



Statlig program for forurensningsovervåking

Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn

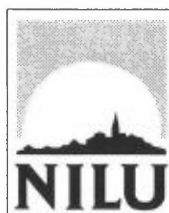
Rapport nr.: 666/96

Deltakende institusjon: NILU

Overvåking av radioaktivitet i Norge Årsrapport 1995



TA-1352/1996



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.

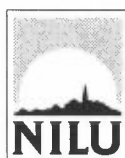
NILU : OR 46/96
REFERANSE : O-8645
DATO : AUGUST 1996
ISBN : 82-425-0807-0

Overvåking av radioaktivitet i Norge

Årsrapport 1995

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. Ny stasjon.....	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 1995 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 1995 hatt utslag som ikke kan tilskrives naturlige variasjoner i strålingsnivået, eller tekniske uregelmessigheter.

Overvåking av radioaktivitet i Norge

Årsrapport 1995

1. Innledning

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

Antall stasjoner som deltar i nettet er 29 stk. for 1995, for øvrig det samme antall som i 1994. 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 2 timers mellomrom og varsler personell ved NILU hvis en økning i strålingen oppdages.

Ingen av stasjonene har i 1995 hatt utslag som ikke kan tilskrives naturlige variasjoner i strålingsnivået, eller tekniske uregelmessigheter.

2. Stasjonsoversikt

Ved utløpet av 1995 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	58°19'N, 08°11'Ø

Plasseringen av stasjonene er vist i figur 1.



Figur 1: Geografisk plassering av overvåkingsstasjoner for radioaktivitet i 1995.

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 tolv ganger pr. døgn (hver 2. 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 personsøkertjeneste til ansvarlig personell ved NILU. Informasjon om grunnen til alarmen kan leses i tegnruten på personsøkeren.

Som alarmkriterium brukes strålingsnivået for hver time som sammenlignes med siste 10 dagers middelværdi. Alarmgrensen tillater maks. økning på 30 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 300 nSv/døgn, hvilket tilsvarer en nivåalarm på ca. 12 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. Ny stasjon

Det ble i desember 1995 opprettet en ny stasjon ved kjernekraftverket på Kola i Nordvest-Russland. Stasjonsoppsetningen ble finansiert av Miljødepartementet via Fylkesmannen i Finnmark. Stasjonen består av 2 måleinstrumenter, et gammaspektrometer og en totalgammamåler basert på Geiger-Müller-detektor, signalmessig koblet sammen i en datalogger. Plasseringen av stasjonen er på kjernekraftverkets laboratorium ca. 7 km sør for verket i byen Poljarny Zori. Detektoren er montert på taket av laboratoriebygningen.

Grunnen til at gammaspektrometeret har en Geiger-Müller detektor skyldes at gammaspektrometeret ikke kan måle høyere doserate enn ca. 0,3 mSv/h. Hvis en stor ulykke skulle skje på verket kan en plassering såpass nær kunne få høye verdier. Geiger-Müller detektoren med maks. grense 100 mSv/h vil derimot kunne rapportere totalgammastrålingen.

Stasjonen er gjort klar for oppkobling med modem mot telenettet, men tillatelse for tilkobling er ikke klar enda fra de russiske myndighetene. Stasjonen kan derfor ikke regnes med i overvåkingsnettet.

Stasjon Verhnetulomski ble flyttet i desember 1995 fra laboratorieområdet til Polar Geophysical Institute til den meteorologiske observasjonsstasjonen i Verhnetulomski. Årsaken var i hovedsak et ønske at stasjonene i Kola skal bruke Murmansk Hydromet. som driftsansvarlig.

Stasjonen ble samtidig forbedret, idet gammaspektrometeret ble utrustet med en datalogger med betydelig batteri-backup. Med dette kan stasjonen fungere selv om

strømmen er borte opptil 20 timer. En ny funksjon i dataloggeren gjør det også mulig å fjernstyre en reset av gammaspektrometret.

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 spektrometret. 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 spektrometret har vært i annet bruk. Deretter begynner den å endre parametrene tilpasset NILUs system før spektrometret settes til å måle. De samme parametrene må personalet på LORAKON-stasjonene endre tilbake til sine opprinnelige parametre når de overtar spektrometret igjen til sitt formål.

Datamaskinen på NILU ringer opp gammaspektrometrene i likhet med de øvrige radioaktivitetsstasjonene hver 2. time. Fra spektrometrene hentes spektret og en tilstandsoversikt. Etter avlesning resettes spektrometret, 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 spektrometret 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.
4. Selektiv alarm på cesium-134.
5. Selektiv alarm på cesium-137.

5. Måleresultater

Figurene 2-31 viser årsplokk 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 nivået, som skyldes varierende demping av bakkestrålingen på grunn av snø i april-mai.

Stasjon 887, Mehamn (figur 3)

Instrumenttype: Gammaspektrometer

Stasjonen har hatt noen avbrudd som skyldes tele- og modemproblemer, særlig i april. Ellers viser den stor årstidsvariasjon med mye snødemping i vinterhalvåret. I oktober kom en relativt kraftig radontopp.

Stasjon 883, Hammerfest (figur 4)

Instrumenttype: Gammaspektrometer i samarbeid med LORAKON

Stasjonen viser en del avbrudd som skyldes at gammaspektrometeret har vært i annet bruk. Årstidsvariasjonene er små fordi detektoren står i et vindu slik at halve arealet den "ser" vender innover i bygningen hvor det ikke er snødemping. I tillegg ser den ut mot en byggate med brøyting.

Stasjon 888, Vardø (figur 5)

Instrumenttype: Gammaspektrometer

Stasjonen har en frittstående detektor på taket av en målebu slik at årstidsvariasjonene som skyldes snødemping kommer tydeligere frem enn ved LORAKON-stasjonene. Likt med Mehamn har også denne stasjonen en kraftig radontopp i oktober.

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

Detektoren er her plassert i 3. etasje og vender ut mot en parkeringsplass. Dermed er det normalt med lite årstidsvariasjoner. En radontopp er også her detektert i oktober.

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

Dataene viser svært lite avbrudd og liten snødempingseffekt. En radontopp er detektert i oktober. På grunn av den spesielle bruken av detektoren ved LORAKON-stasjonen ved å plassere den i vinduet, vil en radontopp bare få halvparten av det utslaget en frittstående detektor vil gi.

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

Stasjonen viser årstidsvariasjoner, men jevnt lavt nivå. En del radontopper kom i juli og oktober.

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

Stasjonen har en del avbrudd som skyldes at gammaskpektrometeret har vært i annet bruk. Ellers er nivået meget stabilt med meget små årstidsvariasjoner. Noen radontopper kom også her i oktober.

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

Liten årstidsvariasjon på grunn av snødemping. Dette kan skyldes at strålingsbidraget fra grunnen er mindre enn på tilsvarende frittstående ionekammerstasjoner. I tillegg til radontopper i oktober kom også en kraftig topp i februar.

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

Stasjonen viser store årstidsvariasjoner, som skyldes mye snø som demper bakkestrålingen i perioder. Radontopper i juni og oktober. Avbruddet i november skyldes tele-/modemproblemer. Perioden med svært lave verdier i mars skyldes teknisk feil i gammaskpektrometeret.

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

Stasjonen viser middels årstidsvariasjon og har radontopper i juli og oktober.

Stasjon 880, Harstad (figur 13)*Instrumenttype: Gammaskpektrometer i samarbeide med LORAKON*

Stasjonen kom i gang igjen etter teknisk service på gammaskpektrometeret i februar. Avbruddet i september skyldes annet bruk. Stasjonen har en "kommer og går" feil som slår ut av og til med det resultat at den kreerer en alarm. Alarmen viser "Dødtid større enn 2 %", mens de øvrige alarmkriteriene er under grensen. Dette skyldes at spektrometeret umotivert stopper å telle midt i et spektrum. Feilen er til nå ikke funnet, men det arbeides med å finne årsaken. Ellers viser stasjonen en radontopp i juli og en rekke i oktober.

Stasjon 949, Verhnetulomski (figur 14)*Instrumenttype: Gammaskpektrometer*

Stasjonen har hatt mange avbrudd som skyldes dårlig telesamband kombinert med strømavbrudd og lynnedslag. I desember ble stasjonen flyttet fra laboratorieområdet til Polar Geophysical Institute til Murmansk Hydromets meteorologiske stasjon. Telelinjene ble dermed kortere fra Verhnetulomski telefonsentral og av bedre kvalitet. Gammaskpektrometeret ble samtidig utrustet med en datalogger som ble plassert mellom det og modemmet samt et batteri-backupsystem som sikrer mot opptil 20 timers strømbrudd. Den nye plasseringen er bedre, idet det er døgnkontinuerlig vakt ved stasjonen og at detektoren kommer noe lengre vekk fra elven Tuloma.

Stasjon 1038, Bodø (figur 15)*Instrumenttype: Gammaskpektrometer i samarbeid med LORAKON*

Dataene viser mange avbrudd, som skyldes at gammaskpektrometeret hyppig har vært i annet bruk. Ellers viser dataene noe mere årstidsvariasjon enn vanlig for LORAKON-stasjoner. En radontopp i oktober.

Stasjon 215, Tustervatn (figur 16)*Instrumenttype: Ionekammer*

Ustabiliteten tidlig i 1994 har ikke kommet igjen. Dataene viser normalt forløp med en del radontopper i oktober.

Stasjon 478, Høylandet (figur 17)*Instrumenttype: Ionekammer*

Stasjonen viser kraftige radontopper i juli, august og oktober. Ellers normal årstidsvariasjon.

Stasjon 1036, Trondheim (figur 18)*Instrumenttype: Gammaskpektrometer i samarbeid med LORAKON*

Liten årstidsvariasjon og en mindre radontopp i oktober.

Stasjon 1033, Kristiansund (figur 19)*Instrumenttype: Gammaskpektrometer i samarbeid med LORAKON*

Dataene har en del avbrudd, som skyldes at gammaskpektrometeret har vært til service og i annet bruk. Radontopper i januar og november.

Stasjon 756, Vålåsjø (figur 20)*Instrumenttype: Ionekammer*

Stasjonen viser normal årstidsvariasjon med snødemping i vintermånedene. Radontopper i september og oktober.

Stasjon 655, Naustdal (figur 21)*Instrumenttype: Ionekammer*

Stasjonen viser kraftige radontopper i oktober og desember.

Stasjon 1037, Bergen (figur 22)*Instrumenttype: Gammaskpektrometer i samarbeid med LORAKON*

Dataene viser et mønster med meget hyppige kortvarige nivåer ca. 5-8 nSv/h under middelverdien. En plausibel forklaring på fenomenet er ikke funnet. Ellers er radontopper i august og oktober detektert.

Stasjon 1072, Valdres (figur 23)*Instrumenttype: Gammaskpektrometer i samarbeid med LORAKON*

Avbruddene i dataene skyldes at gammaskpektrometeret har vært i annet bruk. Ellers vises normal årstidsvariasjon med snødemping av bakkestrålingen i vintermånedene. Radontopper er observert i mai-juni.

Stasjon 312, Nordmoen (figur 24)*Instrumenttype: Ionekammer*

Dataene viser mange radontopper, særlig i september. Avbruddet i juli-august skyldes tekniske problemer.

Stasjon 983, NILU (figur 25)*Instrumenttype: Ionekammer*

Stasjonen viser et normalt årstidsforløp med en del radontopper. Den største ble målt i november med ca. 40 nSv/h over normalverdien.

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

Dataene viser liten snødemping og en del radontopper gjennom året. Den største kom i september med 42 nSv/h over normalverdien.

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

Liten årstidsvariasjon og en del radontopper, særlig på høsten.

Stasjon 1035, Stavanger (figur 28)

Instrumenttype: Gammaskpektrometer i samarbeid med LORAKON

Stasjonen er fortsatt den som måler høyest bakgrunnsverdier (ca. 220 nSv/h). Dette skyldes antakelig spesielle grunnforhold eller materialene i bygningen hvor detektoren står plassert. Ellers liten variasjon i dataene og ingen radontopper av betydning.

Stasjon 1034, Grimstad (figur 29)

Instrumenttype: Gammaskpektrometer i samarbeid med LORAKON

Svært liten årstidsvariasjon. En del radontopper i september.

Stasjon 201, Birkenes (figur 30)

Instrumenttype: Ionekammer

Dataene viser mange og høye radontopper. Den høyeste kom i desember og målte mer enn 60 nSv/h over normalnivået. Ellers viser dataene normal snødemping i vinterhalvåret.

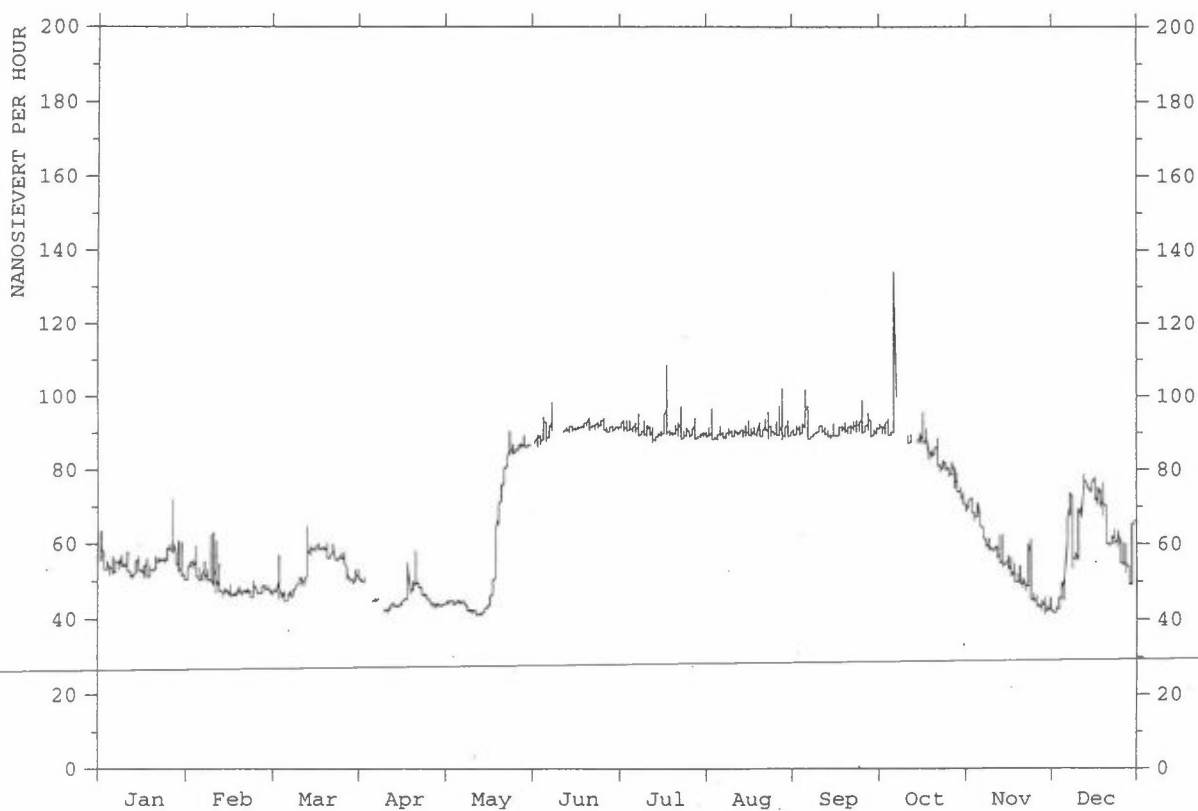
Stasjon 819, BBirkenes (figur 31)

Instrumenttype: Gammaskpektrometer

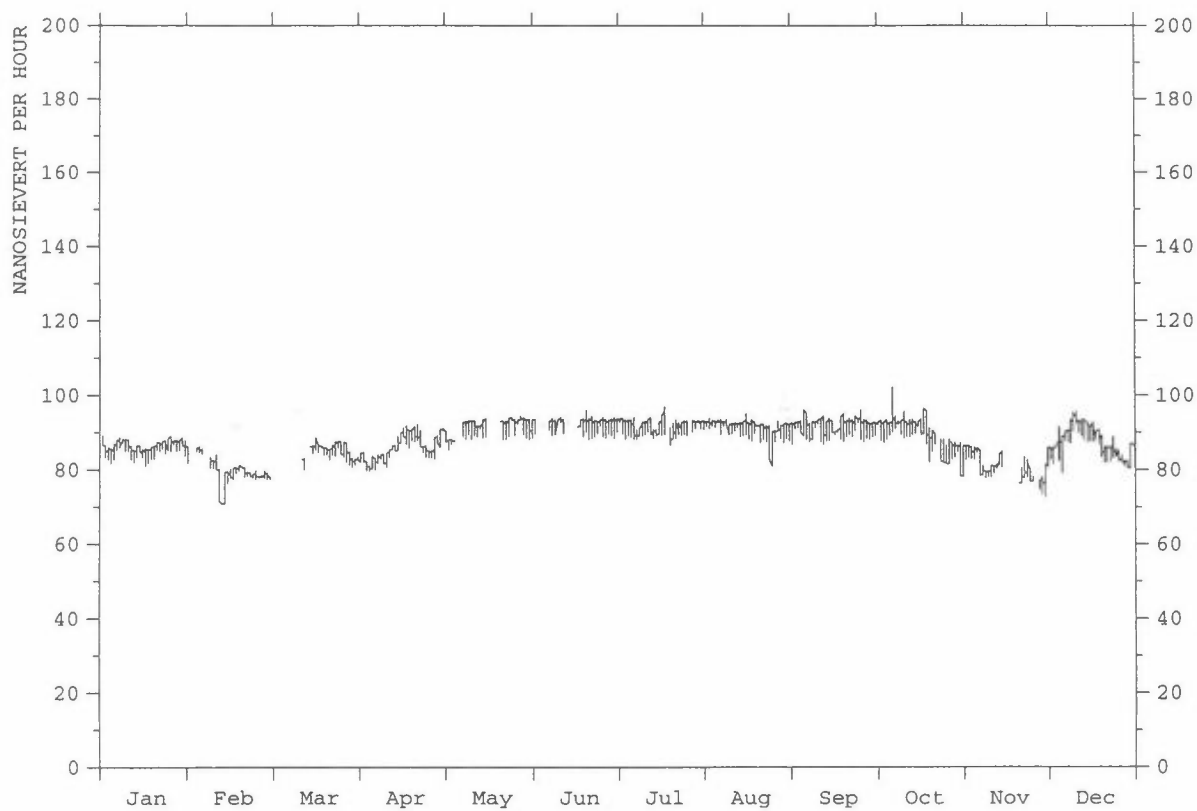
Gammaskpektrometeret står på samme plass som ionekammerinstrumentet og viser samme forløp som det. Imidlertid har de to instrumentene forskjellige energiområder, ca. 60 keV-10 MeV for ionekammeret og ca. 60 keV-2,1 MeV for gammaskpektrometeret. Dette vil gi litt forskjellig utslag på dataene. Store radontopper er målt i september-oktober og november-desember.



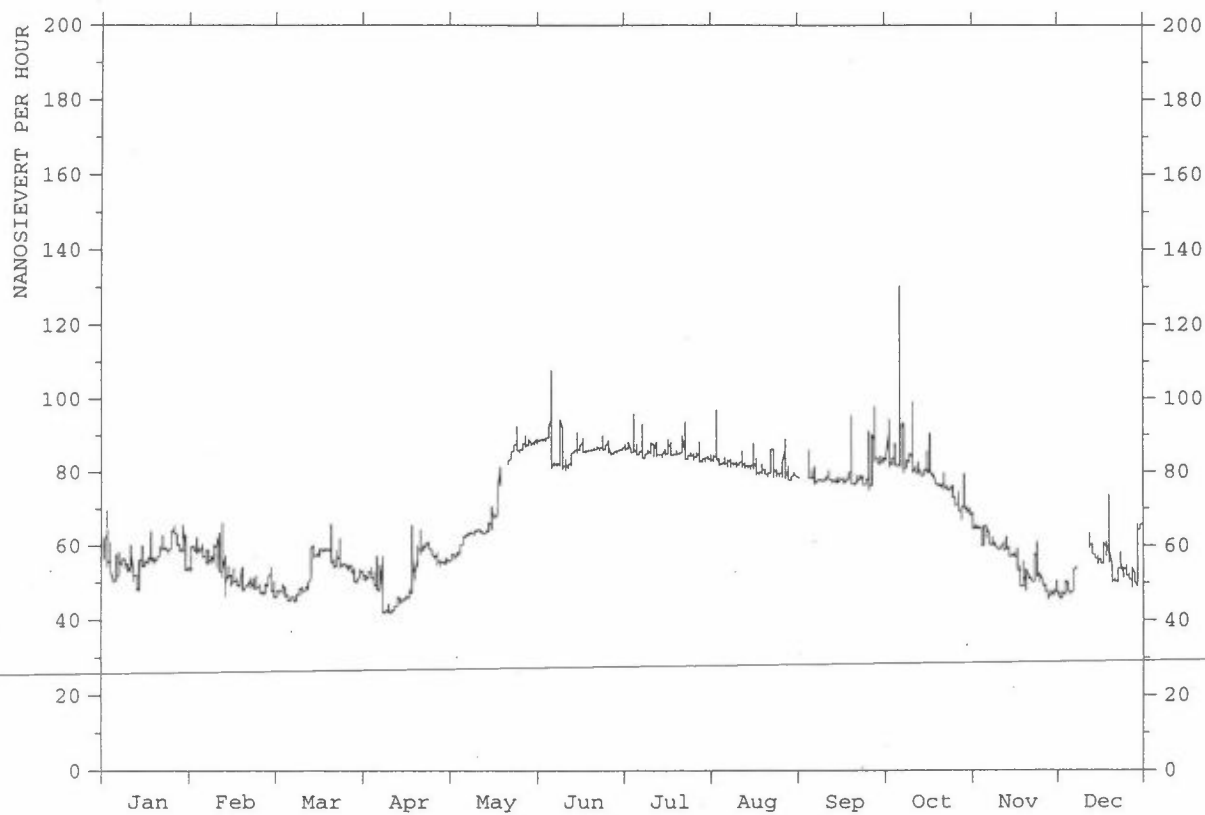
Figur 2: Årsplott av stasjon 618, Ny-Ålesund.



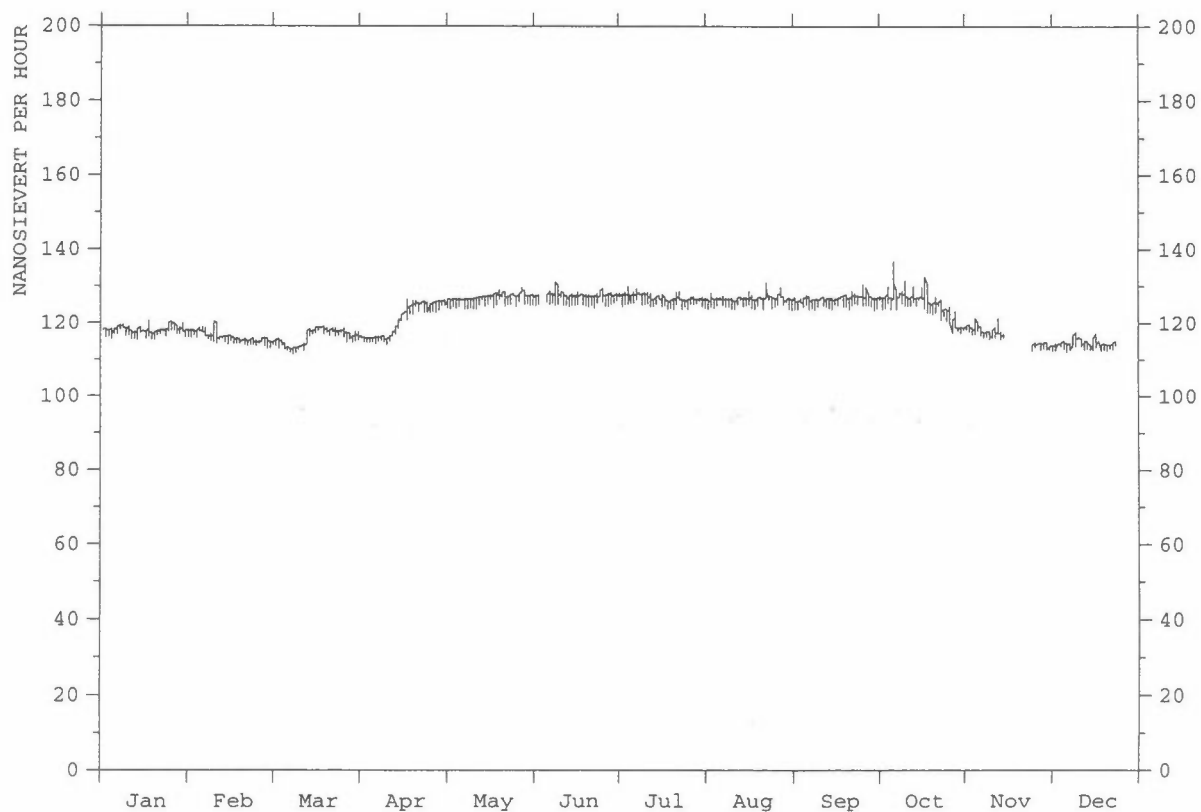
Figur 3: Årsplott av stasjon 887, Mehamn.



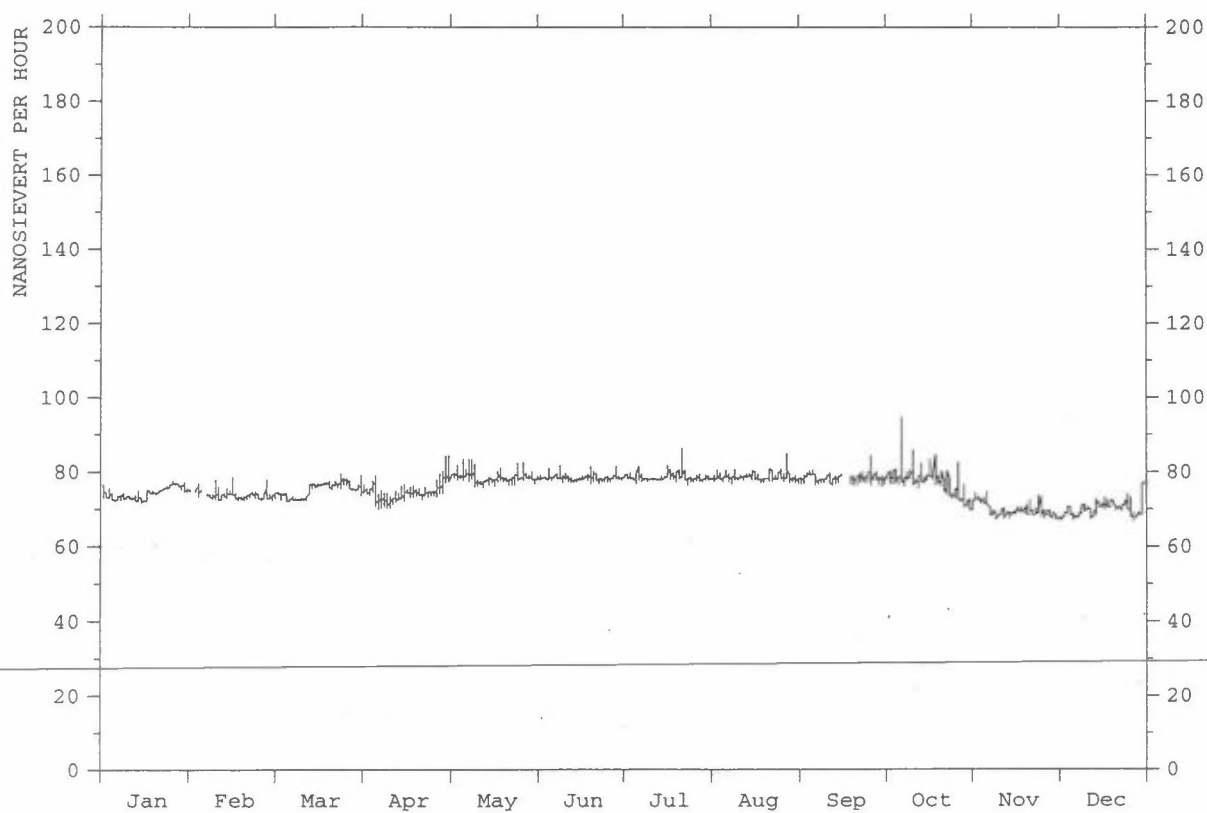
Figur 4: Årsplott av stasjon 883, Hammerfest.



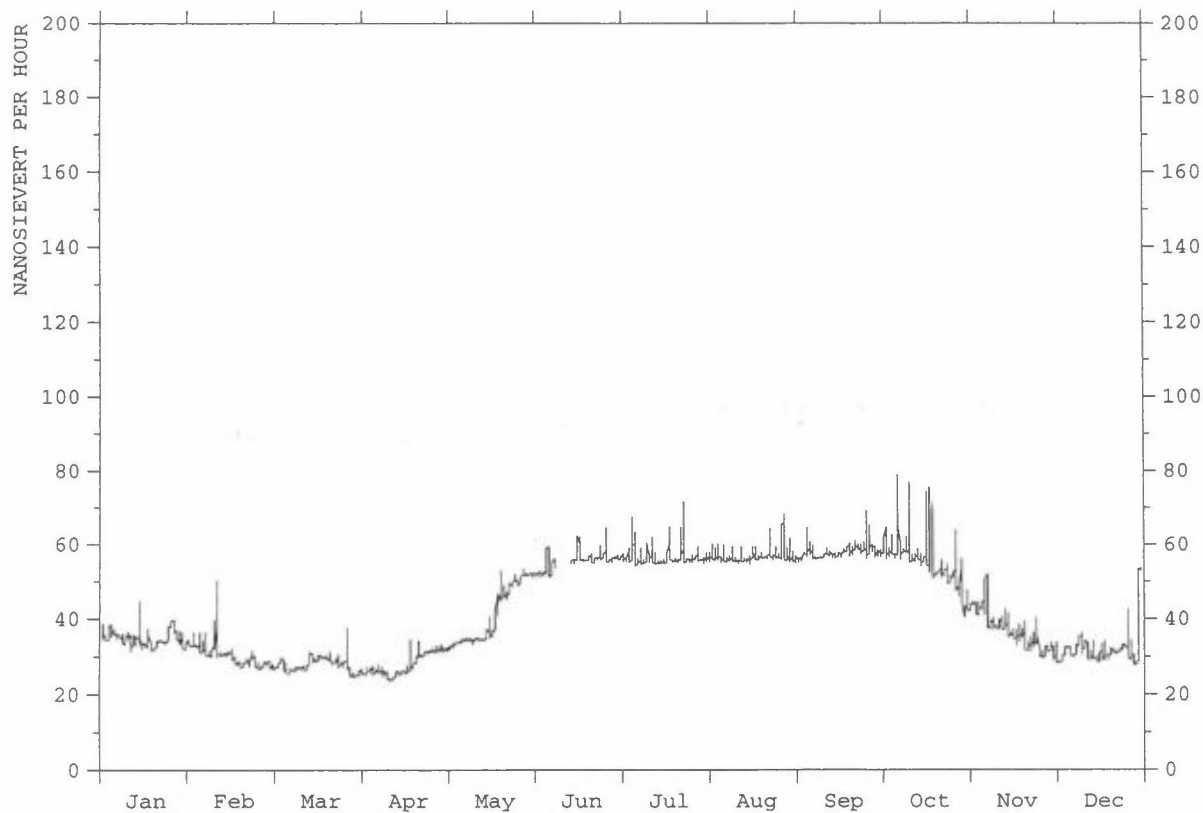
Figur 5: Årsplott av stasjon 888, Vardø.



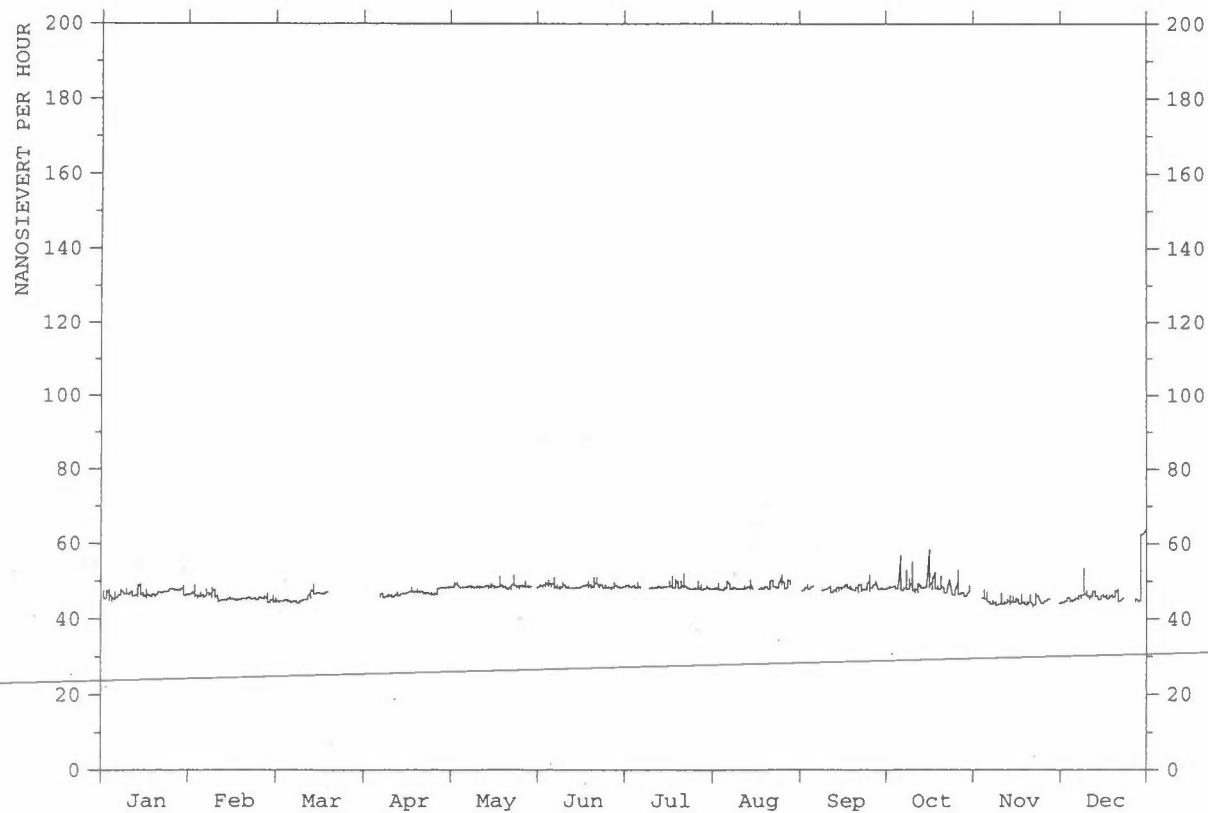
Figur 6: Årsplott av stasjon 884, Vadsø.



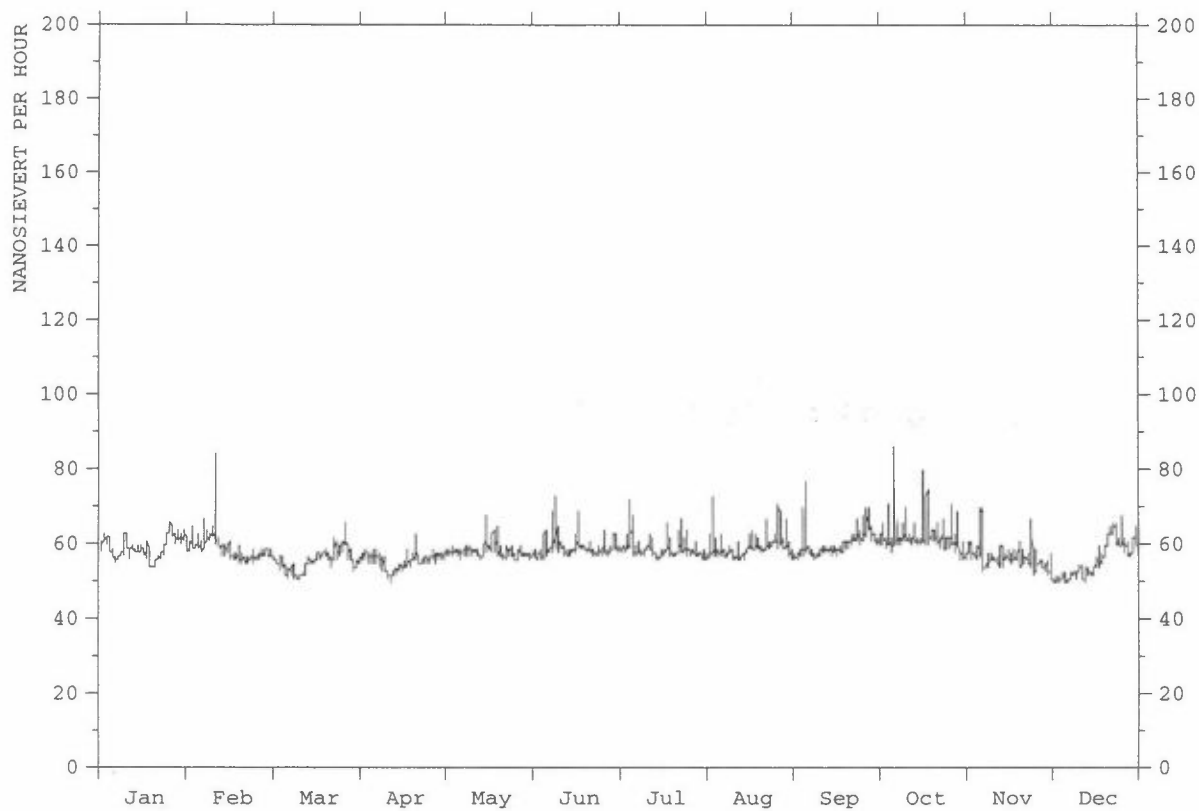
Figur 7: Årsplott av stasjon 882, Alta.



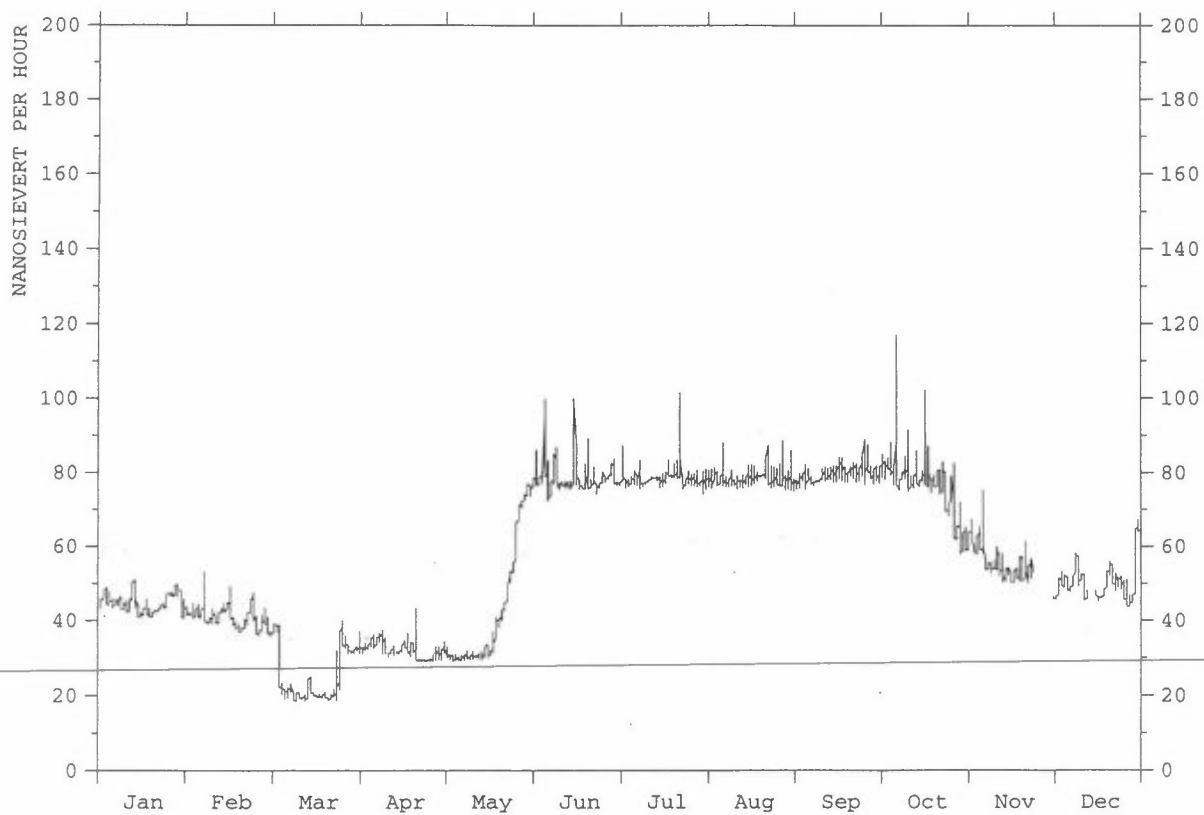
Figur 8: Årsplott av stasjon 886, Kirkenes.



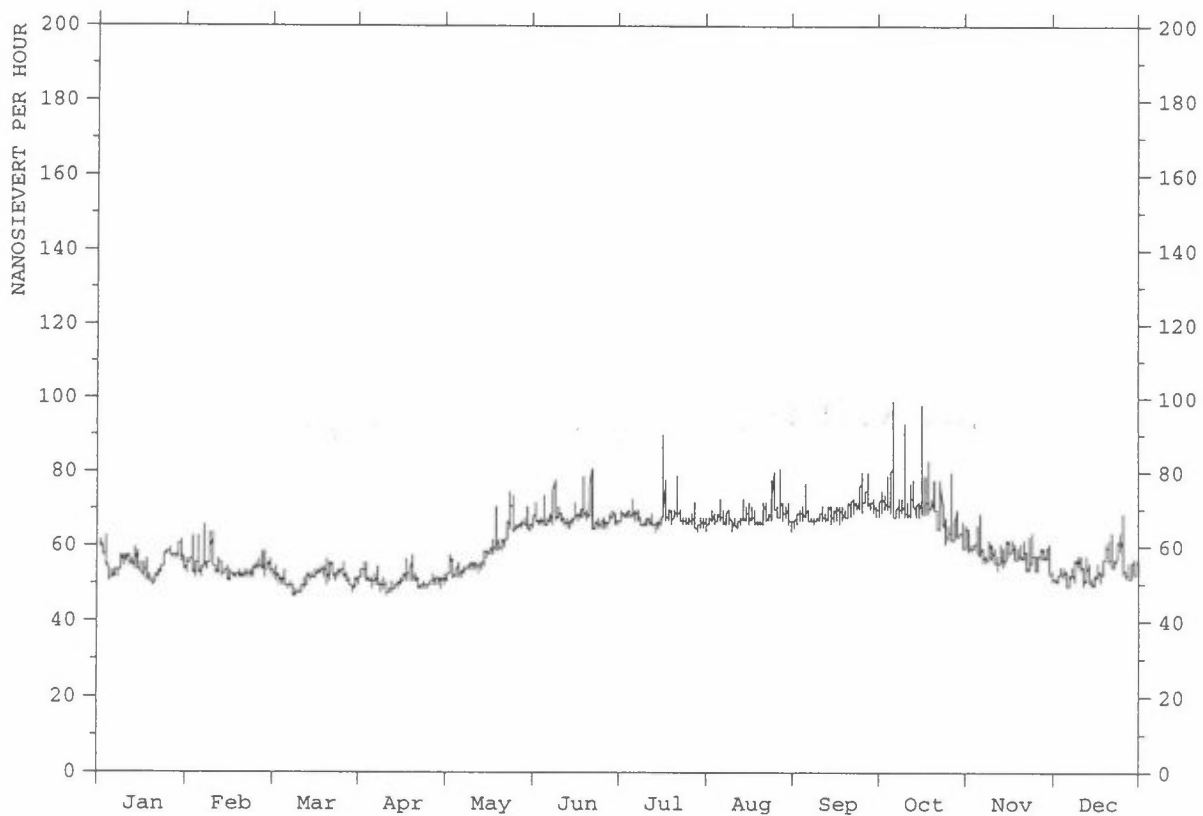
Figur 9: Årsplott av stasjon 881, Tromsø.



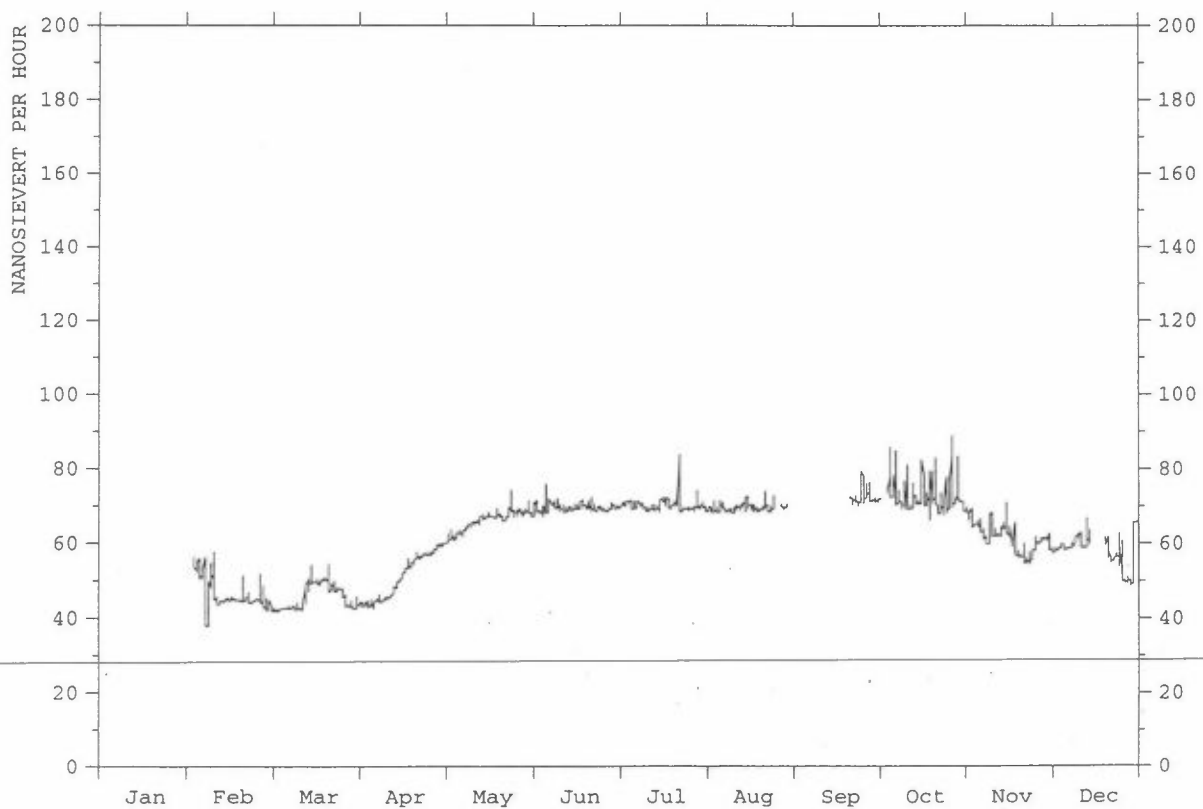
Figur 10: Årsplott av stasjon 472, Svanvik.



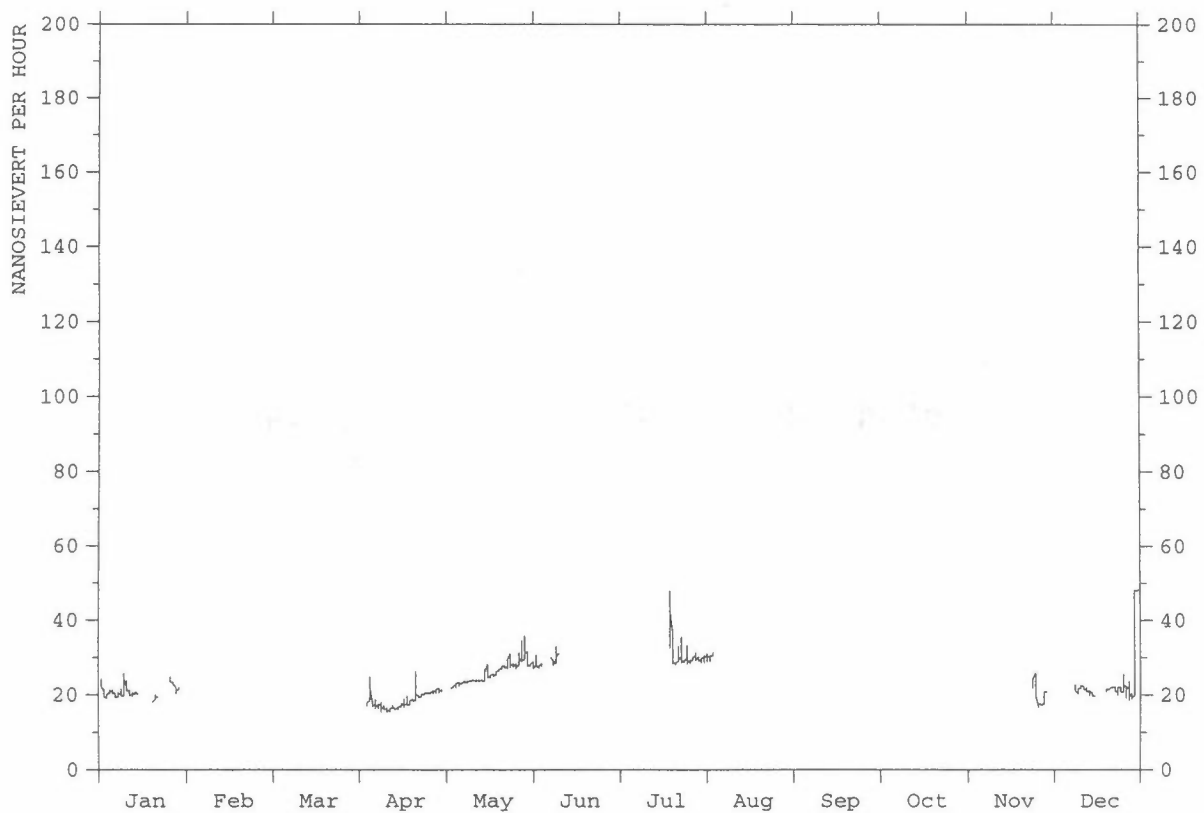
Figur 11: Årsplott av stasjon 889, Jergul.



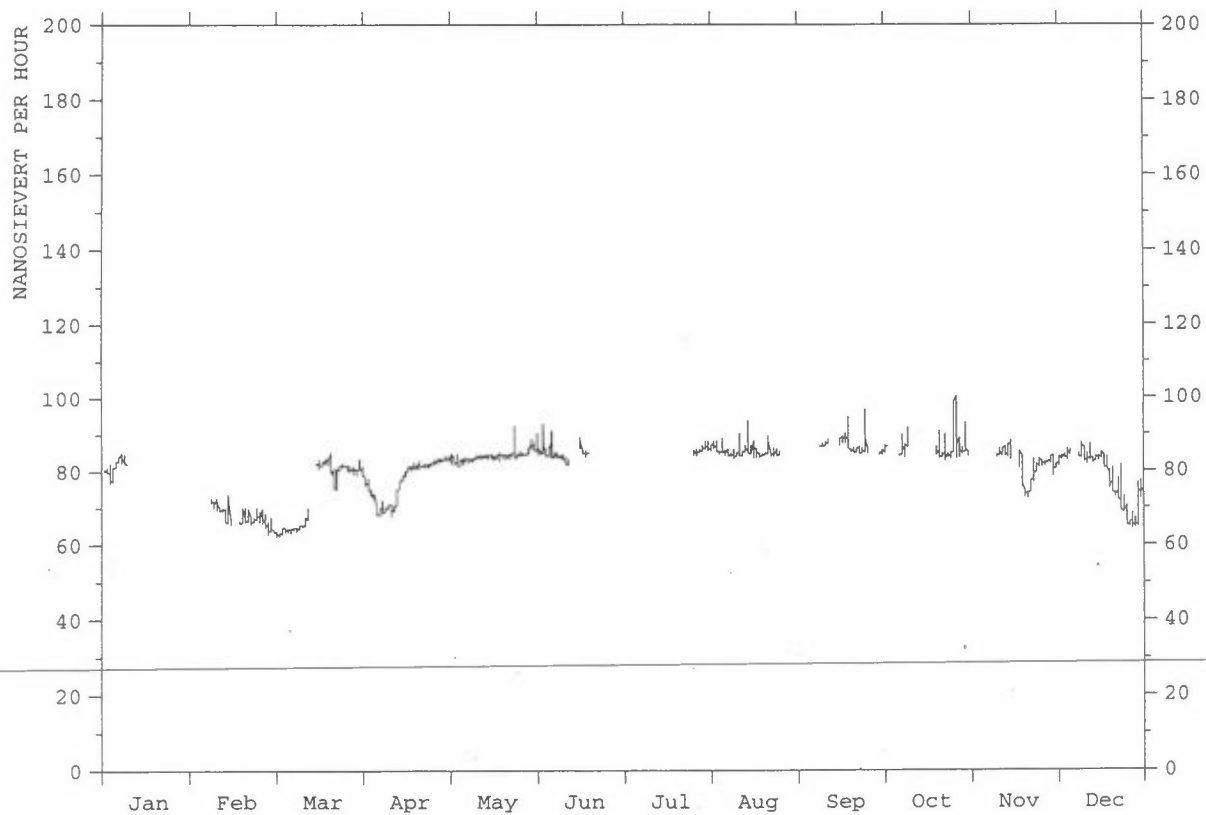
Figur 12: Årsplott av stasjon 477, Øverbygd.



Figur 13: Årsplott av stasjon 880, Harstad.



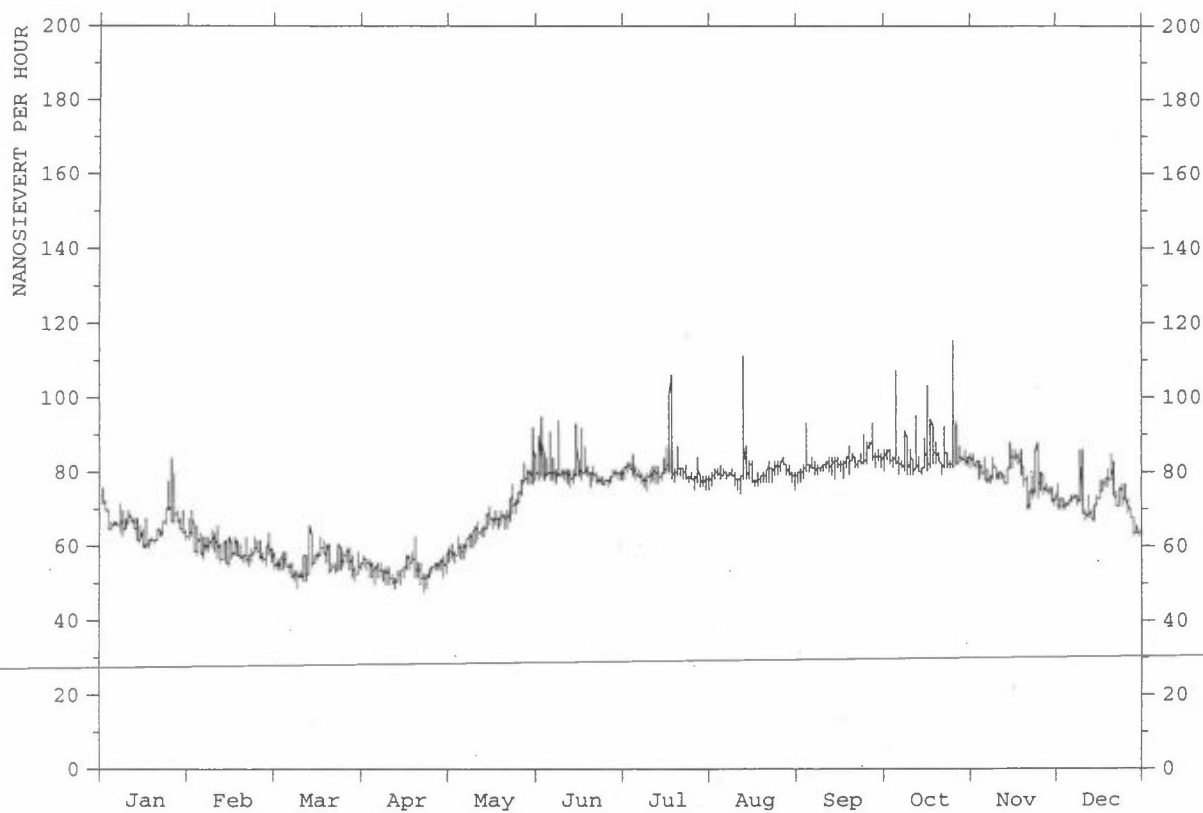
Figur 14: Årsplott av stasjon 949, Verhnetulomski.



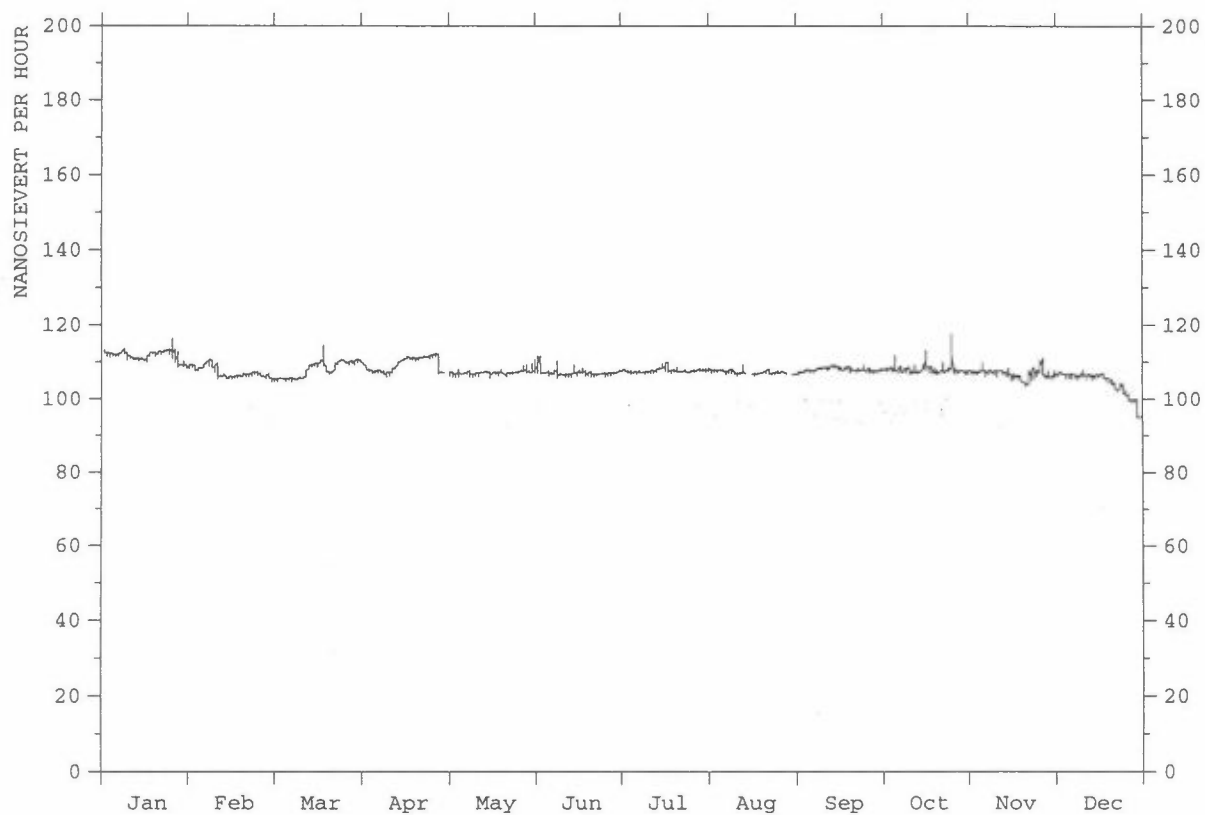
Figur 15: Årsplott av stasjon 1038, Bodø.



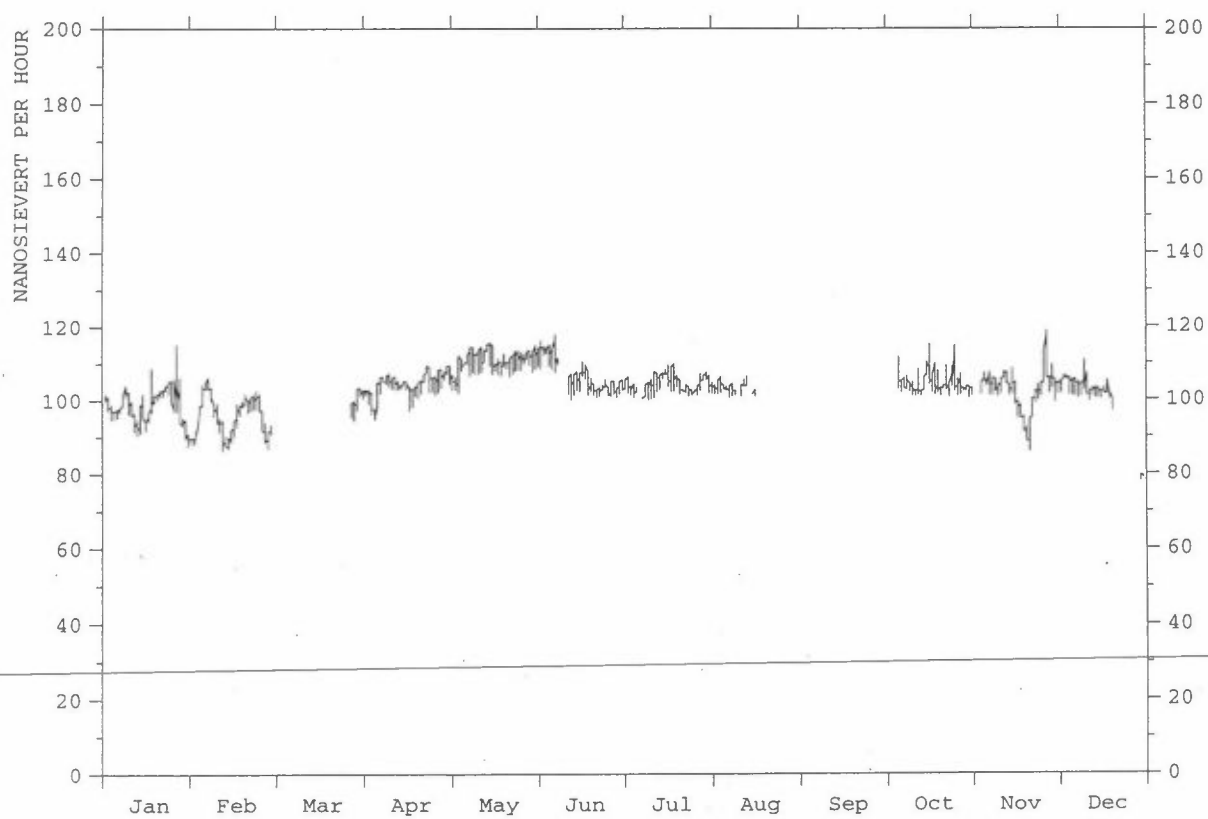
Figur 16: Årsplott av stasjon 215, Tustervatn.



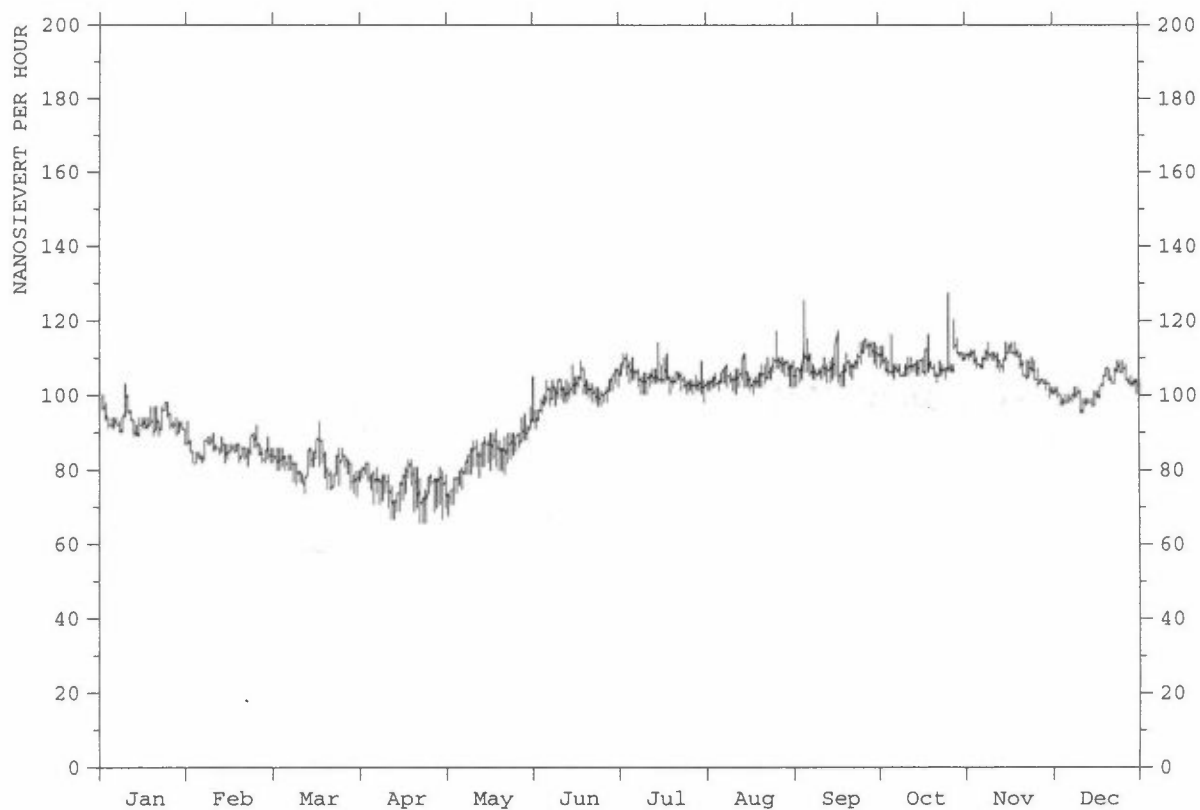
Figur 17: Årsplott av stasjon 478, Høylandet.



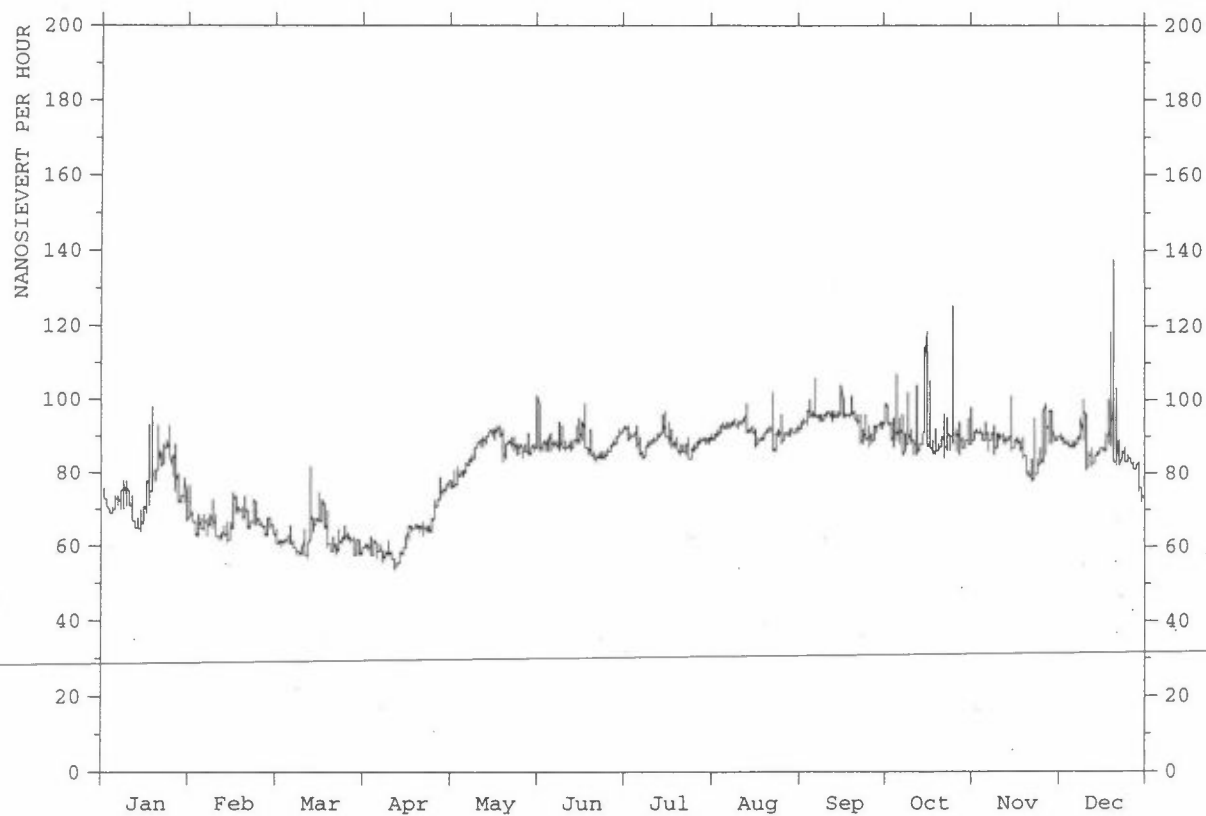
Figur 18: Årsplott av stasjon 1036, Trondheim.



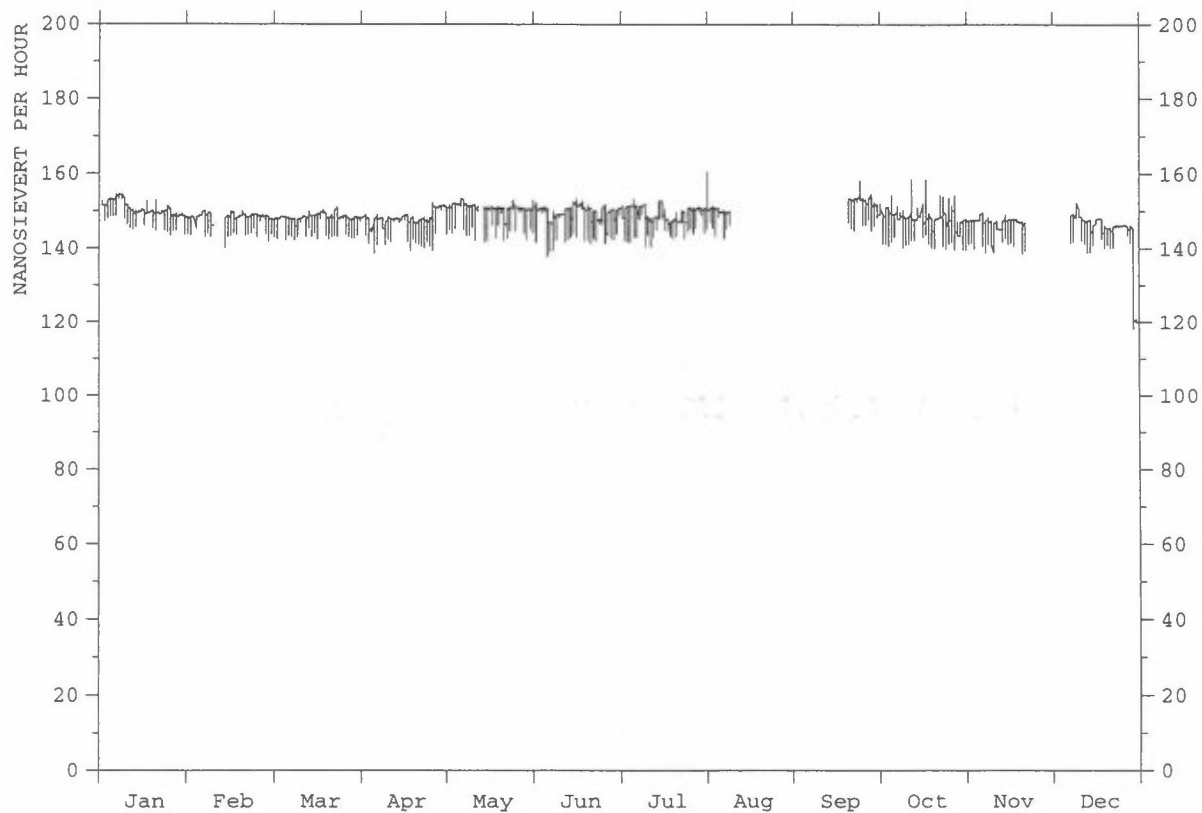
Figur 19: Årsplott av stasjon 1033, Kristiansund.



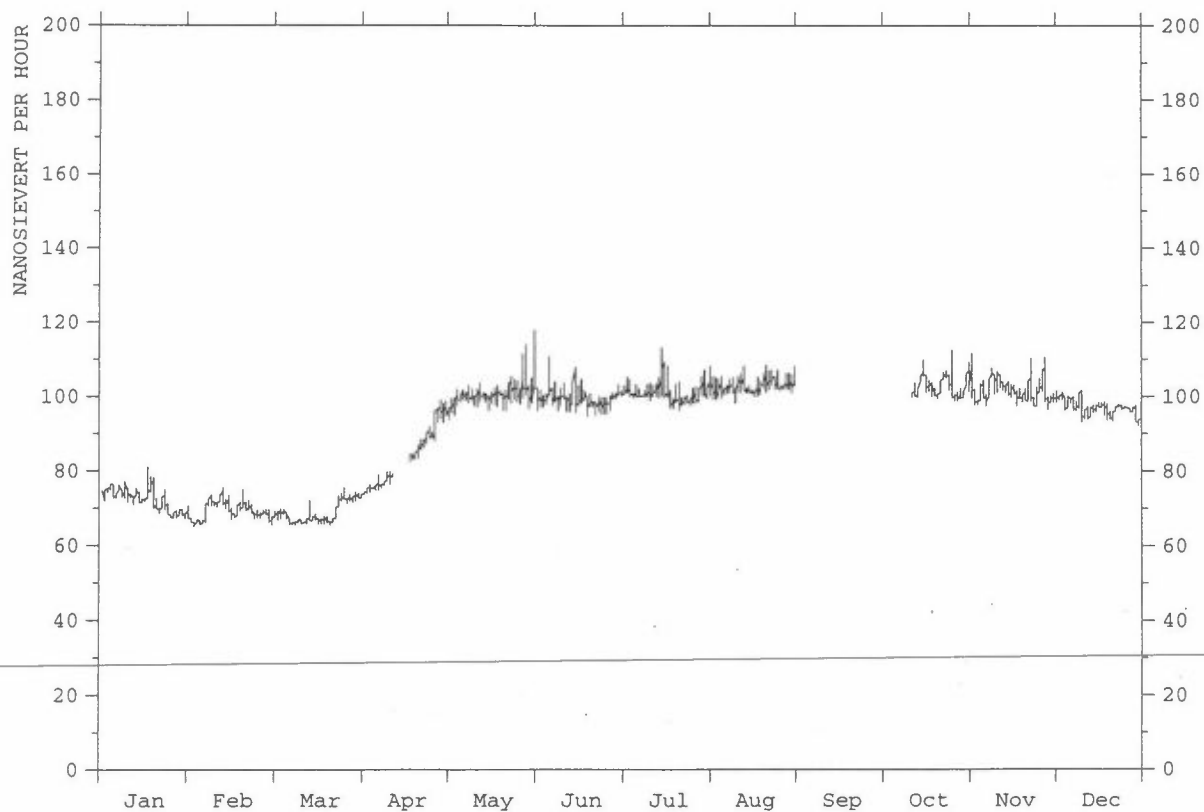
Figur 20: Årsplott av stasjon 756, Vålåsjø.



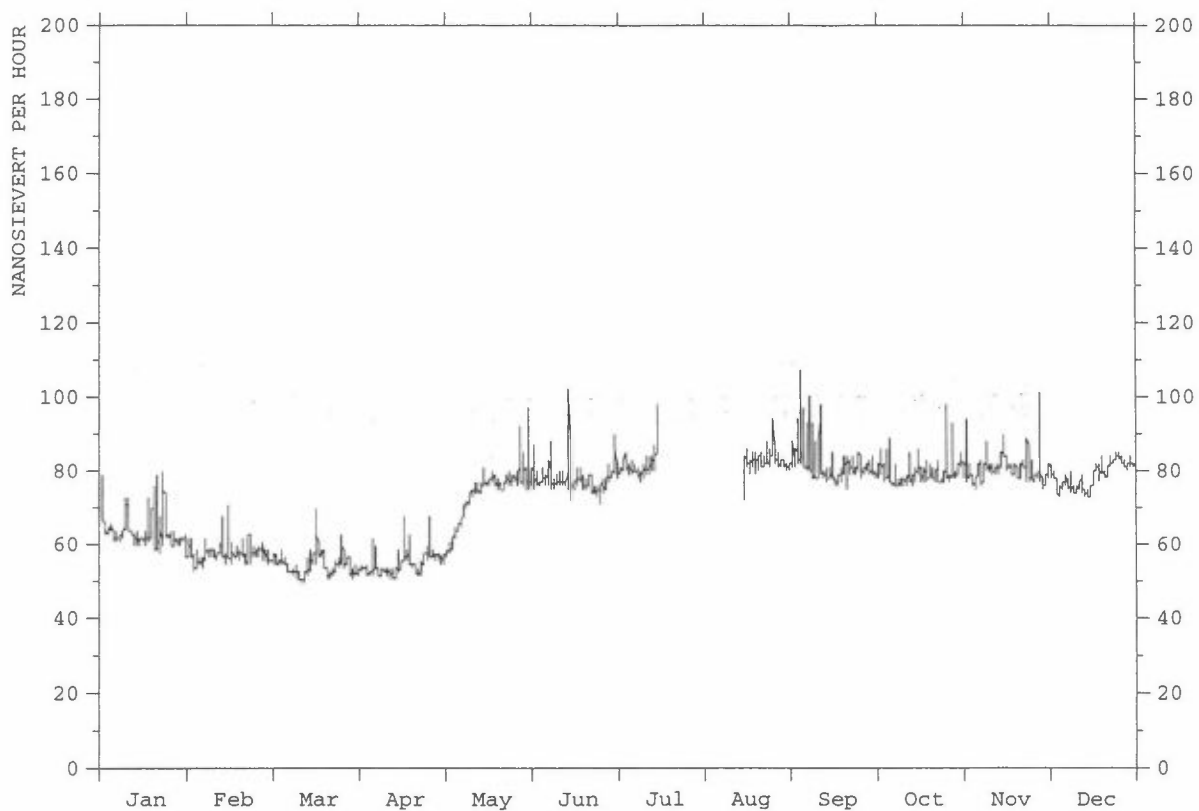
Figur 21: Årsplott av stasjon 655, Naustdal.



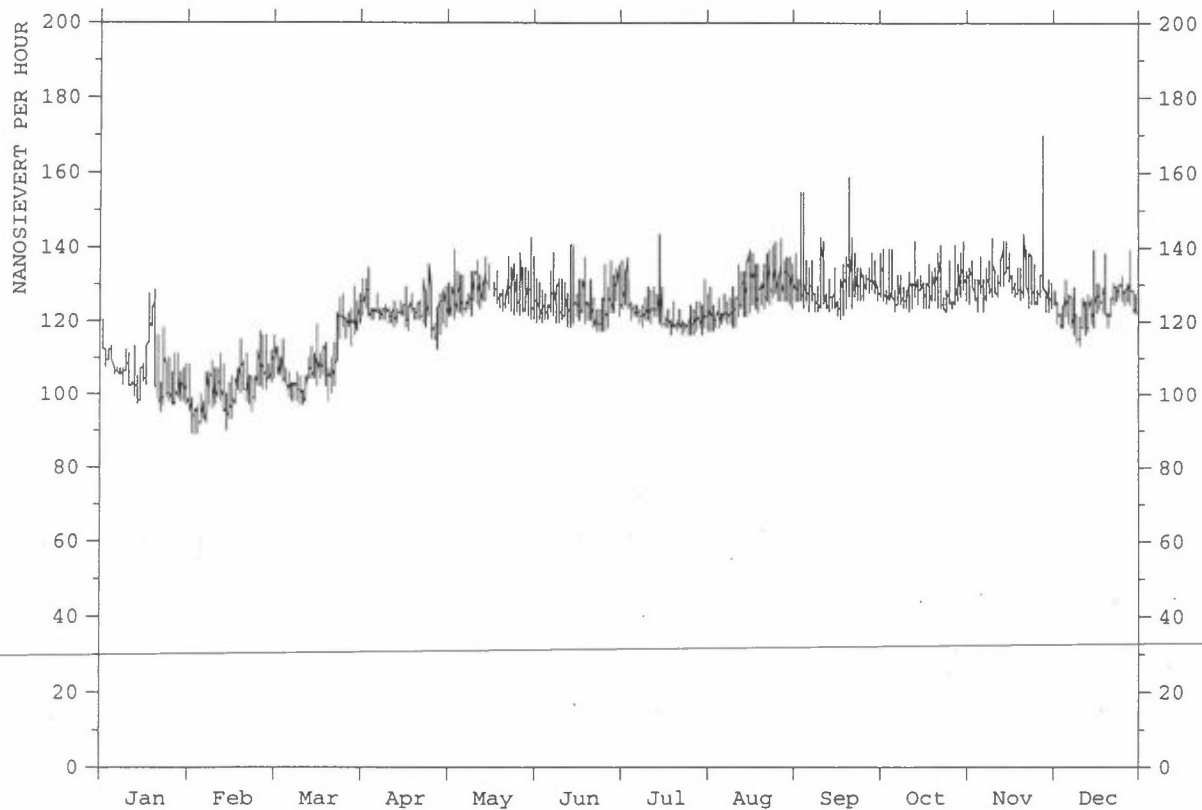
Figur 22: Årsplott av stasjon 1037, Bergen.



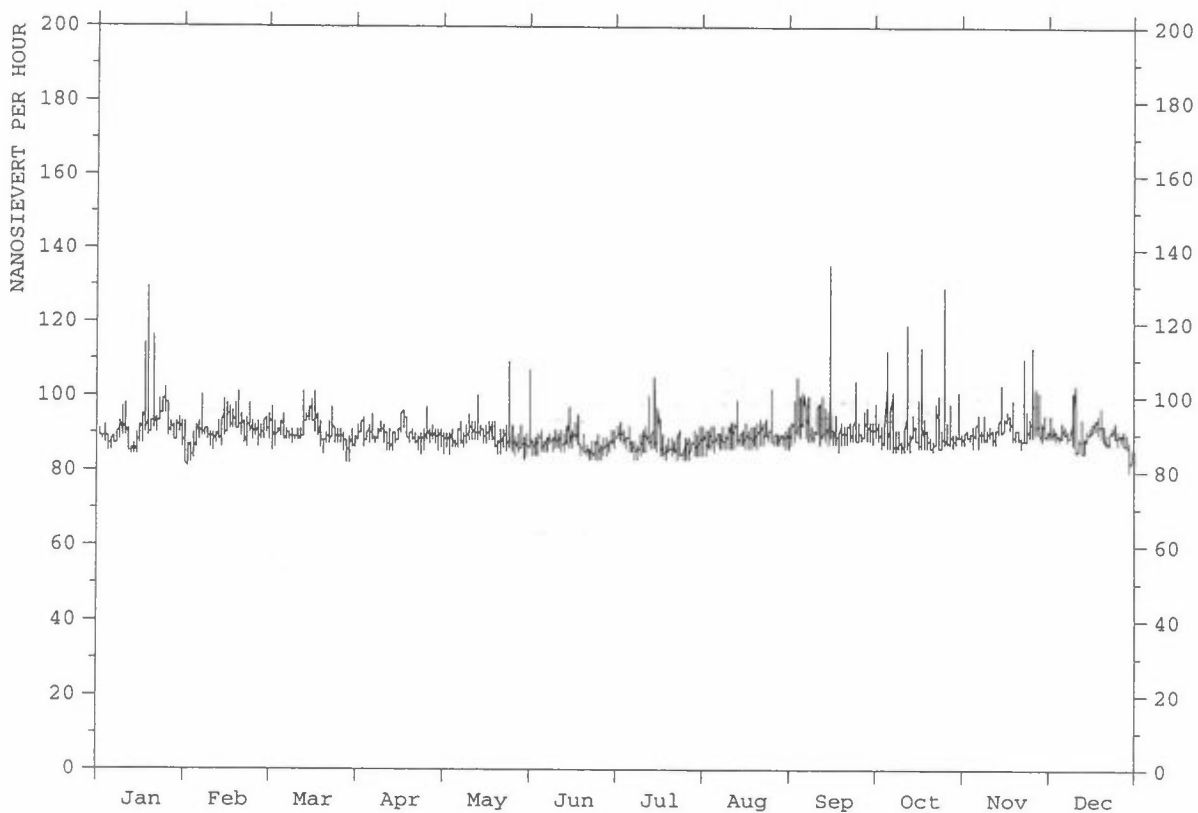
Figur 23: Årsplott av stasjon 1072, Valdres.



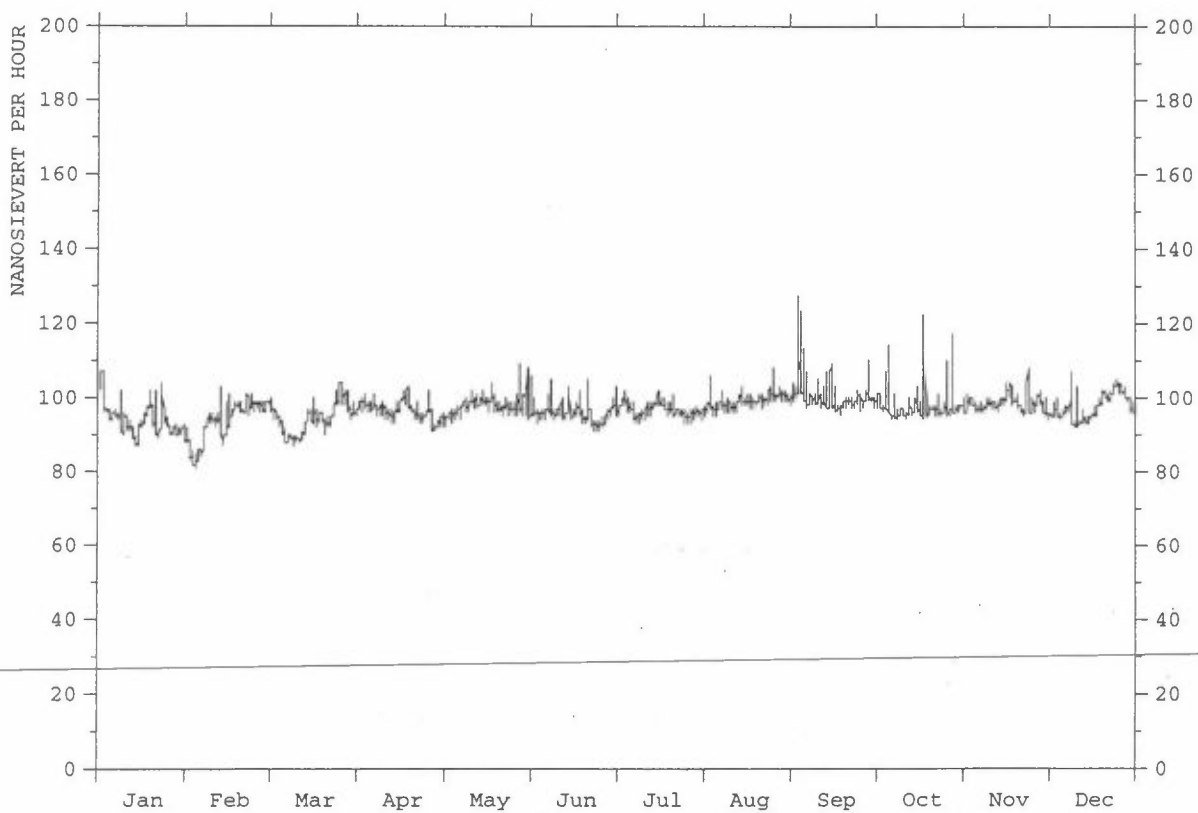
Figur 24: Årsplott av stasjon 312, Nordmoen.



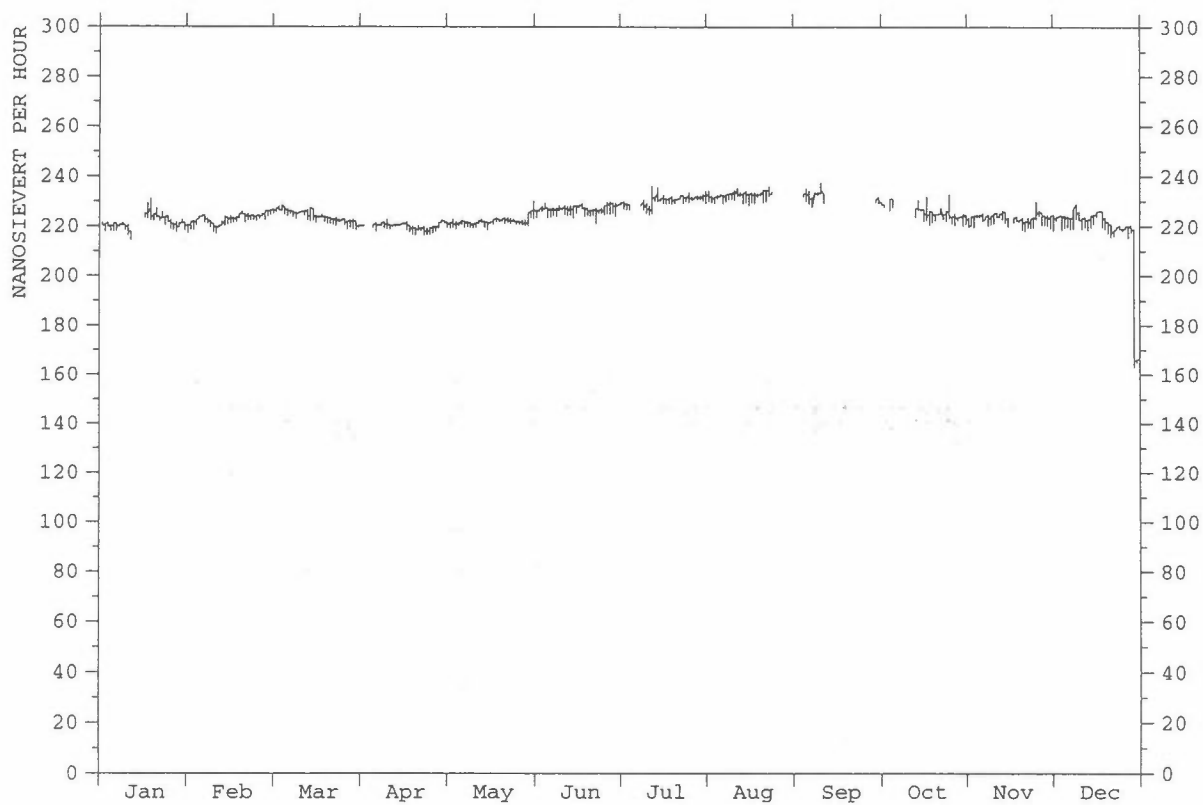
Figur 25: Årsplott av stasjon 983, NILU.



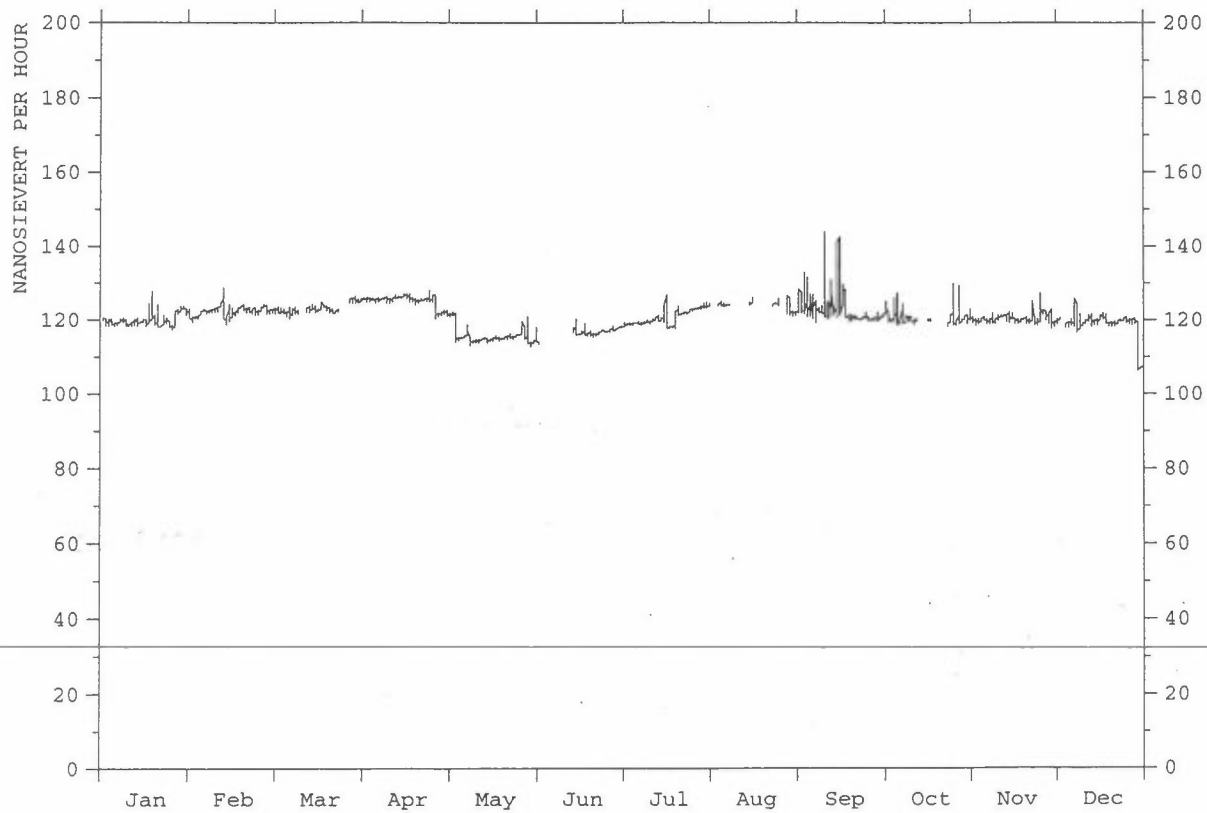
Figur 26: Årsplott av stasjon 572, Vikedal.



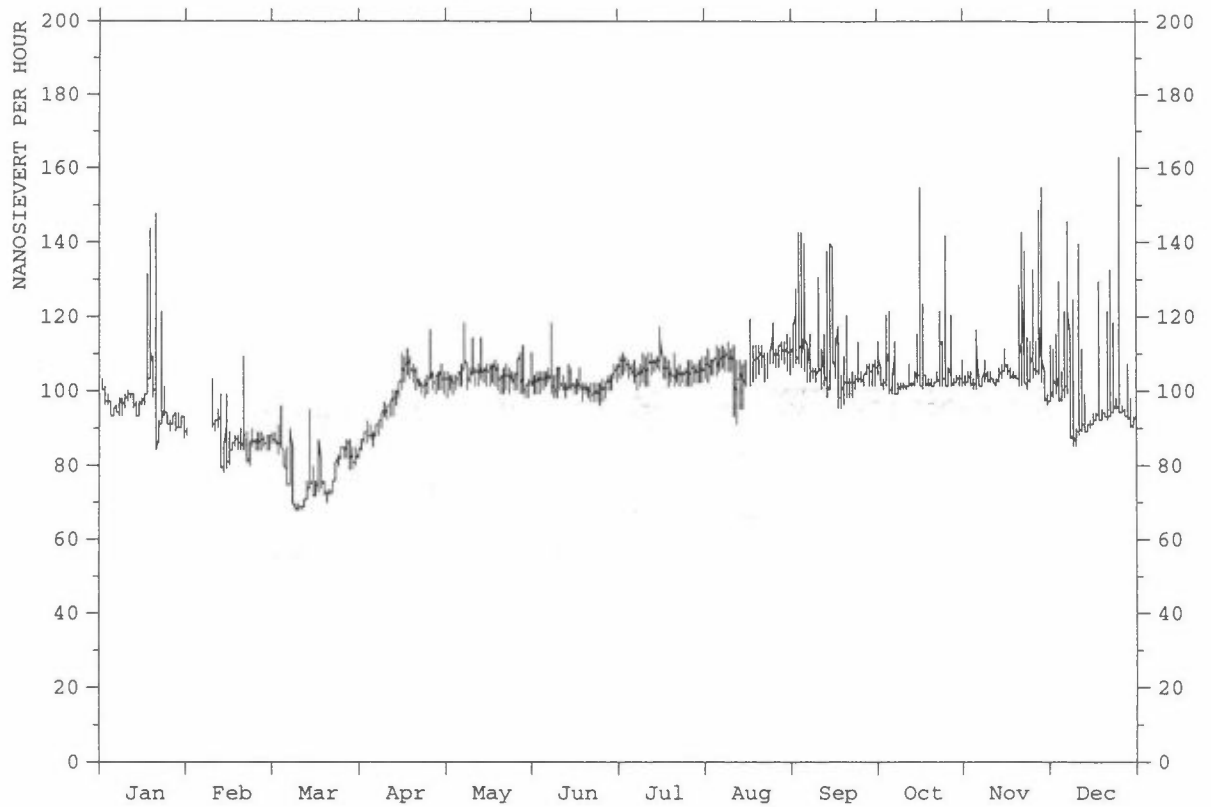
Figur 27: Årsplott av stasjon 689, Prestebakke.



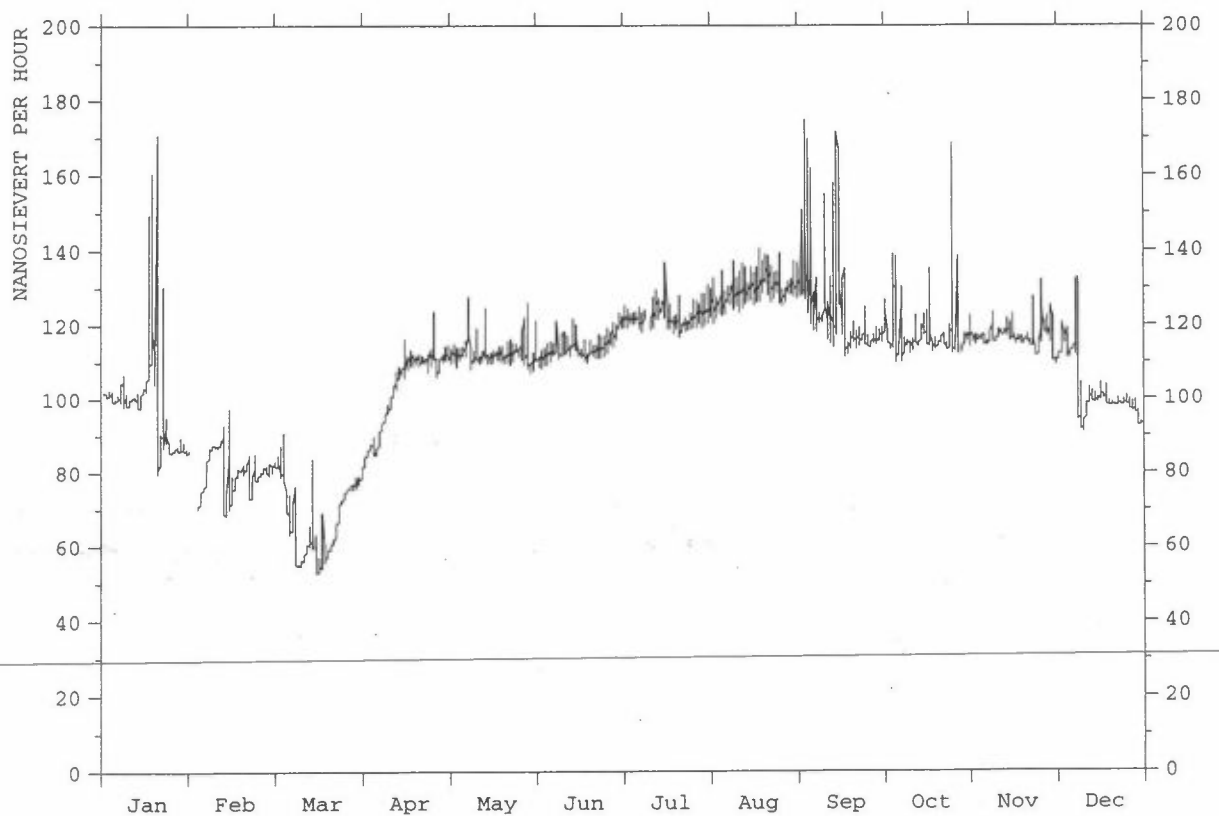
Figur 28: Årsplott av stasjon 1035, Stavanger.



Figur 29: Årsplott av stasjon 1034, Grimstad.



Figur 30: Årsplott av stasjon 201, Birkenes.



Figur 31: Årsplott av stasjon 819, BBirkenes.

6. Internasjonalt samarbeid

Datamaskinen som foretar den automatiske oppringingen av de norske overvåkingsstasjonene hver 2. 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 Internet og Datapak). 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 data med omtanke.

NILU har samarbeid med Statens strålskyddsinstitut (SSI) i Sverige og Innenriksministeriet i Finland. Dette samarbeidet brukes til diskusjon om måleverdier ved unormale episoder (f.eks. radonprodukter utover det normale). Samarbeidet med utveksling av data er kommet lengst med SSI. Utenlandske myndigheter som SSI og Innenriksministeriet i Finland har direkte telefonadgang til NILUs strålingsdata. I Norge har Statens strålevern (SSV) og fylkesmannen i Finnmark adgang. Det er intet til hinder for at flere institusjoner kan få adgang til dataene ved å dokumentere et behov.

NILU har ved utgangen av 1995 adgang til SSIs måledata, de finske og islandske data. De danske data var tilgjengelige i 1992, men adgangen er stoppet av de danske myndigheter. Dette medførte utestenging for de norske dataene til en avtale kan komme i stand.

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 har aktiviteten øket ved at ett sett av data fra de til nå deltagende land sendes til Ispra rutinemessig hver 14. dag. En får da tilbake data fra de øvrige landene pr. e-mail. Til nå deltar Norge, Sverige, Finland, Danmark, Tyskland, England, Grekenland, Spania,

Portugal, Irland og Østerrike. Prosjektet er fortsatt på eksperimentstativet, men vil sannsynligvis utvikle seg videre i 1996.

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	Backgr. 10 days nSv/h	Date: 950526			Date: 950527					Remarks
		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, før lagring på et optisk platelager. Flyet har satellittnavigasjonsmottaker (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 1995 har det vært fløyet regelmessig for å trene flymannskapene.

Det nordiske samarbeidsorgan "Nordisk Kernesikkerheds Forskning" (NKS) arrangerte i august 1995 en øvelse RÉSUMÉ 95 ved flyplassen Vesivehma i Finland. Øvelsens navn RÉSUMÉ betød: "Rapid Environmental Surveying Using Mobile Equipment" og gikk ut på å teste:

1. Hvilke muligheter som finnes for multilateral assistanse vedrørende flytting av måleutstyr og personell i tilfelle av en atomulykke.
2. Brukbarheten av de eksisterende mobile måleutrustningene i de nordiske land.
3. Mulighetene for datautveksling av resultatene med sammenlignbare formater.

Øvelsen gikk ut på måle et gitt område på 3x6 km med hensyn på Cs 137 og finne ukjente utlagte kilder i et annet område. Det var lagt opp til at de forskjellige teamene kunne bruke fly eller bil.

NILU deltok i øvelsen med fly med måleutstyr og mannskap sammen med flyteam fra Sverige, Finland, Danmark, Skottland, Frankrike og Tyskland. I tillegg til NILU fra Norge var det også et flyteam fra Norges Geologiske Undersøkelse (NGU).

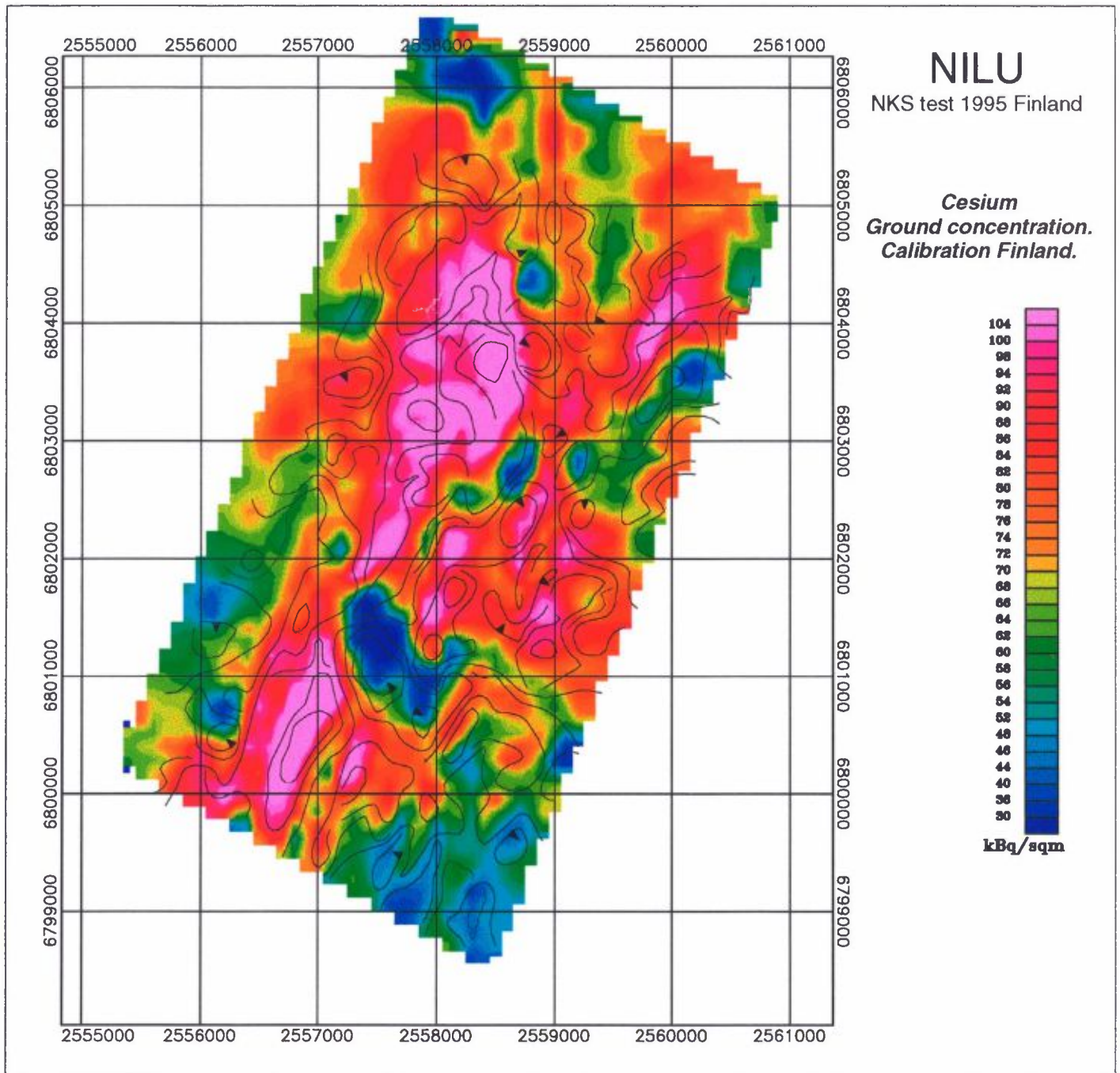
NILUs fly var, i tillegg til ett av Sveriges team, de eneste fly i øvelsen, idet de øvrige brukte helikopter. Målingene av Cs 137 i det ene området ga i første omgang resultater som lå på ca. halvparten av de øvrige. Dette skyldes at vi brukte vår standardkalibrering fra Kjeller flyplass, hvor vi overflyr en kjent punktkilde. I øvelsen var det imidlertid oppgitt et punkt basert på jordprøver med kjent strålestyrke. Når vi så korrigererte våre målinger med hensyn på det, fikk vi samme resultat som de øvrige, dvs. en maksimalmåling i området på ca. 100 kBq/m².

Dette reiser interessante spørsmål om hvordan kalibrere riktig i enhver situasjon. Kalibrering mot punktkilde oppå bakken kan være riktig ved et ferskt nedfall, mens kalibrering mot jordprøver etc. kan være mere riktig ved et eldre nedfall hvor de radioaktive partiklene har trengt nedover i bakken. Denne

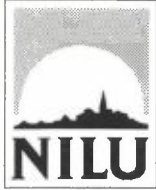
problemstillingen vil bli undersøkt nærmere i tiden fremover. NILU har ikke prosesseringsverktøy for å fremstille kart som viser strålingsvariasjonene. Det ble derfor etablert et samarbeid med NGU som prosesserte kart over resultatene basert på data sendt fra NILU. Dette kartet er vist på figur 33.

NILUs team fløy også over området med de ukjente kildene, men det ble ikke en suksess. Det trengs mer utvikling på spektrumanalyseprogrammer for å oppnå gode nok resultater. En annen ting er at fly har sine begrensninger, ved at hastighet og høydekrav er større enn ved helikopter.

Delvis i kjølvannet av øvelsen RÉSUMÉ 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.



Figur 33: Konsentrasjonskart av Cs 137 i testområde Vesivehma i Finland.



Norsk institutt for luftforskning (NILU)
Postboks 100, N-2007 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORT NR. OR 46/96	ISBN-82-425-0807-0	
DATO 14.8.96	ANSV. SIGN. Oystein Hov	ANT. SIDER 32	PRIS NOK 45,-
TITTEL Overvåking av radioaktivitet i Norge Årsrapport 1995		PROSJEKTLEDER Thor Chr. Berg	
		NILU PROSJEKT NR. O-8645	
FORFATTER(E) Thor Chr. Berg		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAGSGIVERS REF.	
OPPDRAGSGIVER 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 1995.			
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