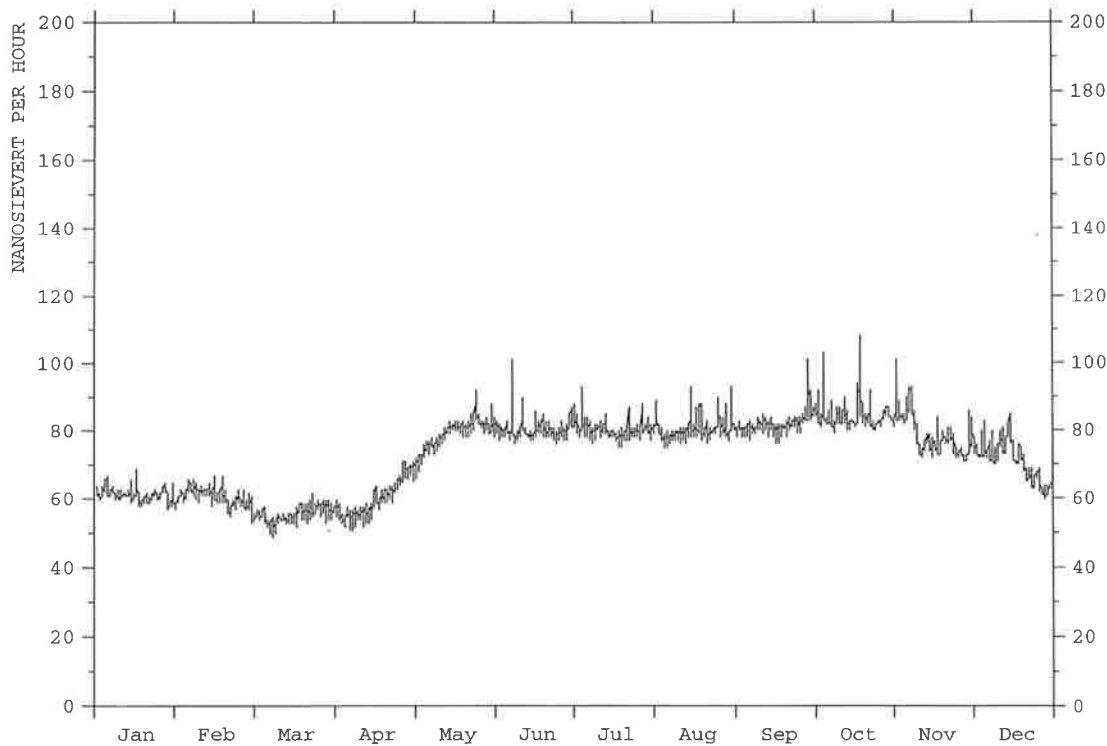
Figur 15: Årsplott av stasjon 1038, Bodø.

NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
GAMMA LEVELS FOR STATION: 215 TUSTERVATN
1996



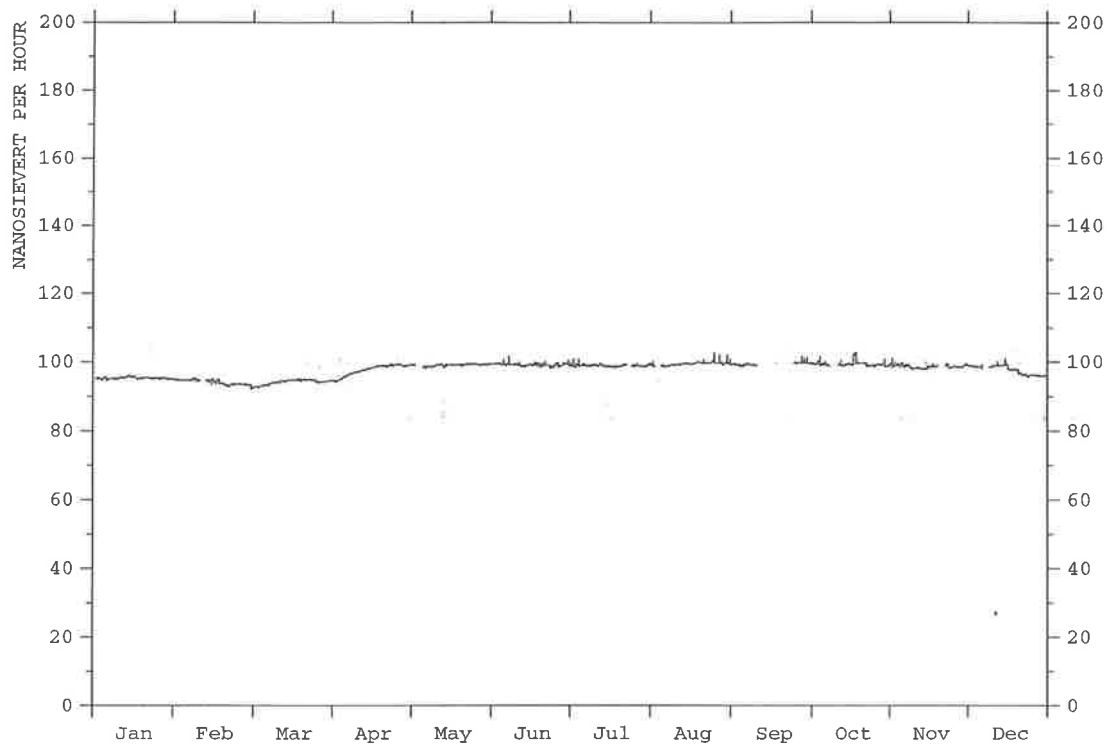
Figur 16: Årsplott av stasjon 215, Tustervatn.

NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
GAMMA LEVELS FOR STATION: 478 HOYLANDET
1996



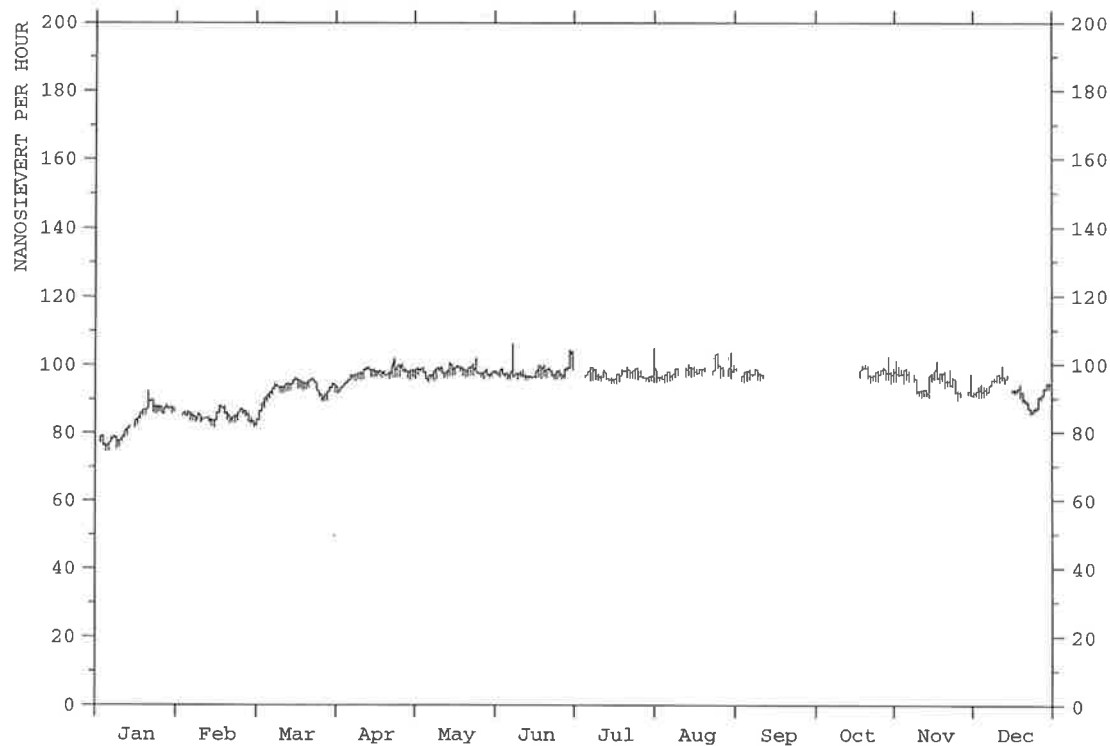
Figur 17: Årsplott av stasjon 478, Høylandet.

NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
GAMMA LEVELS FOR STATION: 1036 TRONDHEIM
1996



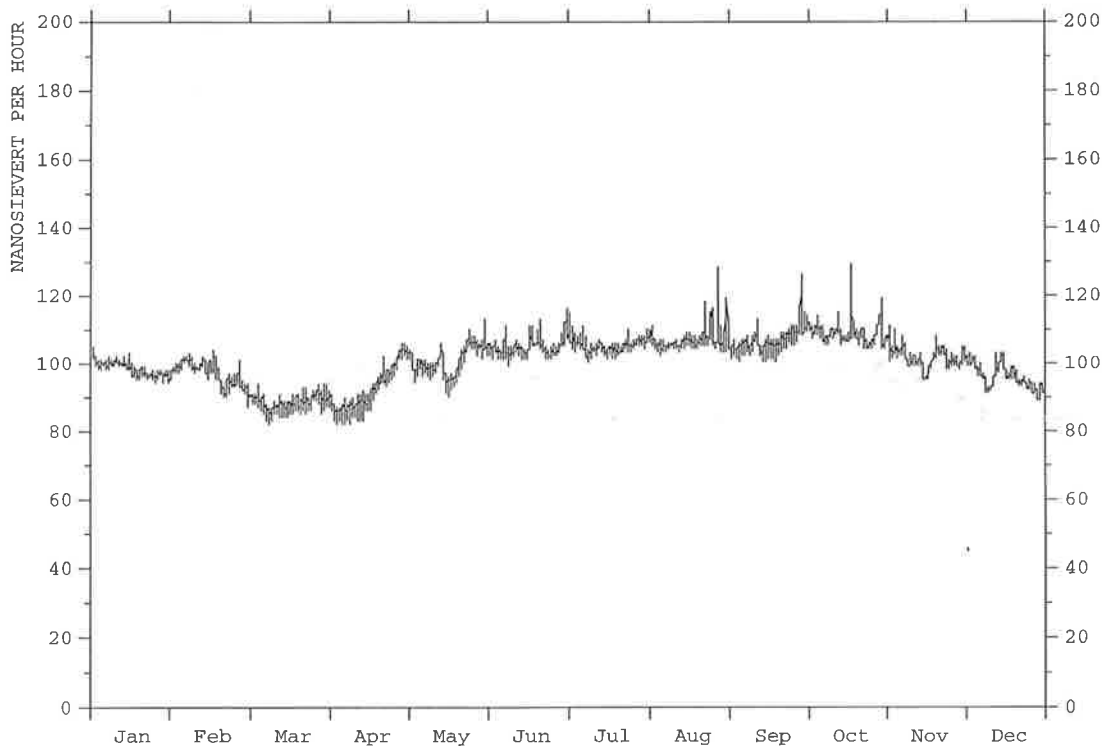
Figur 18: Årsplott av stasjon 1036, Trondheim.

NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
GAMMA LEVELS FOR STATION: 1033 KRISTIANSUND
1996



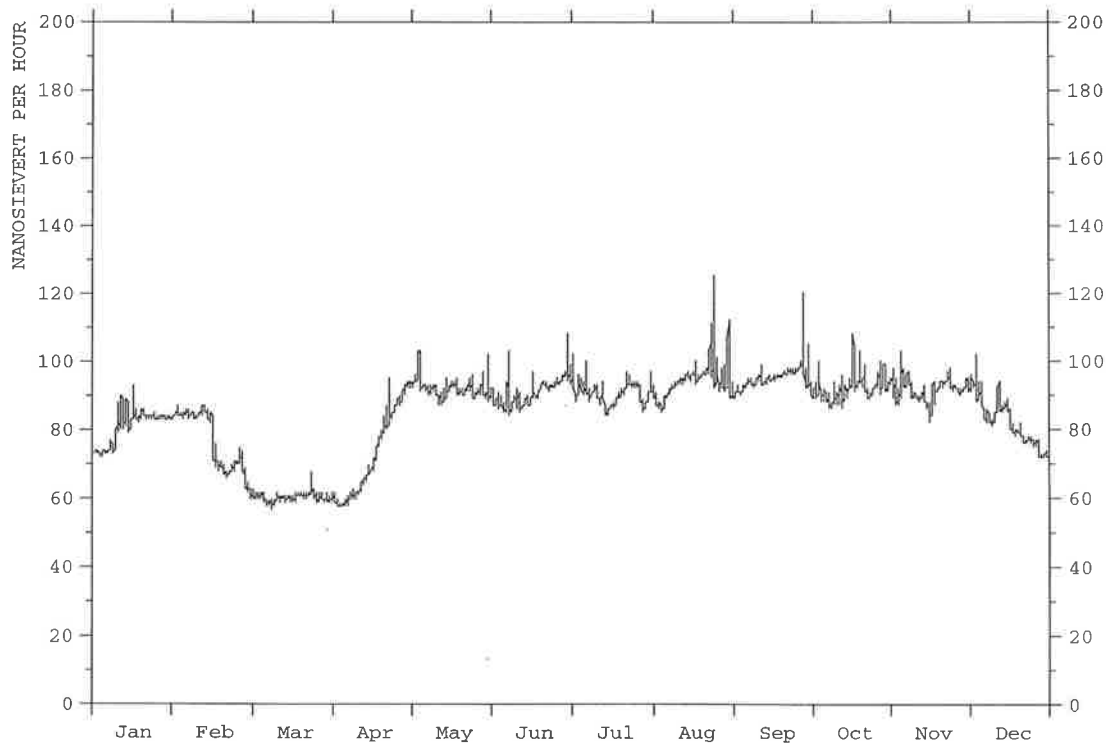
Figur 19: Årsplott av stasjon 1033, Kristiansund.

NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
GAMMA LEVELS FOR STATION: 756 VALASJO
1996



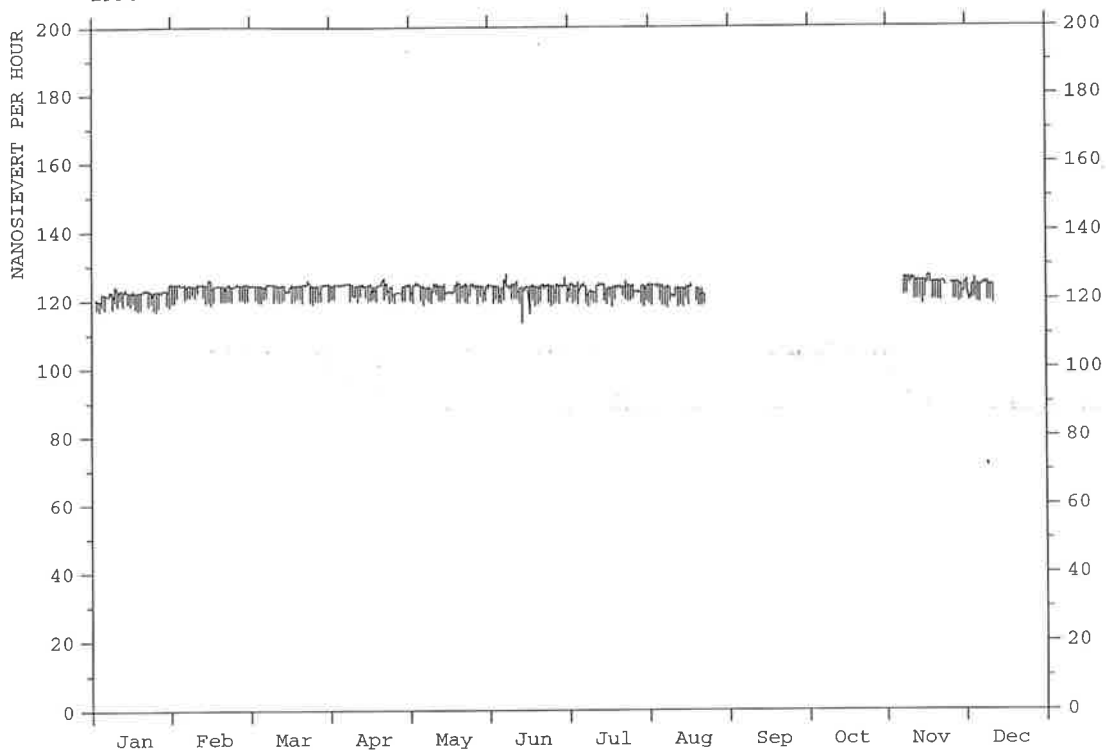
Figur 20: Årsplott av stasjon 756, Vålåsjo.

NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
GAMMA LEVELS FOR STATION: 655 NAUSTDAL
1996



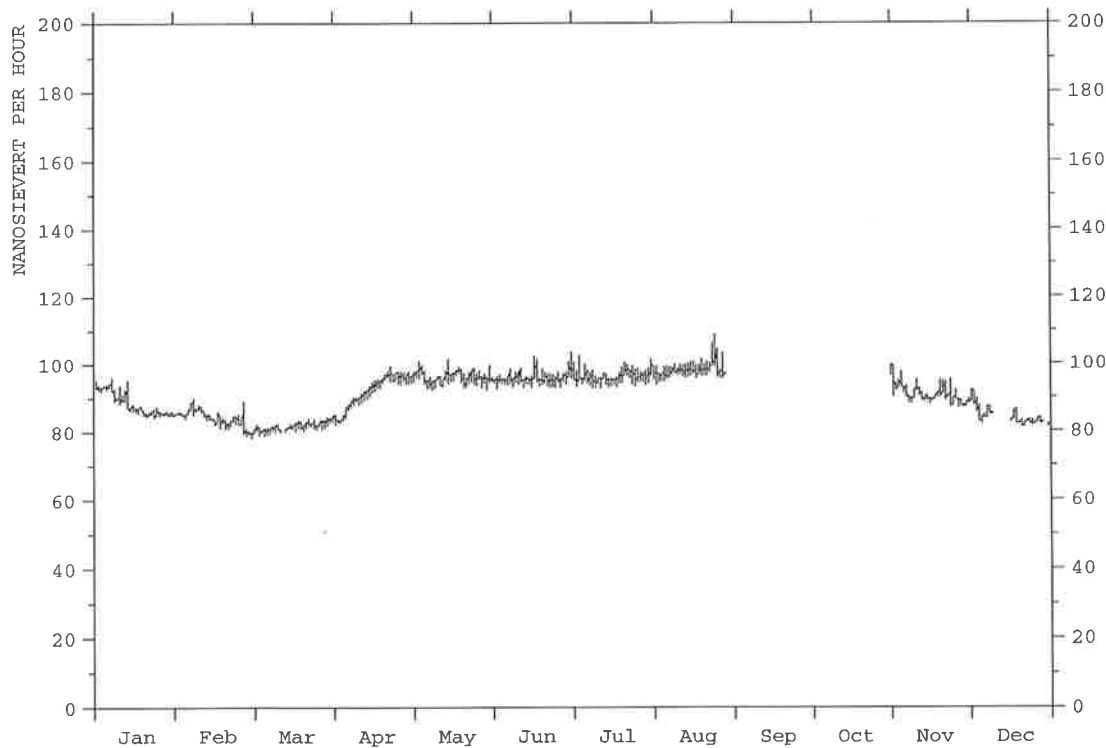
Figur 21: Årsplott av stasjon 655, Naustdal.

NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
GAMMA LEVELS FOR STATION: 1037 BERGEN
1996



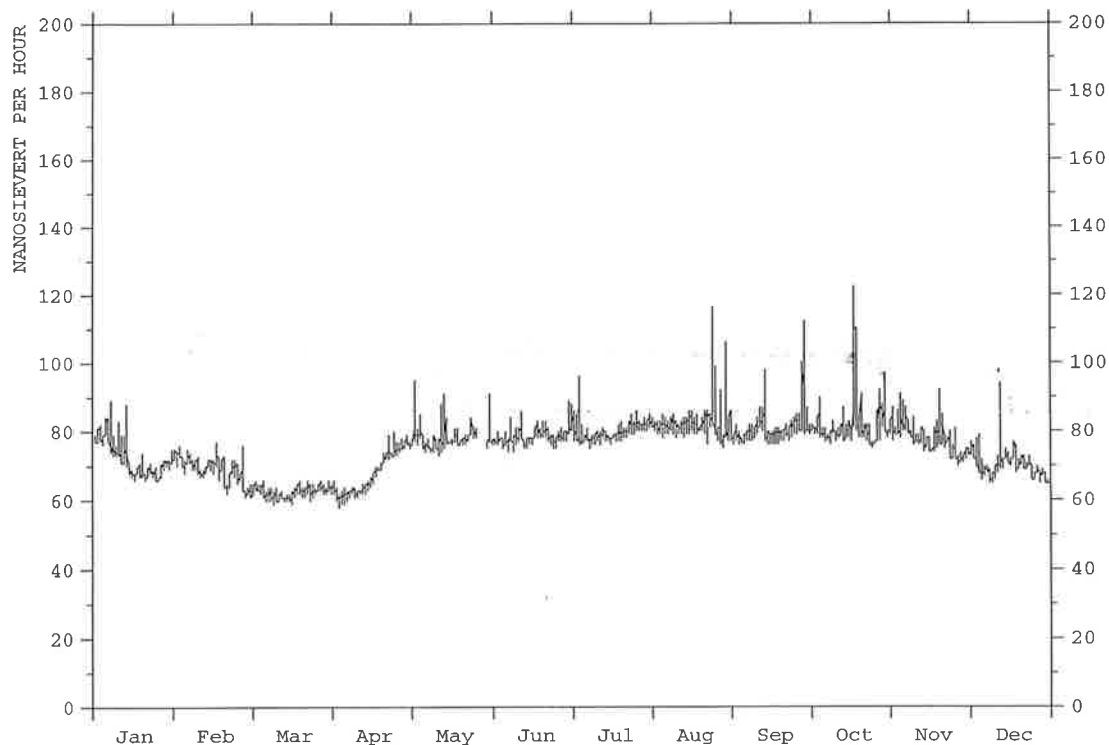
Figur 22: Årsplott av stasjon 1037, Bergen.

NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
GAMMA LEVELS FOR STATION: 1072 VALDRES
1996



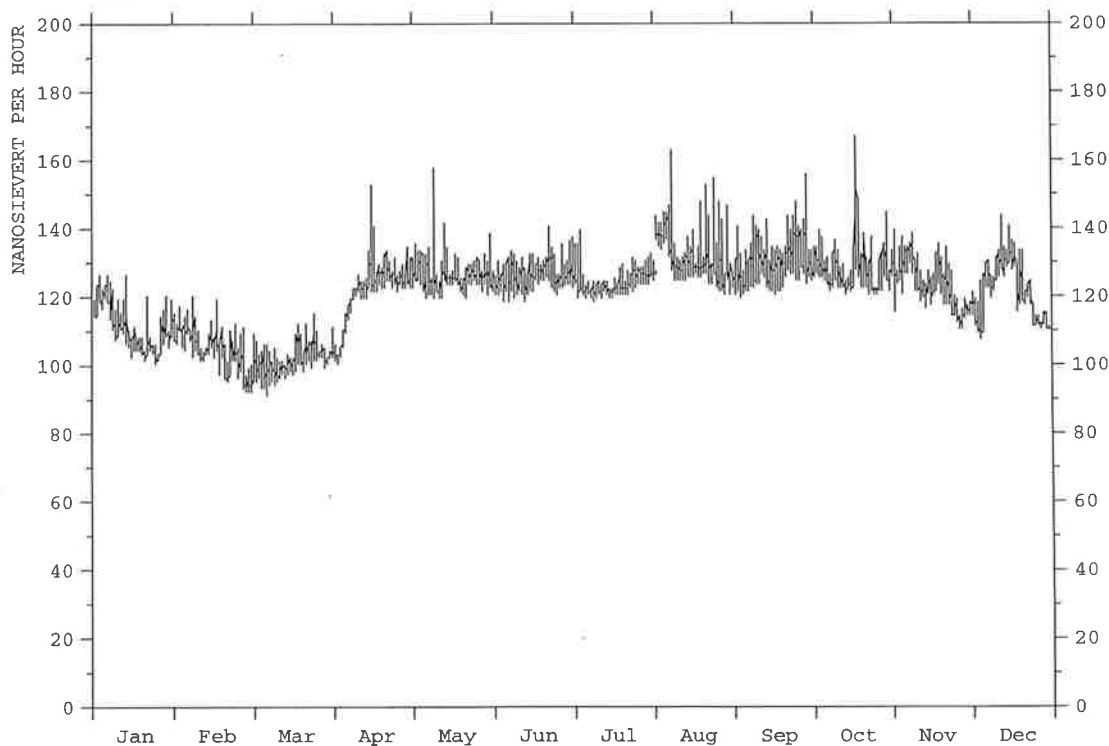
Figur 23: Årsplott av stasjon 1072, Valdres.

NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
GAMMA LEVELS FOR STATION: 312 NORDMOEN
1996

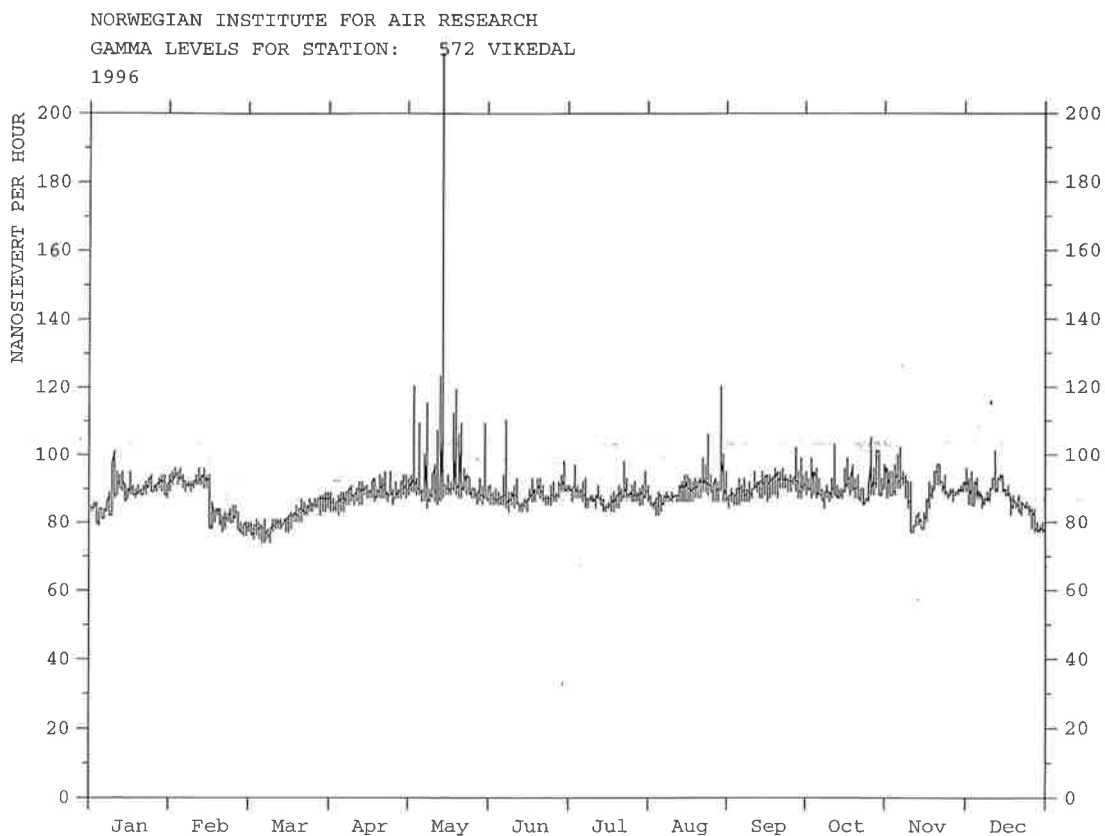


Figur 24: Årsplott av stasjon 312, Nordmoen.

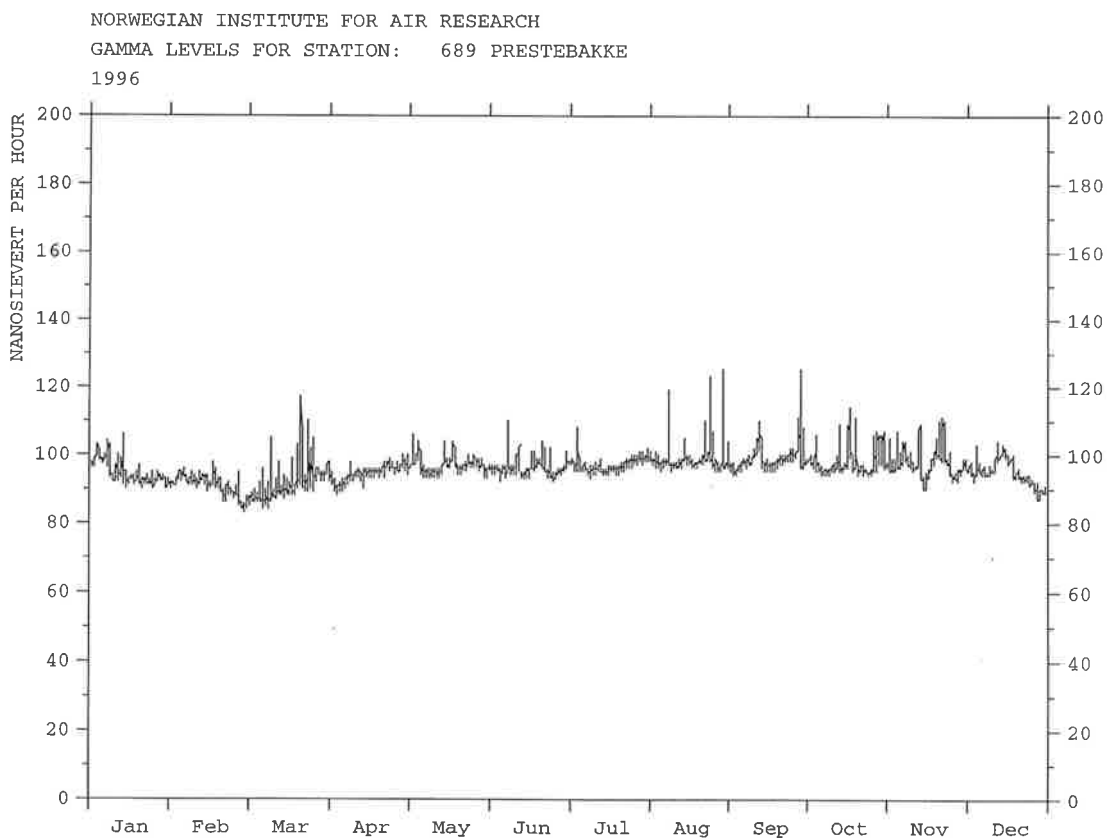
NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
GAMMA LEVELS FOR STATION: 983 NILU
1996



Figur 25: Årsplott av stasjon 983, NILU.

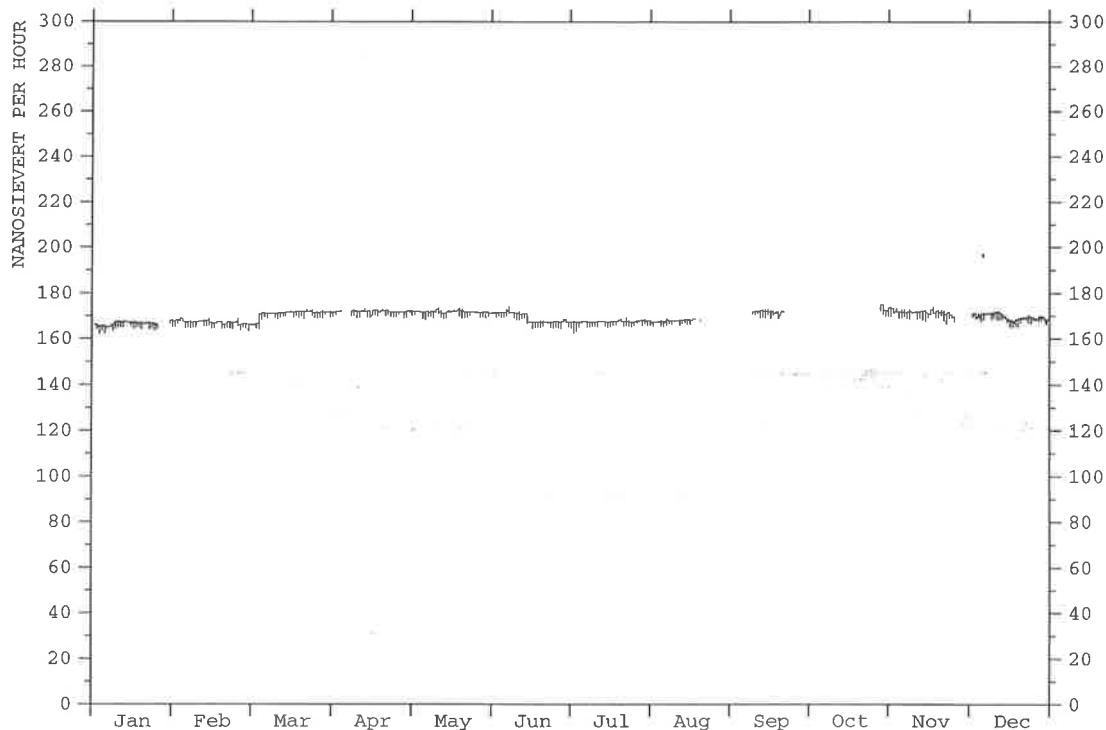


Figur 26: Årsplott av stasjon 572, Vikedal.



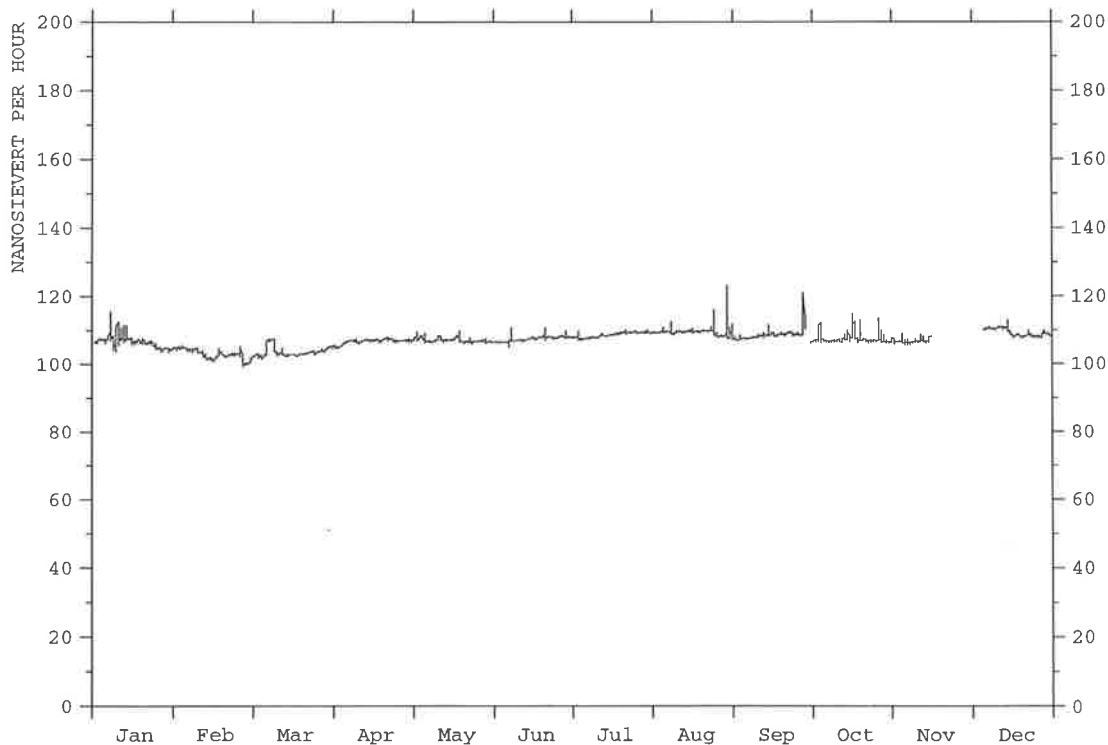
Figur 27: Årsplott av stasjon 689, Prestebakke.

NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
GAMMA LEVELS FOR STATION: 1035 STAVANGER
1996



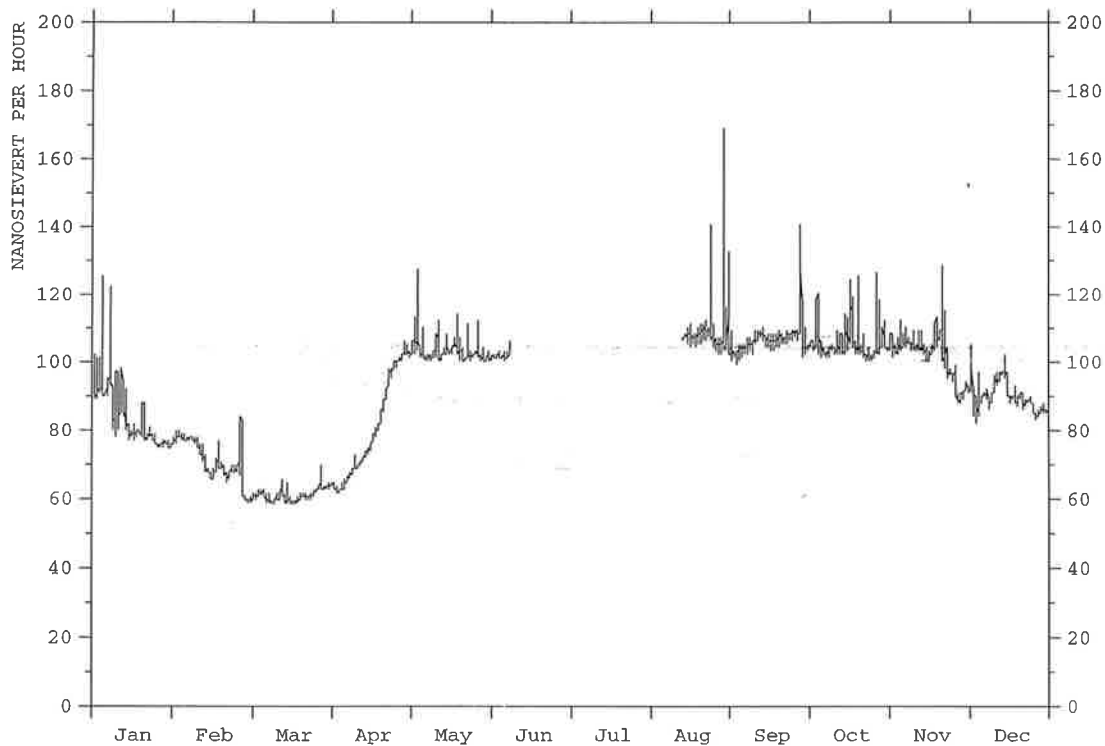
Figur 28: Årsplott av stasjon 1035, Stavanger.

NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
GAMMA LEVELS FOR STATION: 1034 GRIMSTAD
1996



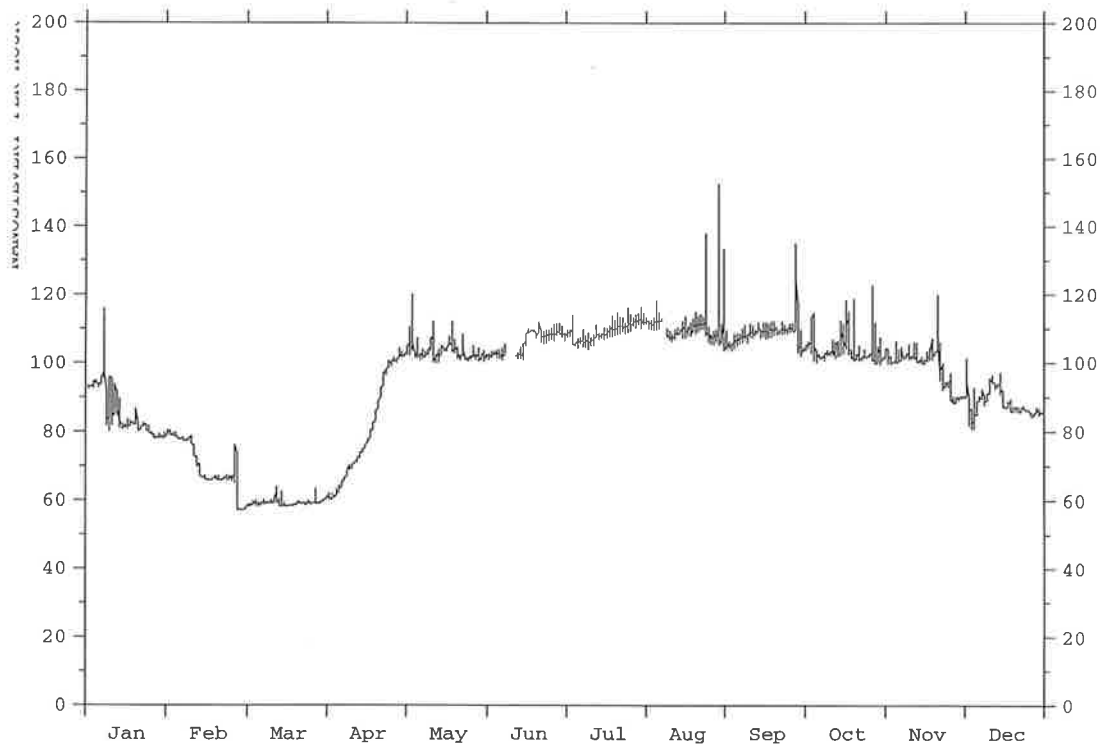
Figur 29: Årsplott av stasjon 1034, Grimstad.

NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
GAMMA LEVELS FOR STATION: 201 BIRKENES
1996



Figur 30: Årsplott av stasjon 201, Birkenes.

NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
GAMMA LEVELS FOR STATION: 819 BIRKENES
1996



Figur 31: Årsplott av stasjon 819, BBirkenes.

6. Internasjonalt samarbeid

Datamaskinen som foretar den automatiske oppringingen av de norske overvåkingsstasjonene hver time, lager en sammenstilt oversikt over strålingsnivået for de siste tre dagene. Denne oversikten legges inn i en enkel database i NILUs kommunikasjonsserver kalt "Zardoz". Zardoz er igjen tilkoblet internasjonale datanettverk som Internett. I tillegg er Zardoz forsynt med 8 vanlige telelinjer med modem.

Strålingsdataene i Zardoz blir oppdatert automatisk og kontrolleres ikke manuelt for tekniske feil. Dette krever at brukerne som leser disse dataene er noe teknisk orientert og bruker dem med omtanke.

NILU har samarbeid med strålevernmyndighetene i de nordiske land. Dette samarbeidet brukes til diskusjon om måleverdier ved unormale episoder (f.eks. radontopper utover det normale) og til utveksling av måleverdier.

Data fra NILUs målenett legges hver time ut på NILUs kommunikasjonsserver "Zardoz", hvor data igjen kan hentes av andre instanser etter avtale om passord. For tiden har følgende adgang til dataene:

Statens Strålevern (NRPA)
 Fylkesmannen i Finnmark
 Statens Strålskyddsinstitut (SSI) i Sverige
 Beredskapsstyrelsen i Danmark
 Geishavarnin Rikisins på Island
 Strålsäkerhetssentralen (STUK) i Finland.
 Miljøkomitéen i Murmansk, Russland (kun Finnmarksdata)

Til gjengjeld har NILU likestilt adgang til dataene i de samme institusjonene, unntatt Fylkesmannen i Finnmark og Miljøkomitéen i Murmansk som ikke har egne stasjoner som leverer data. Adgang til data fra de forskjellige institusjonene går ut på innlogging i de respektive servere og utlesning av ønskede data med filoverføringsprogrammet *ftp*.

En arbeidsgruppe med 1 representant fra hvert av landene Norge, Sverige, Danmark og Finland ble i 1991 nedsatt for å arbeide videre med utvikling av et standardformat egnet for utveksling av data mellom de nordiske land. Arbeidsgruppen ble i 1992 enige om et felles format som i løpet av året ble innført i hvert land. Formatet gir en rask oversikt over strålingssituasjonen for alarmformål i hvert enkelt land. Et eksempel på formatet med norske data er vist i figur 32.

I formatet har hver stasjon en linje som begynner med en bakgrunnsverdi basert på siste 10 dagers middel, deretter kommer middelvei, maksimalverdi for i går og i dag samt siste målte verdi. Maksimalverdiene og siste verdi er angitt med klokkeslett (time). Dette siste er til stor hjelp ved naturlige radonepisoder for å fastlegge om tendensen er stigende eller fallende. Da bakgrunnsnivået for stasjonene er såvidt forskjellige og også årstidsavhengige, er kolonnen med siste 10 dagers middel til stor hjelp for å vurdere normalnivået for stasjonen.

Et europeisk prosjekt med formål å utveksle strålingsdata mellom de europeiske land startet forsiktig opp etter et møte i juni 1994 i Italia i regi av Ispra (Joint Research Centre). Prosjektet fikk navnet "Technical Aspects of International Exchange of Radiological On-line Monitoring Data". I 1995 øket aktiviteten til at en rekke land i Europa sendte data til Ispra én gang hver 14. dag som e-mail. I 1996 ble det etter et prosjektmøte i Ispra besluttet at alle land skulle sende data 1 gang pr. uke, nærmere bestemt til tirsdager og så nær kl 1000 UTC som mulig. De landene som hadde mulighet kunne sende data med filoverføringsprogrammet *ftp*. Dette benytter NILU seg av og har lagt denne overføringen som en automatisk oppgave på kommunikasjonsserveren.

Pr. slutten av 1996 var følgende land med på datautvekslingen: Danmark, Finland, Tyskland, Hellas, Irland, Luxemburg, Nederland, Norge, Portugal og Sverige. Blant de landene som arbeider for å komme med i systemet er de baltiske stater, Østerrike, Spania, Romania, Polen og Tsjekkia. Alle land som leverer data får alle de andres data tilbake.

Dataene overføres til Ispra i et spesielt format. Dette formatet genereres fra det nordiske formatet for Norges vedkommende med et konverteringsprogram levert av Ispra. Dette fungerer utmerket, og et tilsvarende konverteringsprogram for konvertering av Ispra-format til nordiske format finnes også.

NILU er videre med i "Reference Group for the Baltic Sea States Emergency Monitoring Integrated System and Early Warning" med sikte på utveksling av data og informasjon med målenett i de baltiske statene. Disse statene har målestasjoner, men har foreløpig dårlig fungerende telekommunikasjoner.

En større utvidelse av målenettet i Nordvest-Russland ble satt frem som forslag i et møte i den norsk-russiske ekspertgruppen om atomsamarbeid. På et senere møte mellom norske og russiske myndigheter ble et arbeidsgrunnlag lagt for å planlegge en utvidelse med ca. 20-24 stasjoner i fylkene Murmansk og Karelen samt i republikken Karelen. Dette er et stort prosjekt som sannsynligvis vil ta et par år å få realisert.

DATA FROM NORWAY Updated: 950527 1104 UTC The time is given in UTC
 Warning: The data is automatically updated and can not be guaranteed to be errorfree!
 The data is for information only.

| STATION | Date: 950526 | | | | Date: 950527 | | | | | Remarks |
|-----------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------|----------|------------------------|-----------------------|----------|------------------------|----------|---------|
| | Backgr. 10 days nSv/h | Mean Value nSv/h | Max Value nSv/h | At Hr | Mean Value nSv/h | Max Value nSv/h | At Hr | Last Value nSv/h | At Hr | |
| BIRKENES | 103 | 102 | 105 | 23 | 104 | 106 | 3 | 101 | 10 | |
| PRESTEBAKKE | 98 | 97 | 99 | 05 | 97 | 98 | 0 | 96 | 10 | |
| NORDMOEN | 77 | 77 | 79 | 00 | 77 | 79 | 3 | 77 | 10 | |
| SVANVIK | 58 | 56 | 57 | 02 | 57 | 58 | 8 | 58 | 10 | |
| HOYLANDET | 68 | 73 | 74 | 21 | 75 | 77 | 3 | 74 | 10 | |
| OVERBYGD | 61 | 65 | 65 | 01 | 65 | 65 | 0 | 65 | 10 | |
| VIKEDAL | 88 | 87 | 92 | 17 | 87 | 89 | 1 | 84 | 10 | |
| NAUSTA | 88 | 86 | 88 | 21 | 85 | 87 | 3 | 85 | 10 | |
| TUSTERVATN | 60 | 65 | 67 | 17 | 67 | 68 | 8 | 67 | 10 | |
| NYAALESUND | 61 | 63 | 64 | 17 | 63 | 64 | 0 | 62 | 10 | |
| VALASJO | 85 | 87 | 90 | 23 | 88 | 90 | 2 | 87 | 10 | |
| NILURAD | 126 | 125 | 132 | 00 | 125 | 127 | 4 | 123 | 10 | |
| BBIRKENES | 112 | 113 | 114 | 23 | 115 | 116 | 5 | 113 | 10 | |
| HARSTADLORAKON | 67 | 68 | 69 | 01 | 69 | 69 | 1 | 68 | 10 | |
| TROMSOLORAKON | 48 | 48 | 48 | 00 | 49 | 49 | 1 | 48 | 10 | |
| ALTALORAKON | 78 | 78 | 78 | 03 | 78 | 79 | 5 | 78 | 10 | |
| HAMMERFESTLORAK | 91 | 91 | 93 | 00 | 93 | 93 | 3 | 93 | 10 | |
| BJERGUL | 42 | 61 | 67 | 23 | 67 | 68 | 1 | 67 | 10 | |
| MEHAMN | 68 | 85 | 86 | 23 | 85 | 86 | 0 | 85 | 10 | |
| VADSOLORAKON | 126 | 126 | 127 | 23 | 127 | 127 | 0 | 125 | 10 | |
| KIRKENESLANGOR | 44 | 49 | 50 | 01 | 50 | 50 | 9 | 50 | 10 | |
| VARDOSKAGEN | 79 | 85 | 86 | 05 | 86 | 86 | 0 | 86 | 10 | |
| VERHNETULOMSKI | 26 | 27 | 28 | 00 | 29 | 31 | 5 | 28 | 10 | |
| STAVANGERLORAKO | 221 | 221 | 222 | 00 | 222 | 222 | 3 | 221 | 10 | |
| GRIMSTADLORAKON | 115 | 116 | 116 | 00 | 116 | 117 | 5 | 116 | 10 | |
| KRISTIANSUNDLOR | 109 | 110 | 113 | 01 | 111 | 112 | 3 | 110 | 10 | |
| TRONDHEIMLORAKO | 106 | 107 | 107 | 00 | 107 | 107 | 1 | 107 | 10 | |
| BERGENLORAKON | 149 | 149 | 151 | 00 | 150 | 151 | 0 | 150 | 10 | |
| BODOLORAKON | 84 | 84 | 85 | 03 | 85 | 85 | 1 | 84 | 10 | |
| VALDRESLORAKON | 100 | 100 | 104 | 05 | 101 | 102 | 5 | 100 | 10 | |

Figur 32: Nordisk format for utveksling av måledata.

7. Flyberedskap

I tillegg til drift av overvåkingsnettet for radioaktivitet har NILU installert en 16 liters NaI detektor i sitt målefly. Signalene fra detektoren går via en mangekanals-analysator, som viser spektra on-line, til lagring på et optisk platelager. Flyet har satellitnavigasjonsmottaker (GPS) og radarhøydemåler som leses av sammen med spektrene. Oppløsningen er 3 spektra pr. sekund og operasjonshøyden 100-250 m over bakken.

I flyet finnes i tillegg en filterprøvetaker med kapasitet 1 m³ luft pr. minutt som kan ta partikkelprøver for senere analyse. Flyet er stasjonert på Kjeller med utstyret fast innmontert. NILU har 2 personer som kan operere systemet. Begge disse og flyver tilkalles over personsøkere utenfor arbeidstid.

I 1996 har det vært fløyet regelmessig for å trene flymannskapene.

I tillegg har en sett på muligheten for å måle snømengde i fjellet gjennom vinteren. Flyaktiviteten har derfor vært kombinert med å fly 3 bestemte ruter på Hardangervidda, og på grunnlag av varierende demping av bakgrunnsnivået bestemme vannmengden i snøen. Forsøkene har vist at nøyaktighet i navigeringen er svært viktig. NILU oppgraderte derfor flyets GPS-system til differensiell GPS. I tillegg til dette er det et system under utvikling som viser piloten til enhver tid hvor mye flyet er utenfor oppsatt kurs.

Delvis i kjølvannet av øvelsen RÉSUMÉ i Finland ble det i 1995 startet et EU-prosjekt: "European coordination of Environmental Airborne Gamma Spectrometry" under ledelse av Dr. D. Sanderson ved Scottish Universities Research and Reactor Centre i Kilbride, Skottland. NILU er med som norsk representant, og målet med prosjektet er å samkjøre måleprinsippene som de europeiske land bruker ved flymålinger. Sluttrapport for prosjektet vil foreligge i 1998.



Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2007 Kjeller

| | | | |
|---|----------------------|--|------------------|
| RAPPORTTYPE OPPDRAKSRAAPPORT | RAPPORT NR. OR 48/97 | ISBN 82-425-0910-7 ISSN 0807-7207 | |
| DATO 2/9-97 | ANSV. SIGN. P.B. | ANT. SIDER 31 | PRIS NOK 45,- |
| TITTEL Overvåking av radioaktivitet i Norge Årsrapport 1996 | | PROSJEKTLEDER Thor Chr. Berg | |
| | | NILU PROSJEKT NR. O-8645 | |
| FORFATTER(E) Thor Chr. Berg | | TILGJENGELIGHET * A | |
| | | OPPDRAKSGIVERS REF. Tor Johannessen | |
| OPPDRAKSGIVER Statens forurensningstilsyn Postboks 8100 Dep 0032 OSLO | | | |
| STIKKORD Radioaktivitet | Overvåking | Varsling | |
| REFERAT Drift og måleresultater fra 29 stasjoner for måling av radioaktivitet i Norge. | | | |
| TITLE Measurement of radioactivity in Norway. Annual report for 1996. | | | |
| ABSTRACT Operation and results from 29 stations in Norway measuring radioactivity. | | | |

* Kategorier: A Åpen - kan bestilles fra NILU
B Begrenset distribusjon
C Kan ikke utleveres