



# Statlig program for forurensningsovervåking

Rapport nr.: 613/95

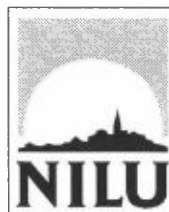
Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn

Deltakende institusjon: NILU

## Overvåking av radioaktivitet i Norge Årsrapport 1994



TA-1228/1995



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.

---

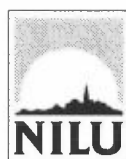
NILU : OR 37/95  
REFERANSE : O-8645  
DATO : JULI 1995  
ISBN : 82-425-0692-2

# **Overvåking av radioaktivitet i Norge**

## **Årsrapport 1994**

**Thor Chr. Berg**

**Utført etter oppdrag  
fra Statens forurensningstilsyn**



Norsk institutt for luftforskning  
Postboks 100  
2007 Kjeller

# Innhold

	Side
<b>Sammendrag.....</b>	<b>2</b>
<b>1. Innledning.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Stasjonsoversikt.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Nye stasjoner .....</b>	<b>6</b>
<b>4. Drift av gammaspektrometre.....</b>	<b>7</b>
<b>5. Måleresultater .....</b>	<b>8</b>
<b>6. Nordisk samarbeid.....</b>	<b>28</b>
<b>7. Flyberedskap .....</b>	<b>28</b>

## 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 1994 av 29 stasjoner fordelt over landet, men særlig tett i Finnmark.

De 29 overvåkingstasjonene 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 1994 hatt utslag som ikke kan tilskrives naturlige variasjoner i strålingsnivået, eller tekniske uregelmessigheter.

# Overvåking av radioaktivitet i Norge

## Årsrapport 1994

### 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 ble i 1994 utvidet fra 22 til 29 stasjoner ved at 7 nye stasjoner, Bodø, Trondheim, Kristiansund, Bergen, Stavanger, Grimstad og Valdres ble etablert. Av de 29 stasjonene deltar 12 i et samarbeid med Næringsmiddeltilsynet (LORAKON). Samarbeidet går ut på at gammaspektrometrene 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.

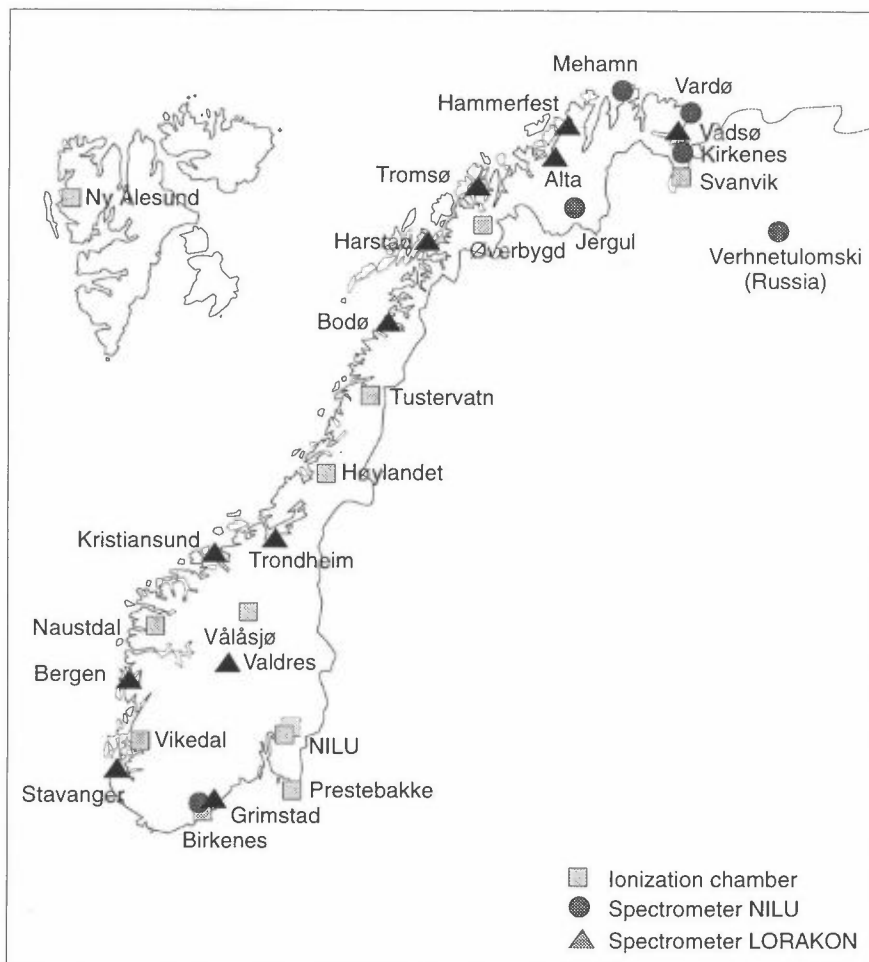
Ingen av stasjonene har i 1994 hatt utslag som ikke kan tilskrives naturlige variasjoner i strålingsnivået, eller tekniske uregelmessigheter.

## 2. Stasjonsoversikt

Ved utløpet av 1994 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 på figur 1.



Figur 1: Geografisk plassering av overvåkingsstasjoner for radioaktivitet i 1994.

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. Nye stasjoner

Stasjonsnettet ble i 1994 utvidet med 7 stasjoner. Alle stasjonene var LORAKON-stasjoner ved Næringsmiddeltilsynet.

Oppsettingen ble finansiert av Miljødepartementet etter forslag fra NILU og anbefaling av Faglig råd ved atomulykker ved Statens Strålevern.

De nye stasjonene er følgende, regnet fra nord:

Stasjon nr.	1038	Bodø	Start:	November	1994
" "	1036	Trondheim	"	Oktober	1994
" "	1033	Kristiansund	"	Oktober	1994
" "	1037	Bergen	"	November	1994
" "	1072	Valdres	"	Desember	1994
" "	1035	Stavanger	"	Oktober	1994
" "	1034	Grimstad	"	Oktober	1994

#### 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. Likeledes må LORAKON-stasjonene endres tilbake til sine opprinnelige parametre når LORAKON overtar spektrometeret 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 spektrometeret, og startes igjen for å telle ett nytt spektrum. Spektret som hentes inn, normaliseres slik at energien for Kalium 40 (1460 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 Cs-137 topp 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.
- 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 svakheter og må brukes som relative verdier. For å forbedre omformingen noe, ble det i slutten av juni foretatt en endring slik at tellinger i området 0-60 keV i spektret ble utelatt ved utregning av totalgamma for spektra. Dette ble gjort for å få spektralområdet mere i samsvar med ionekammerne. En konsekvens av dette ble at de målte totalgammanivåene på spektrometerstasjonene øket ca. 10-20 nSv/h fra slutten av juni.

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 lite avbrudd og viser noe variasjon i nivået. I månedene mars-mai er strålingsnivået lavere, noe som skyldes demping på grunn av snødekning på bakken.

### **Stasjon 887, Mehamn** (figur 3)

*Instrumenttype: Gammaspektrometer*

Stasjonen har mange små avbrudd pga. sviktene strømtilførsel. Da stasjonen er plassert på en telestasjon, ble det etter ønske fra NILU og velvillighet fra Televerket oppnådd enighet på slutten av 1994 at en skulle få bruke telestasjonens store 48 volt batteri som kraftforsyning til modem og spektrometer. En ble dermed uavhengig av strømbrudd, og en betydelig driftsforbedring ble oppnådd. Ellers viser dataene naturlig årstidsvariasjon og noen radontopper, samt et sprang i nivået fra slutten av juni som forklart i begynnelsen av kapitlet.

### **Stasjon 883, Hammerfest** (figur 4)

*Instrumenttype: Gammaspektrometer i samarbeid med LORAKON*

Dataene viser liten årstidsvariasjon. Dette skyldes at detektoren vender ut mot brøytet gate og at LORAKON-detektorene står i vinduet og "ser" bare halvparten så mye stråling fra bakken utenfor som en frittstående detektor gjør. I tillegg vil

ofte LORAKON-detektorene befinne seg høyere over bakken enn en detektor på en målebu.

### **Stasjon 888, Vardø** (figur 5)

*Instrumenttype: Gammasppektrometer*

Stasjonen ligger fritt og viser at det har vært store snømengder i vintermånedene. Stasjonen har en del radontopper i sommer- og høstmånedene.

### **Stasjon 884, Vadsø** (figur 6)

*Instrumenttype: Gammasppektrometer i samarbeid med LORAKON*

Dataene viser liten årstidsvariasjon, som skyldes at detektoren "ser" ut på en brøytet parkeringsplass. I tillegg er detektoren plassert relativt høyt over bakken (3. etasje).

### **Stasjon 882, Alta** (figur 7)

*Instrumenttype: Gammasppektrometer i samarbeid med LORAKON*

Årsplottet viser små variasjoner frem til desember. Dette skyldes at detektoren "ser" ut mot en brøytet plass. I desember ble Næringsmiddeltilsynet i Alta flyttet. Dette medførte en lavere bakgrunnsstråling enn på den tidligere plasseringen. Bakgrunnsstrålingen er svært lokalt betinget. Faktorer som teller inn er følgende:

- Grunntype : Fjell, grus eller jord
- Bygningstype : Betong, leca eller tre
- Plassering : Høyde over bakken.

### **Stasjon 886, Kirkenes** (figur 8)

*Instrumenttype: Gammasppektrometer*

Stasjonen viser en del årstidsvariasjoner, men nivået er jevnt lavt, noe som skyldes lav radioaktivitet i fjellgrunnen. En kraftig radontopp kom i juli.

### **Stasjon 881, Tromsø** (figur 9)

*Instrumenttype: Gammasppektrometer i samarbeid med LORAKON*

Stasjonen viser små årstidsvariasjoner, men har mange avbrudd da den har vært mye i bruk til måling av radioaktivitet i næringsmidler.

### **Stasjon 472, Svanvik** (figur 10)

*Instrumenttype: Ionekammer*

Data viser små årstidsvariasjoner og radontopper opp mot 20-25 nSv/h over bakgrunnsverdi i sommer- og høstmånedene.

### **Stasjon 889, Jergul** (figur 11)

*Instrumenttype: Gammasppektrometer*

Stasjonen viser store årstidsvariasjoner, som skyldes mye snø som demper bakkestrålingen om vinteren. Dette er ganske vanlig på Jergul. En del radontopper forekommer om sommeren og høsten.

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

Stasjonen ble flyttet sommeren 1994, men bakkestrålingen endret seg ikke, som vist på figuren. En stor radonepisode kom i juli, og ellers er det målt noen mindre radontopper siste halvår 1994.

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

Næringsmiddeltilsynet i Harstad flyttet i juni til et nytt lokale i kaiområdet i Harstad. Detektoren ville dermed "se" ut mot en vannflate. Dette var ikke tilfredsstillende, da et eventuelt nedfall av radioaktive partikler ville forsvinne i vannet og ikke gi utslag. Gammasppektrometeret ble derfor flyttet til en privatbolig i Harstad i juli. Boligen er laget av tre og forklarer at bakgrunnsnivået ble lavere. I oktober fikk en store tekniske problemer med sppektrometeret, og dette ble sendt til service. Dette forklarer ingen data fra oktober.

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

Den russiske stasjonen viser svak årstidsvariasjon og et lavt gjennomsnittsnivå av bakgrunnstråling. Den lave bakgrunnstrålingen kan ikke forklares på en annen måte enn at detektoren er plassert ca. 6 m over bakken og at grunnen antagelig er myr med lav naturlig stråling. Mange avbrudd skyldes strøm og teleproblemer. Radontopper imidlertid målt i oktober og november.

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

Stasjonen ble startet i november 1994. Avbruddene skyldes at gammasppektrometeret ble mye brukt til måling av radioaktivitet i næringsmidler.

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

Dataene viser en teknisk ustabilitet i januar og februar. En har ikke for tiden noen forklaring på hvorfor det opphørte i mars. En grundigere undersøkelse vil bli satt i gang hvis det kommer igjen. Ellers normal variasjon med årstid og snøforekomst.

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

Dataene viser en del radontopper i september med maksimalverdi ca. 30 nSv/h over bakgrunnsverdi.

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

Stasjonen ble opprettet i oktober 1994.

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

Stasjonen ble startet i oktober 1994.

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

Dataene viser normal årstidsvariasjon med snødemping i vintermånedene.

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

Dataene viser normal årstidsvariasjon med snødemping i vintermånedene.

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

Stasjonen ble startet i november 1994.

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

Stasjonen ble startet i desember 1994.

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

Data viser en del store radontopper i august og november. Ellers normal årstidsvariasjon.

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

Stasjonen ble flyttet fra Lillestrøm til Kjeller i august 1994 da instituttet flyttet inn i nybygg. Som en ser er bakgrunnsstrålingen høyere på det nye stedet. En kraftig radontopp på 55 nSv/h over bakgrunnsverdi kom i oktober.

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

Data viser lite snødemping i vintermånedene og en del mindre radontopper fordelt over hele året.

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

Dataene viser snødemping i de to første månedene samt en del radontopper i 2. halvår.

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

Stasjonen ble startet i oktober 1994 og ser ut til å være stasjonen som har den høyeste bakgrunnstrålingen. Dette kan skyldes spesielle grunnforhold eller bygningsmaterialer.

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

Stasjonen ble startet i oktober 1994.

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

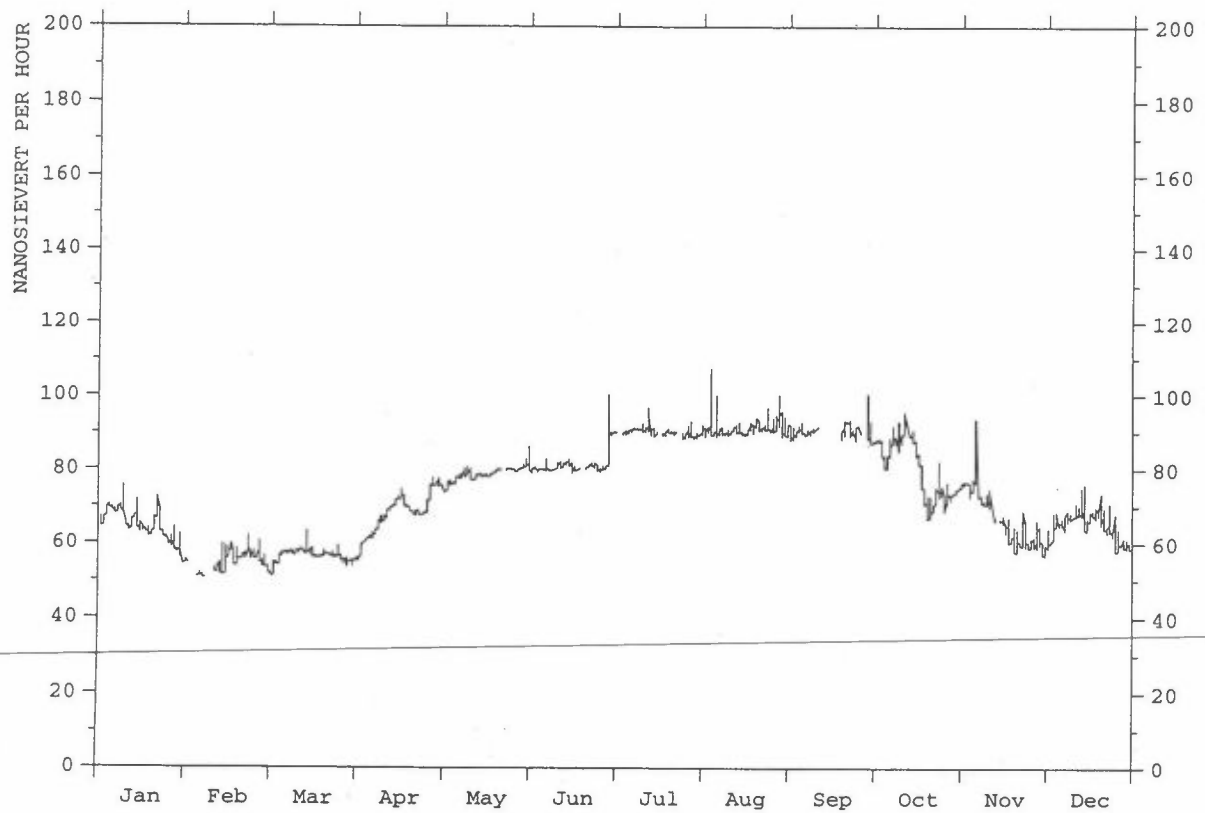
Dataene viser stor årstidsvariasjon med radontopper opp til 40 nSv/h over bakgrunnsverdi. I midten av desember ble stasjonen ødelagt av en brann som ble forårsaket av lynnedslag.

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

Instrumentet står i samme målebu som nr. 201 og viser samme forløp gjennom året som ionekammeret. I desember kom det en meget kraftig radontopp på 50 nSv/h over bakgrunnsverdi. I midten av desember ble også dette instrumentet ødelagt av brannen.

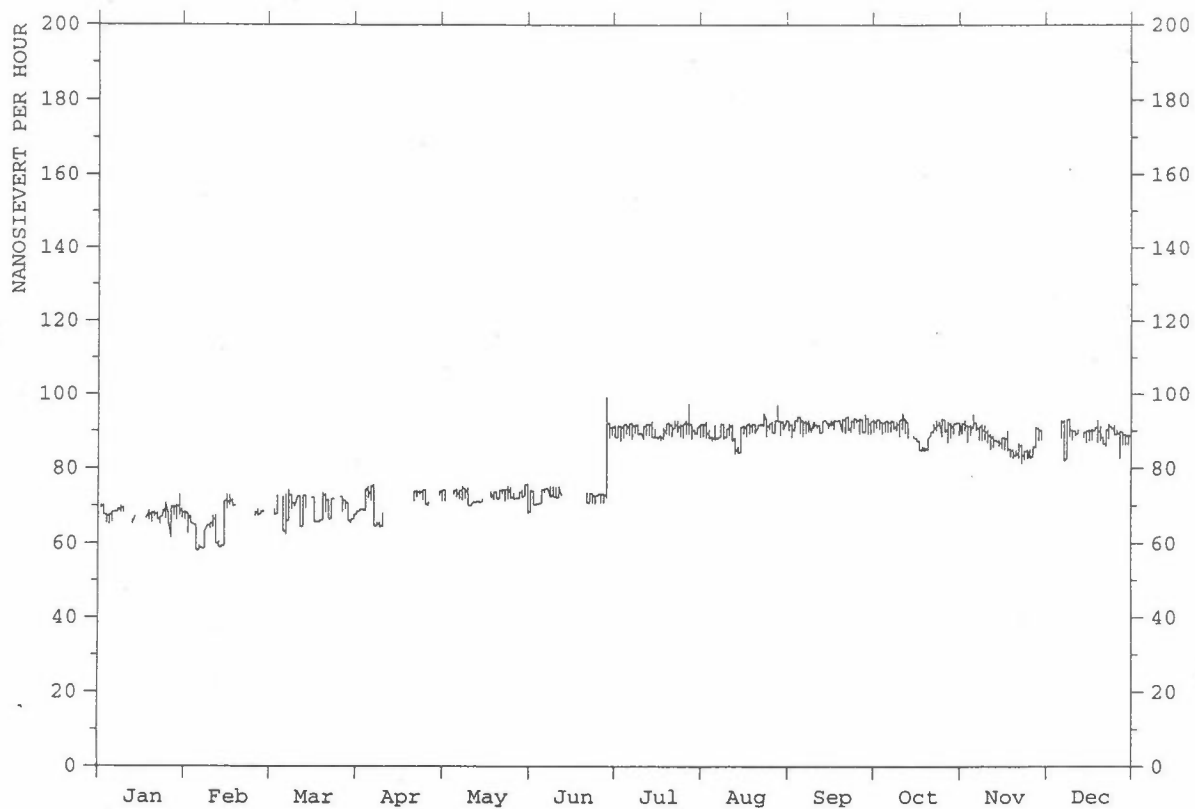


Figur 2: Årsplott av stasjon 618, Ny-Ålesund.

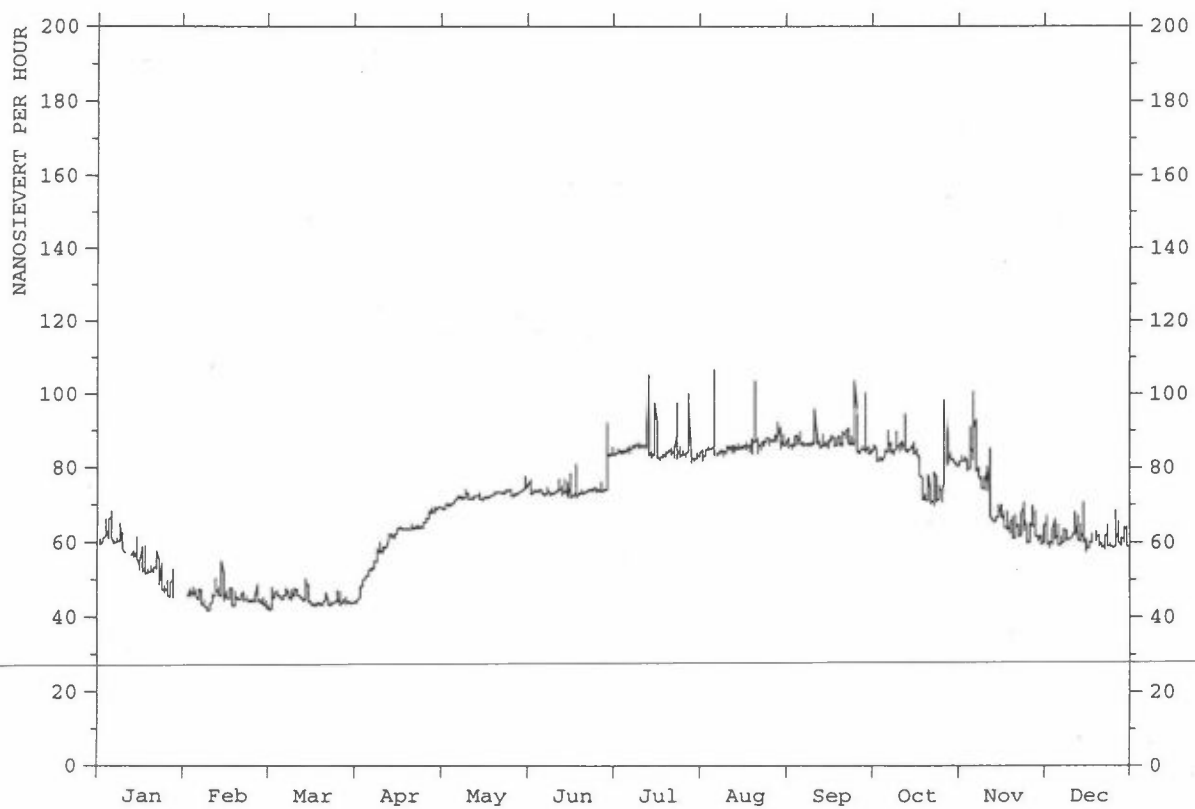


Figur 3: Årsplott av stasjon 887, Mehamn.

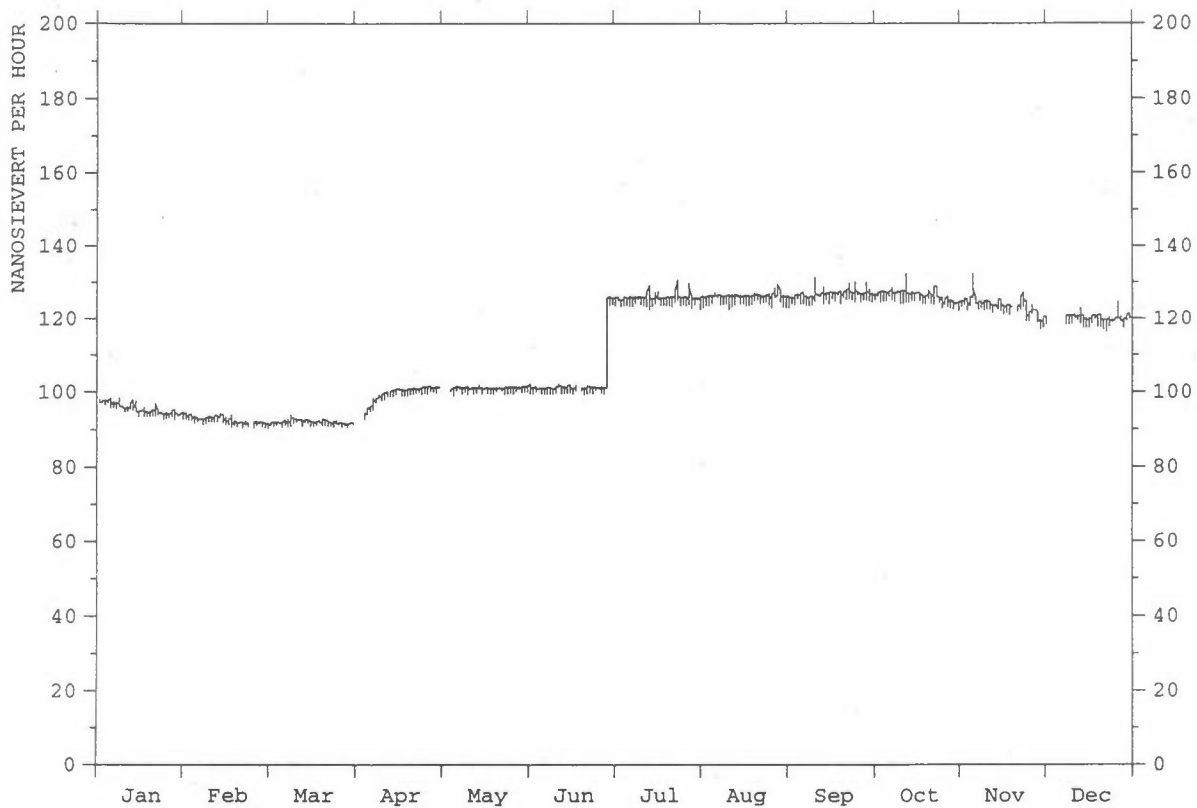




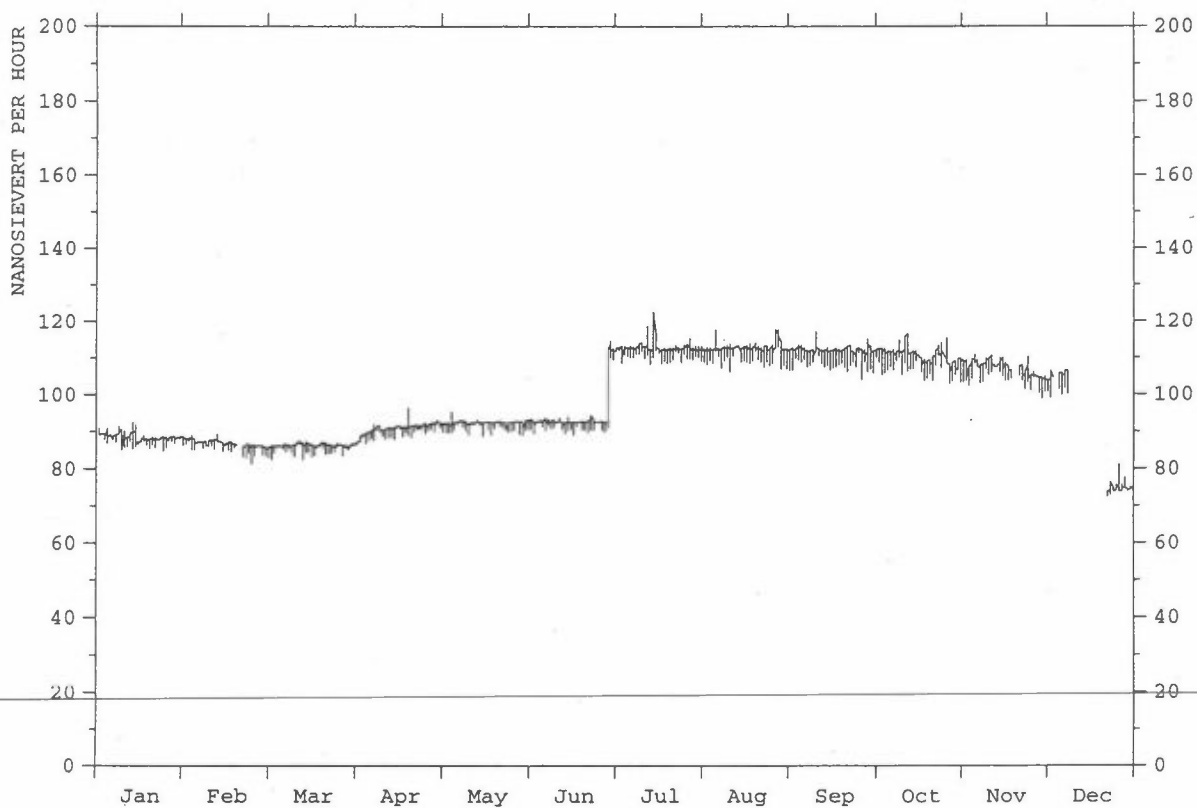
Figur 4: Årsploott av stasjon 883, Hammerfest.



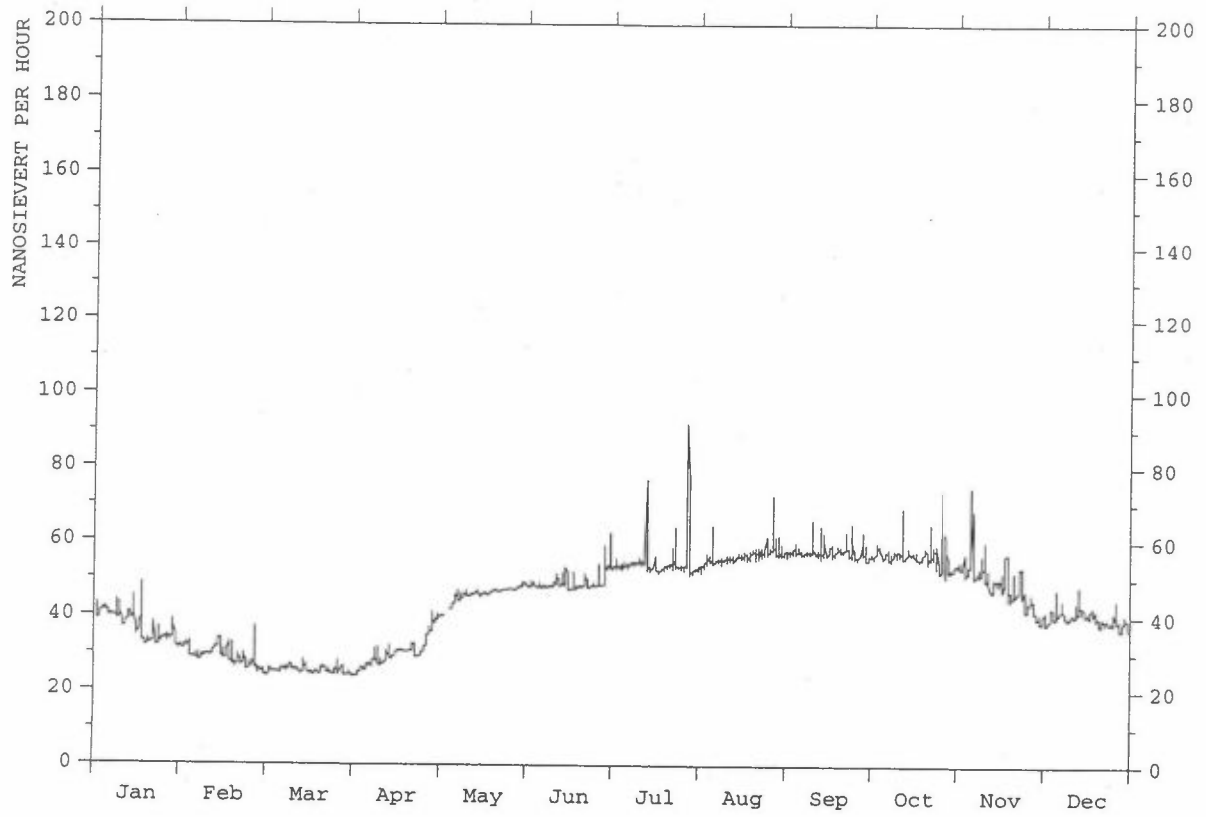
Figur 5: Årsploott av stasjon 888, Vardø.



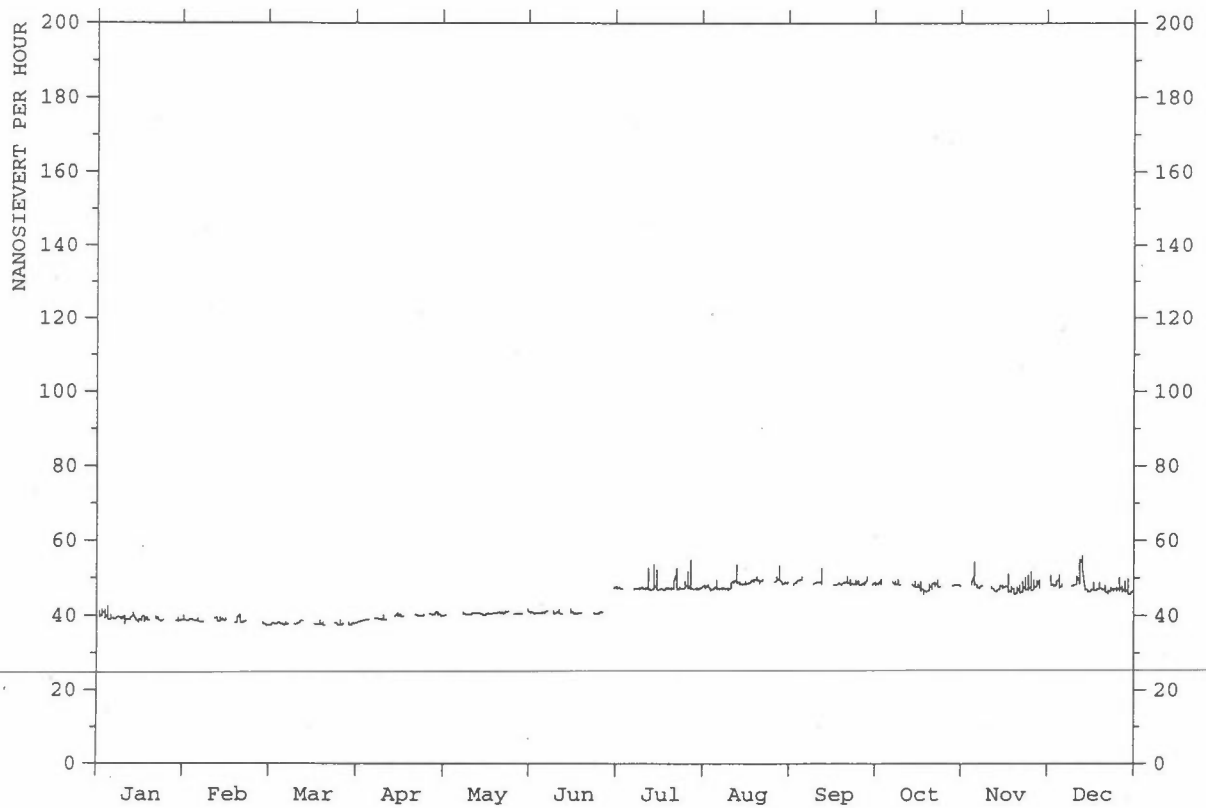
Figur 6: Årsplott av stasjon 884, Vadsø.



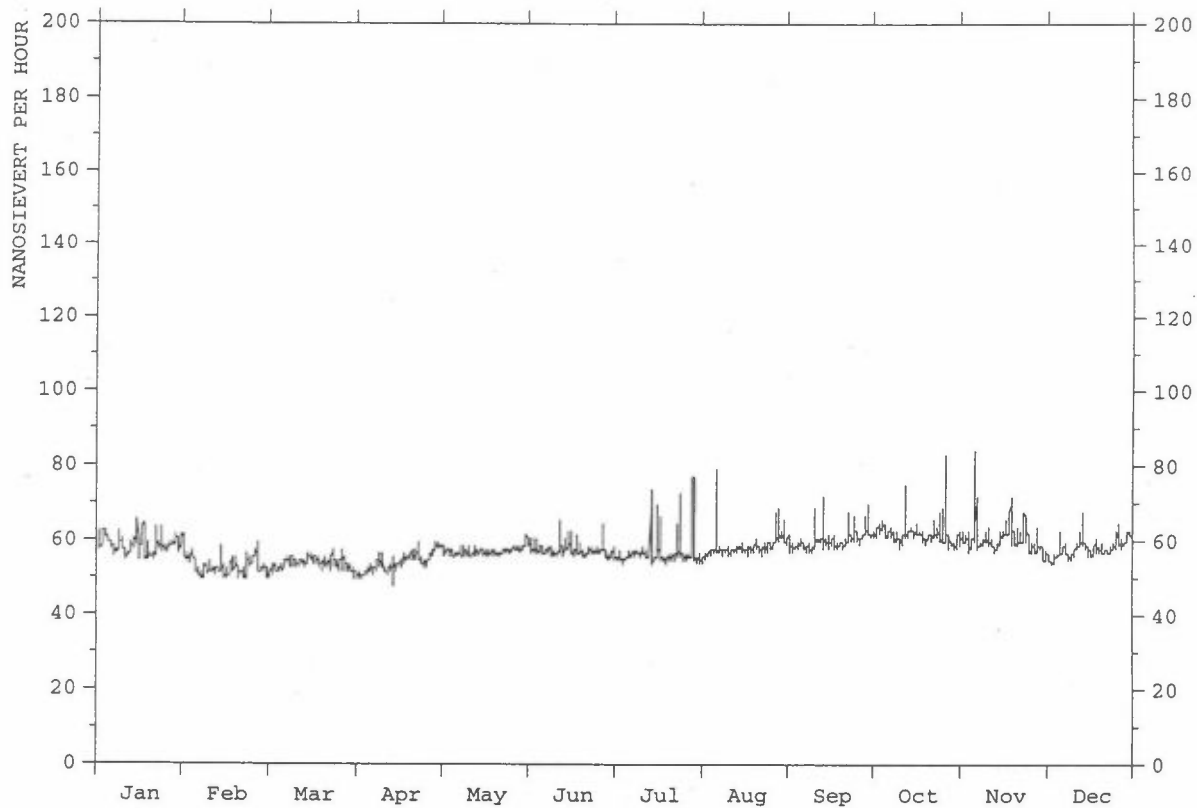
Figur 7: Årsplott av stasjon 882, Alta.



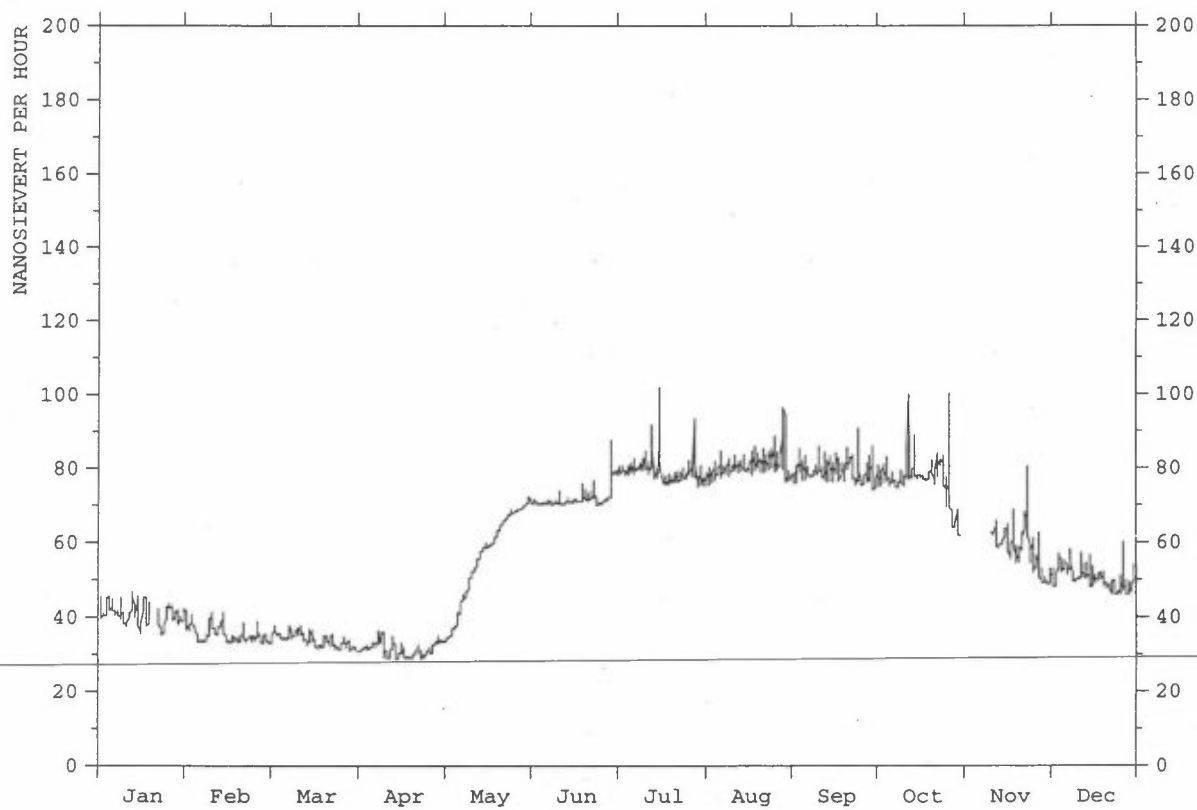
Figur 8: Årsplott av stasjon 886, Kirkenes.



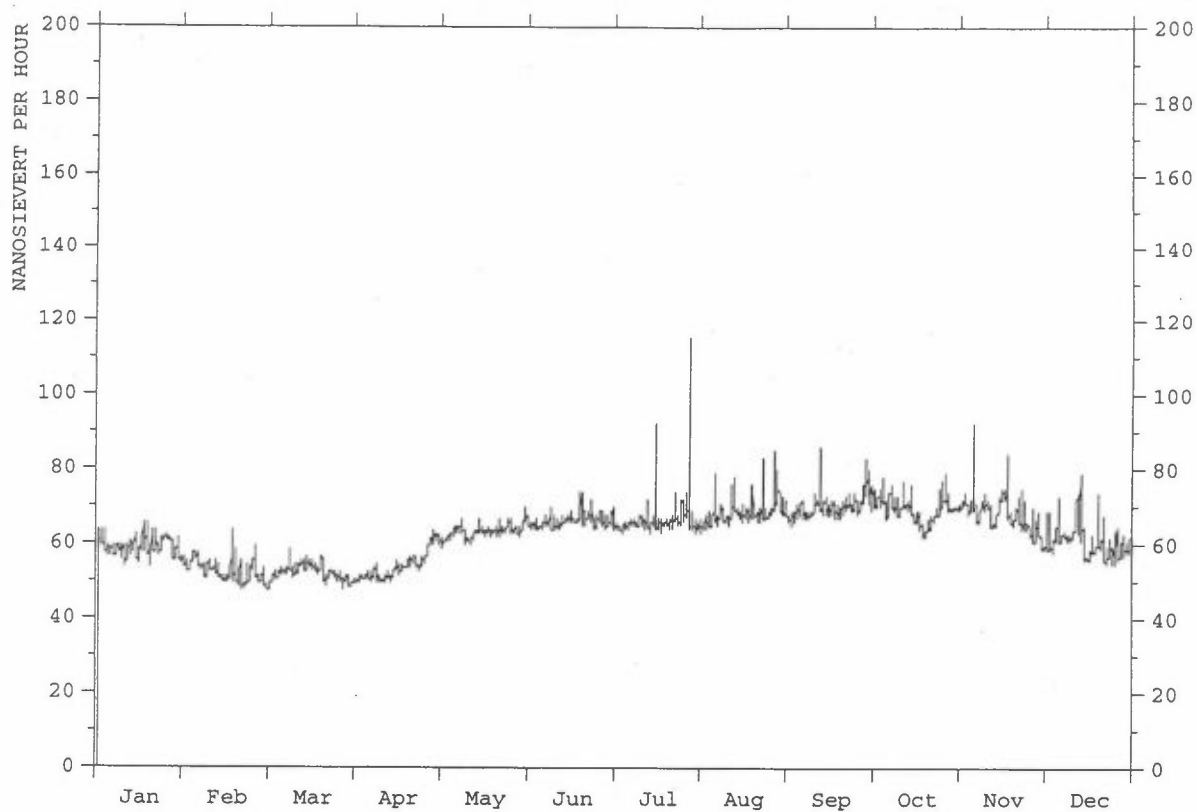
Figur 9: Årsplott av stasjon 881, Tromsø.



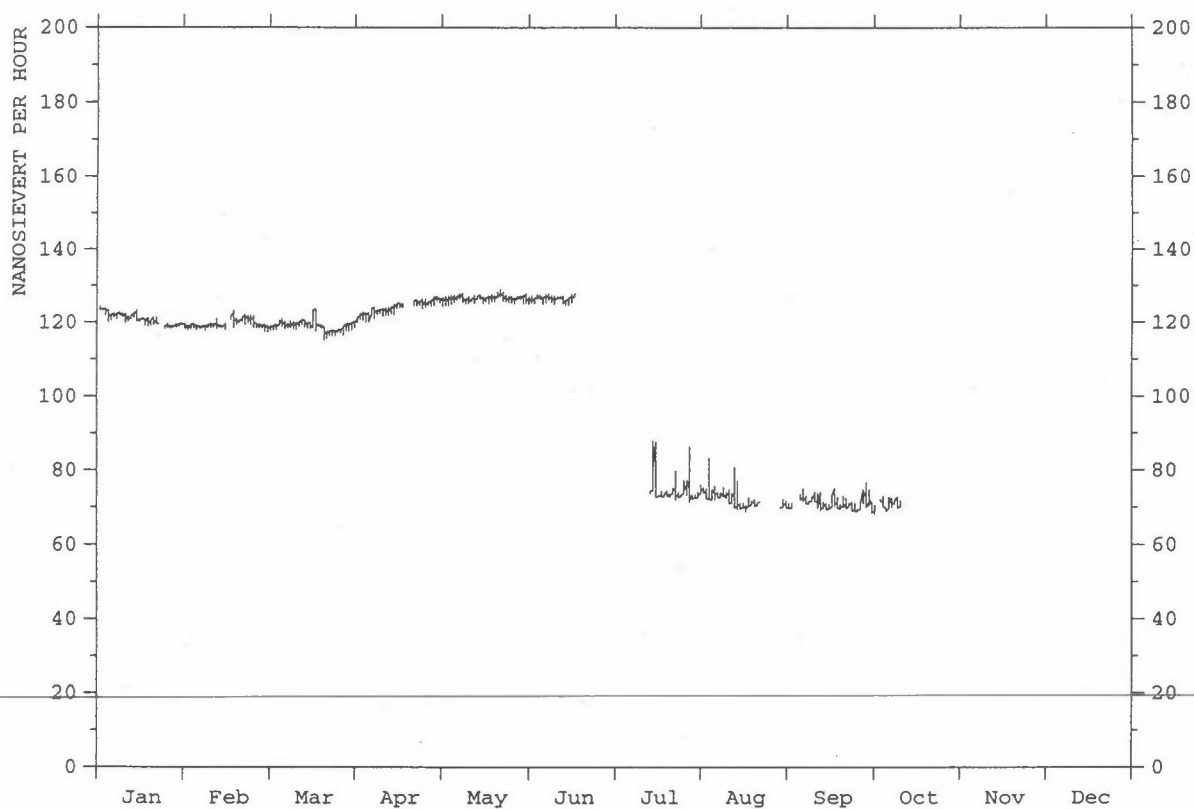
*Figur 10: Årsplott av stasjon 472, Svanvik.*



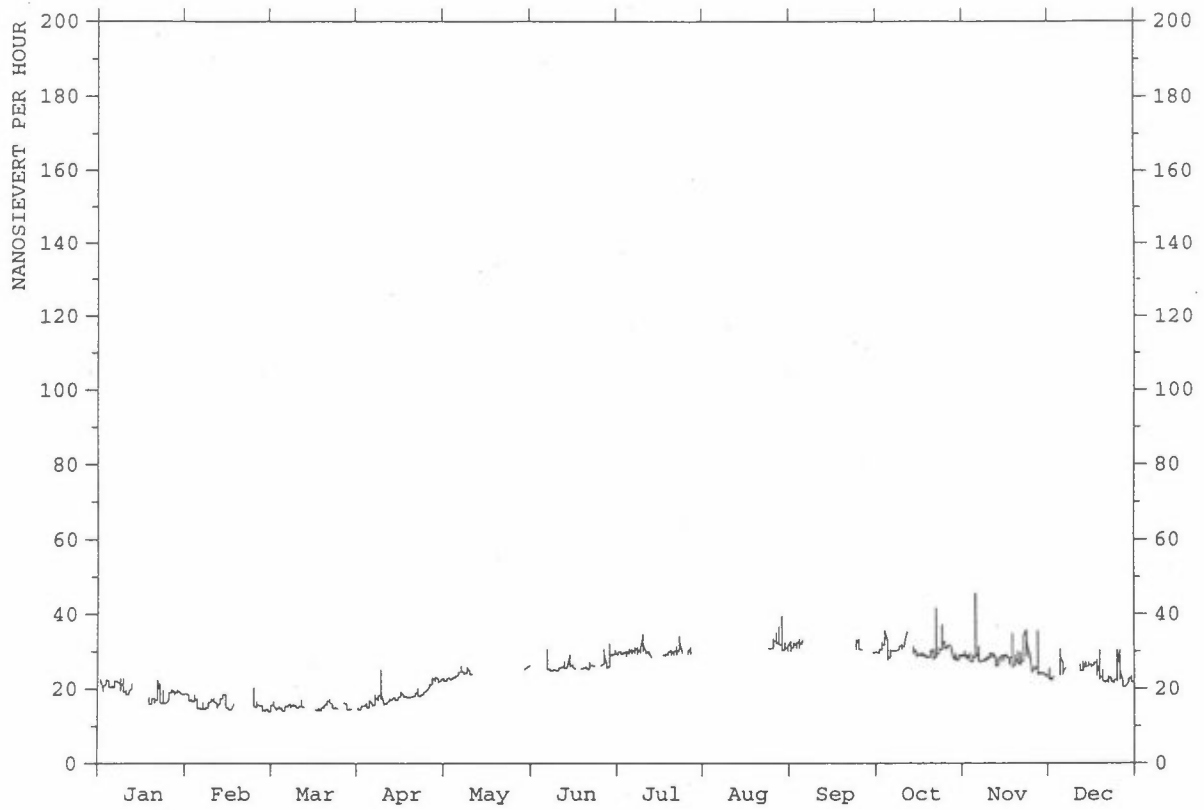
*Figur 11: Årsplott av stasjon 889, Jergul.*



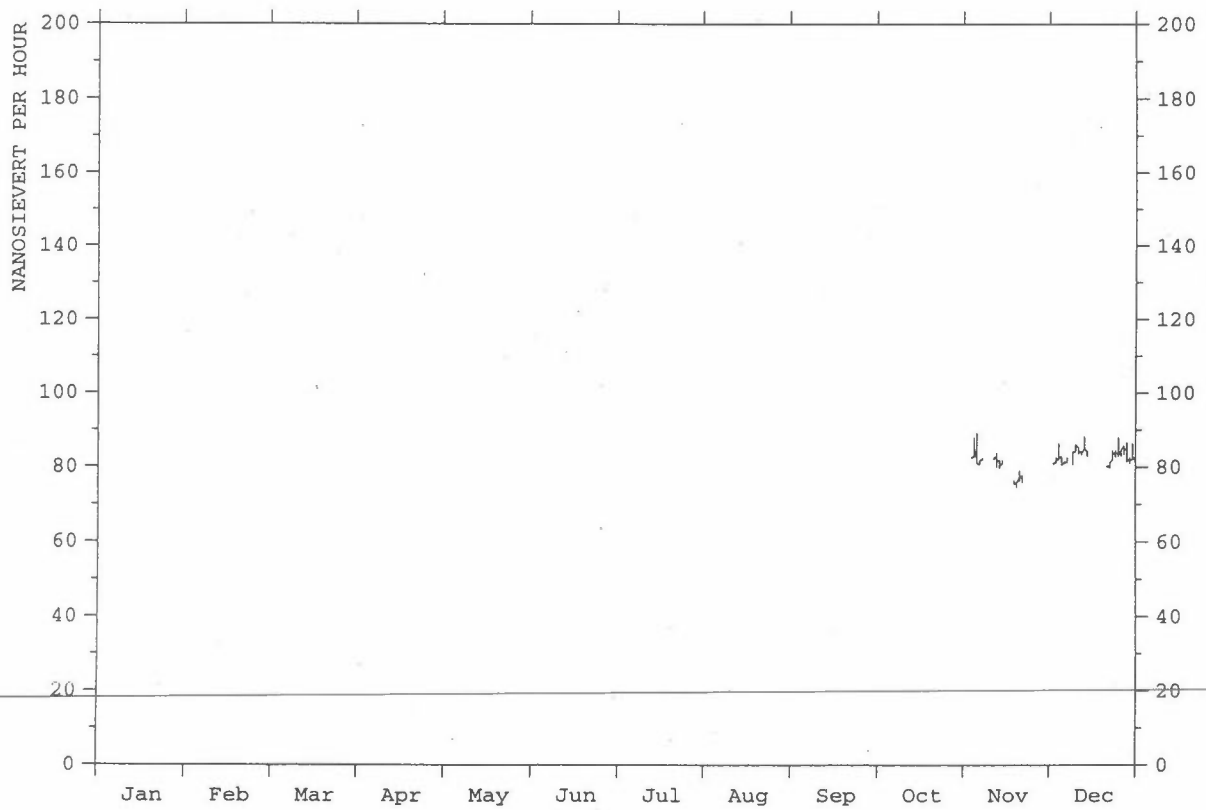
Figur 12: Årsplott av stasjon 477, Øverbygd.



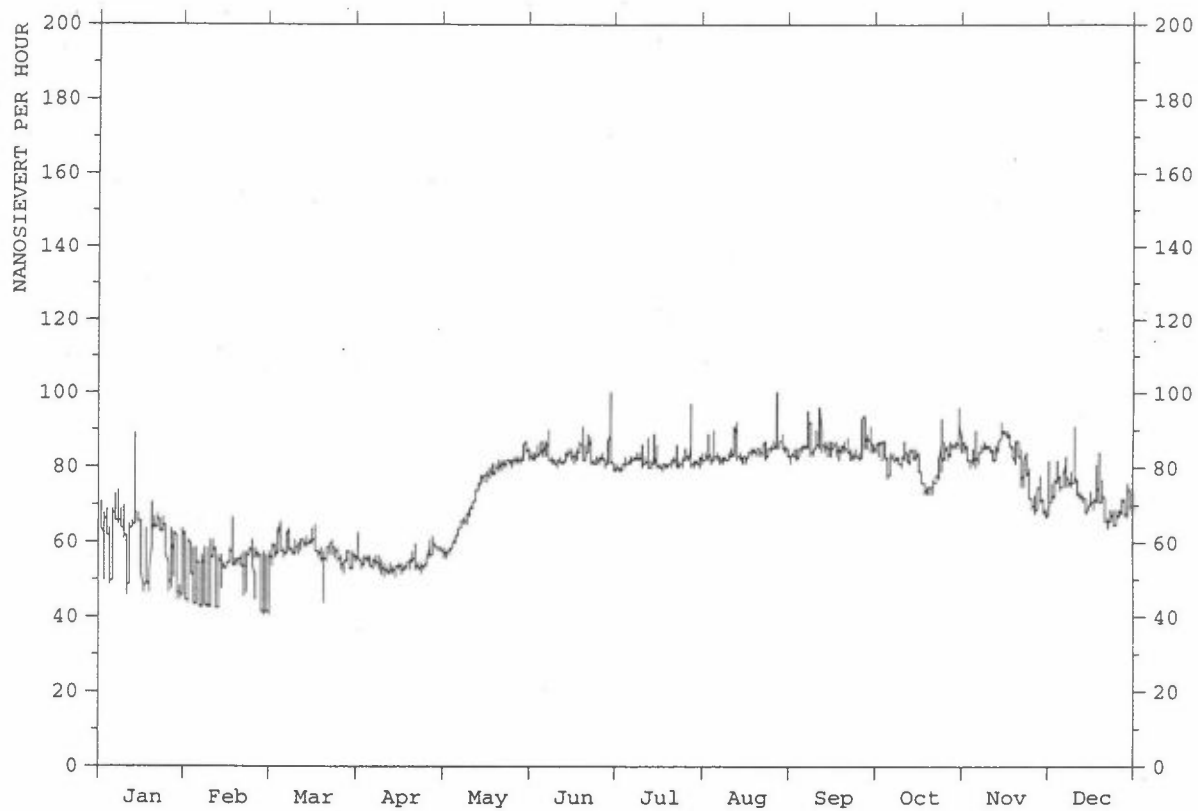
Figur 13: Årsplott av stasjon 880, Harstad.



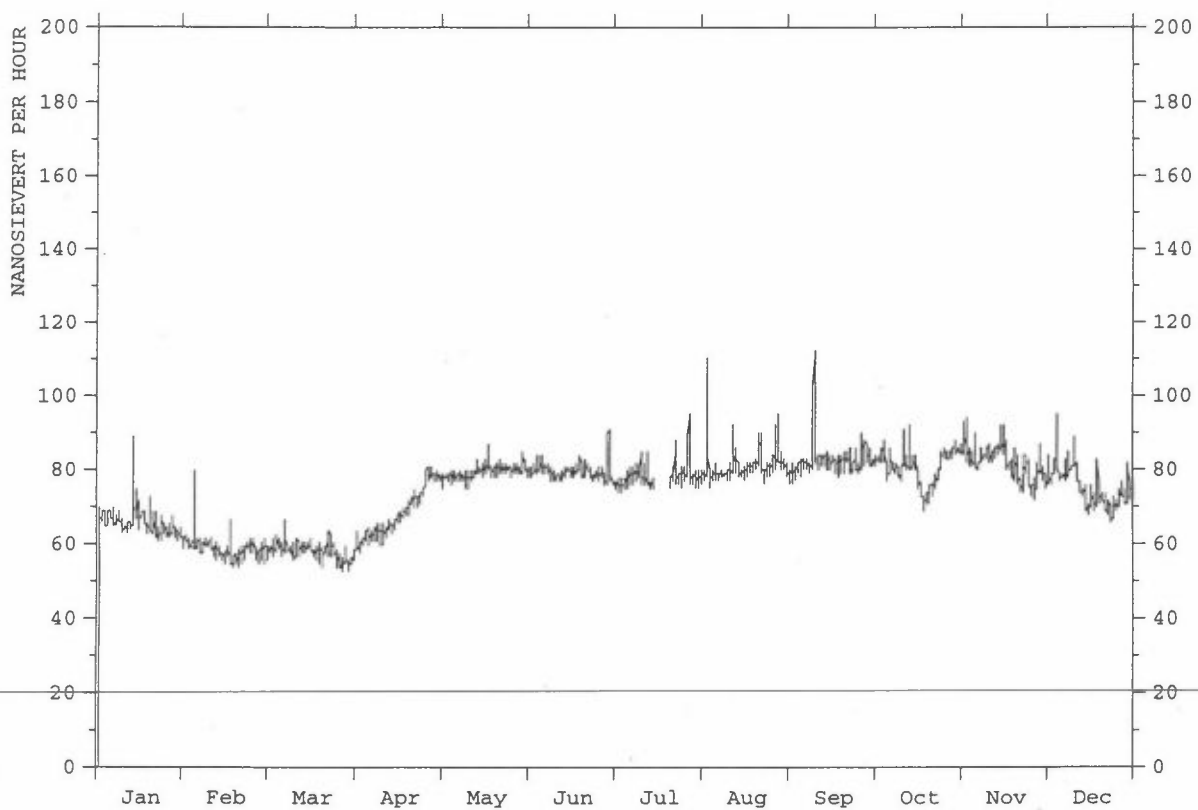
Figur 14: Årsplott av stasjon 949, Verhnetulomski.



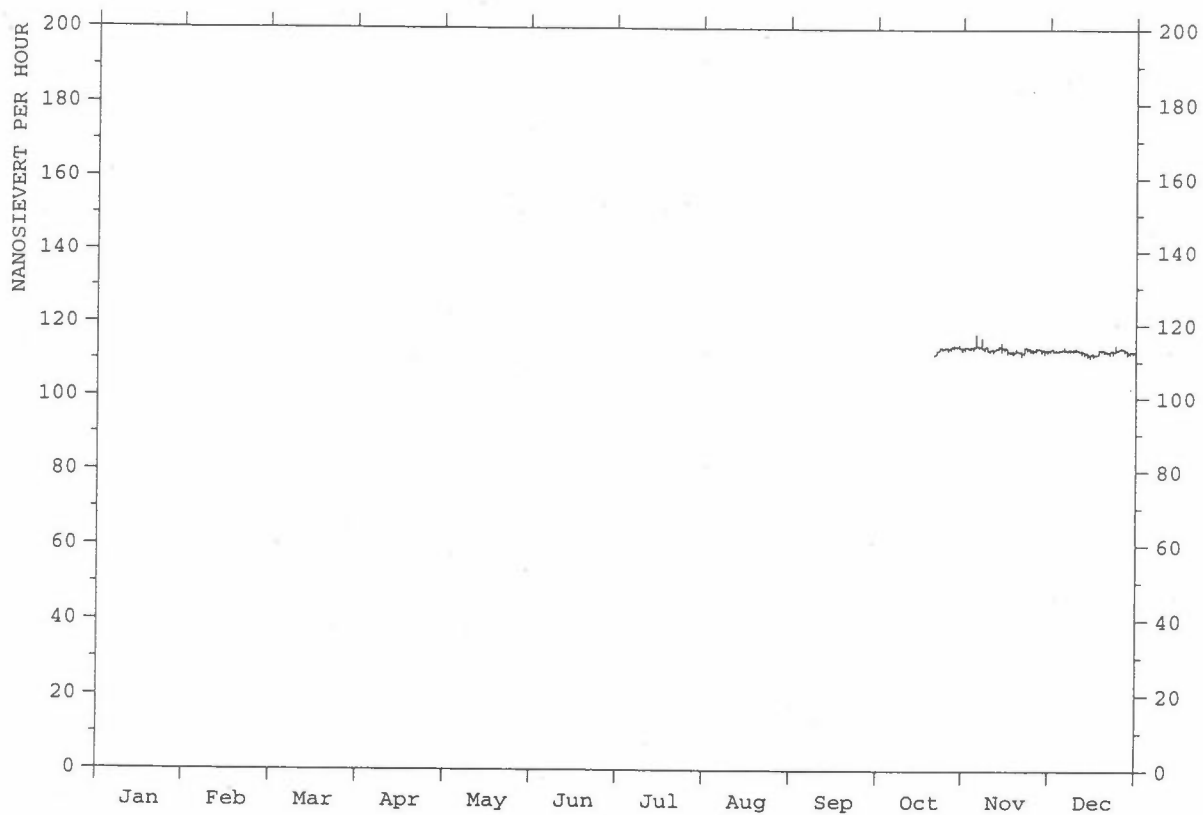
Figur 15: Årsplott av stasjon 1038, Bodø.



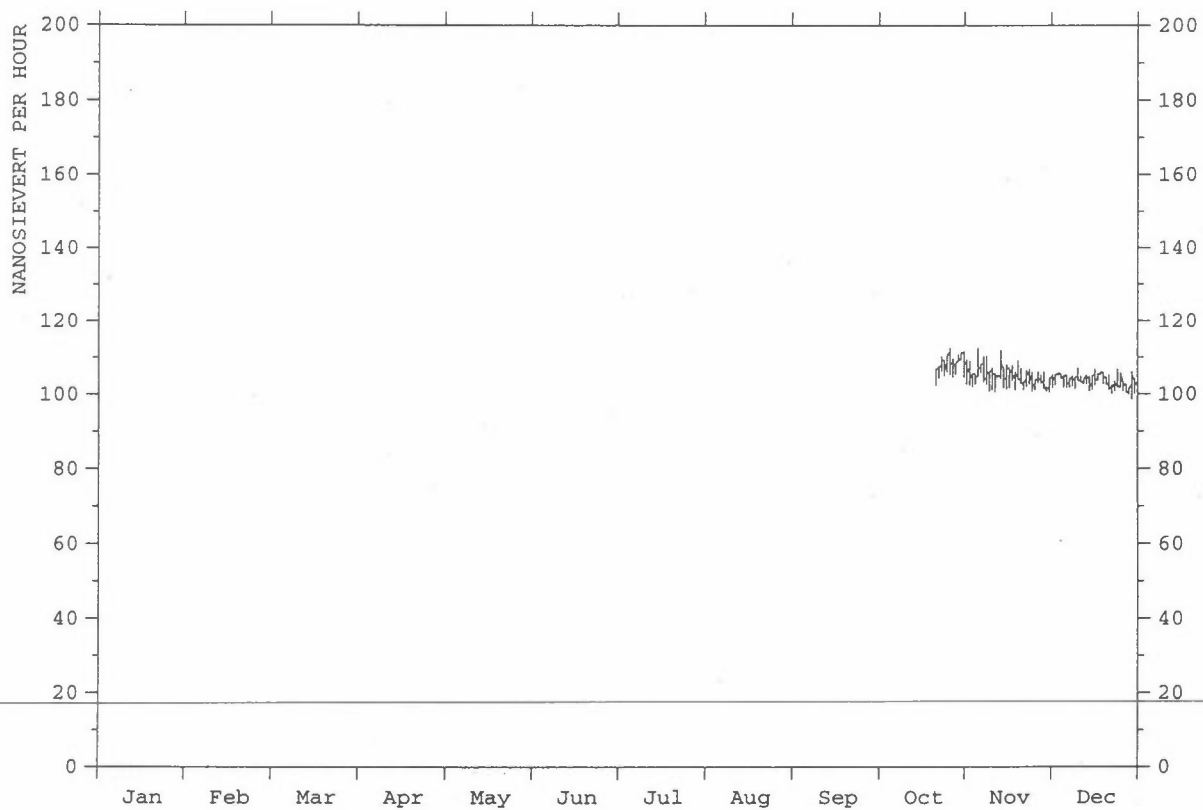
Figur 16: Årsplott av stasjon 215, Tustervatn.



Figur 17: Årsplott av stasjon 478, Høylandet.

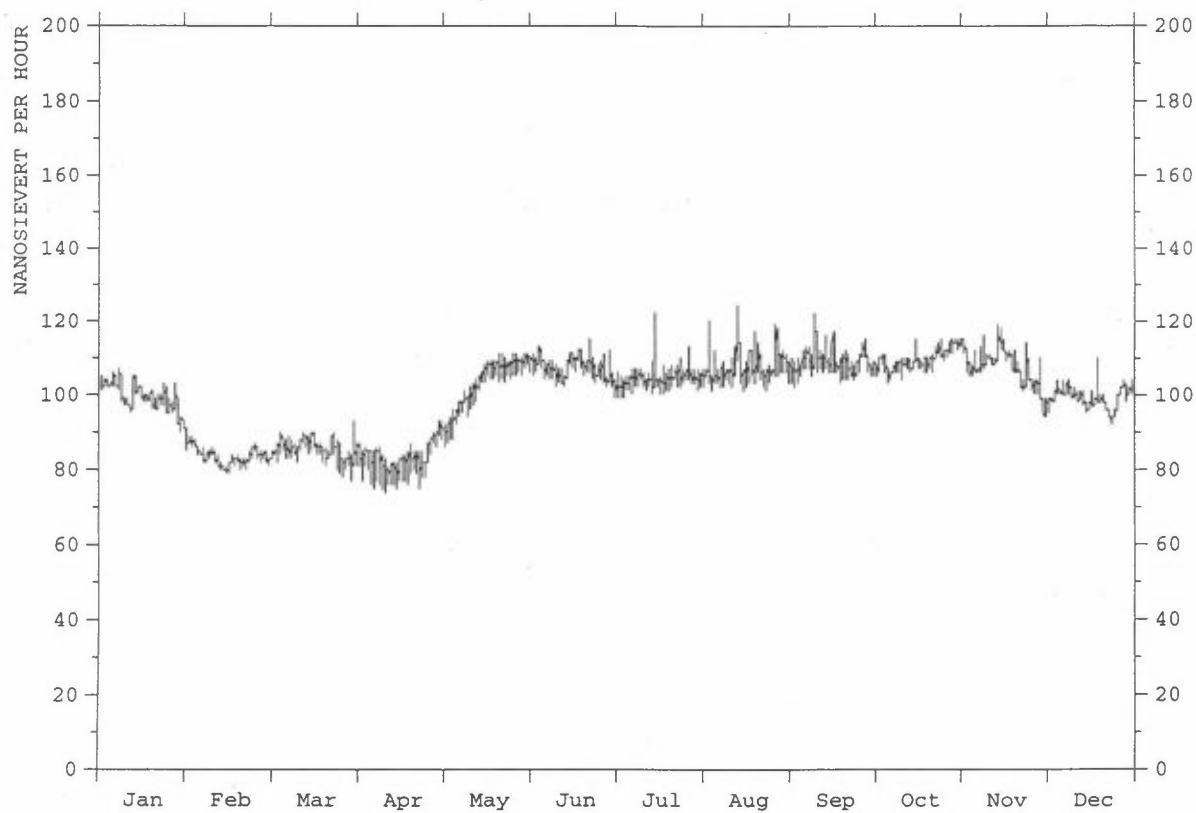


*Figur 18: Årsplott av stasjon 1036, Trondheim.*

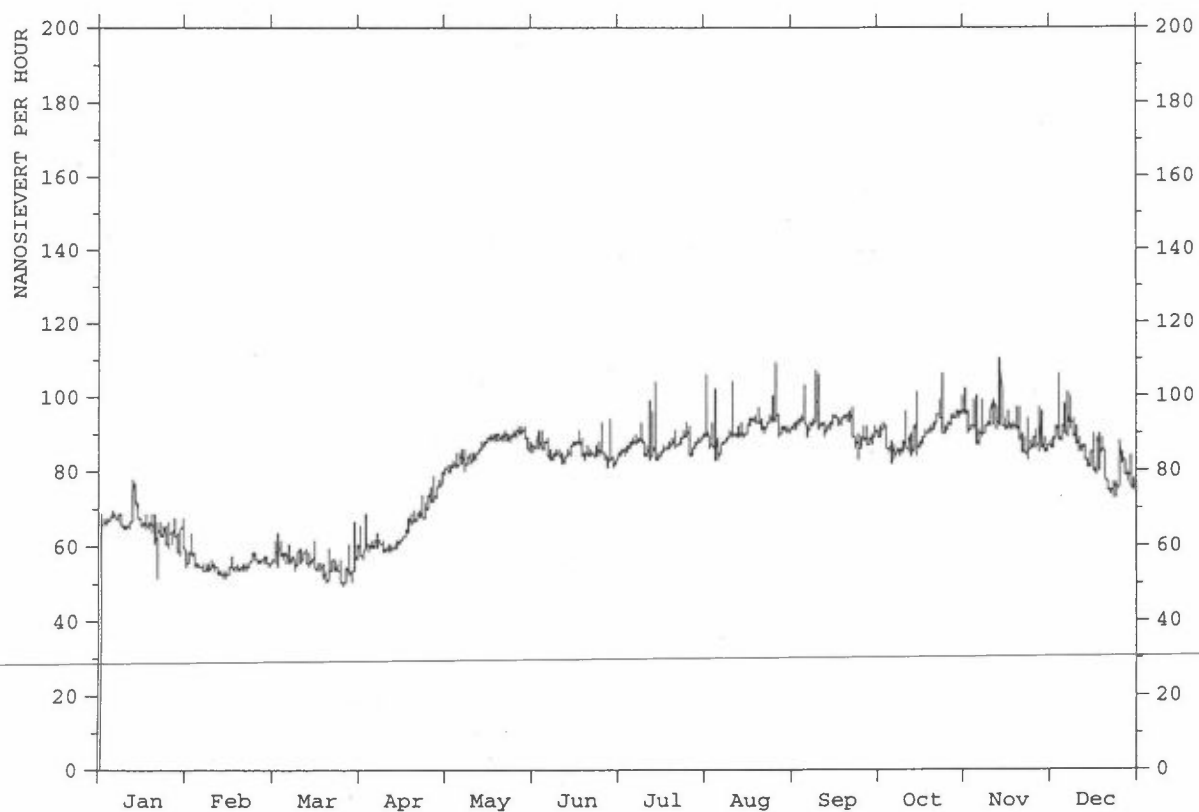


*Figur 19: Årsplott av stasjon 1033, Kristiansund.*

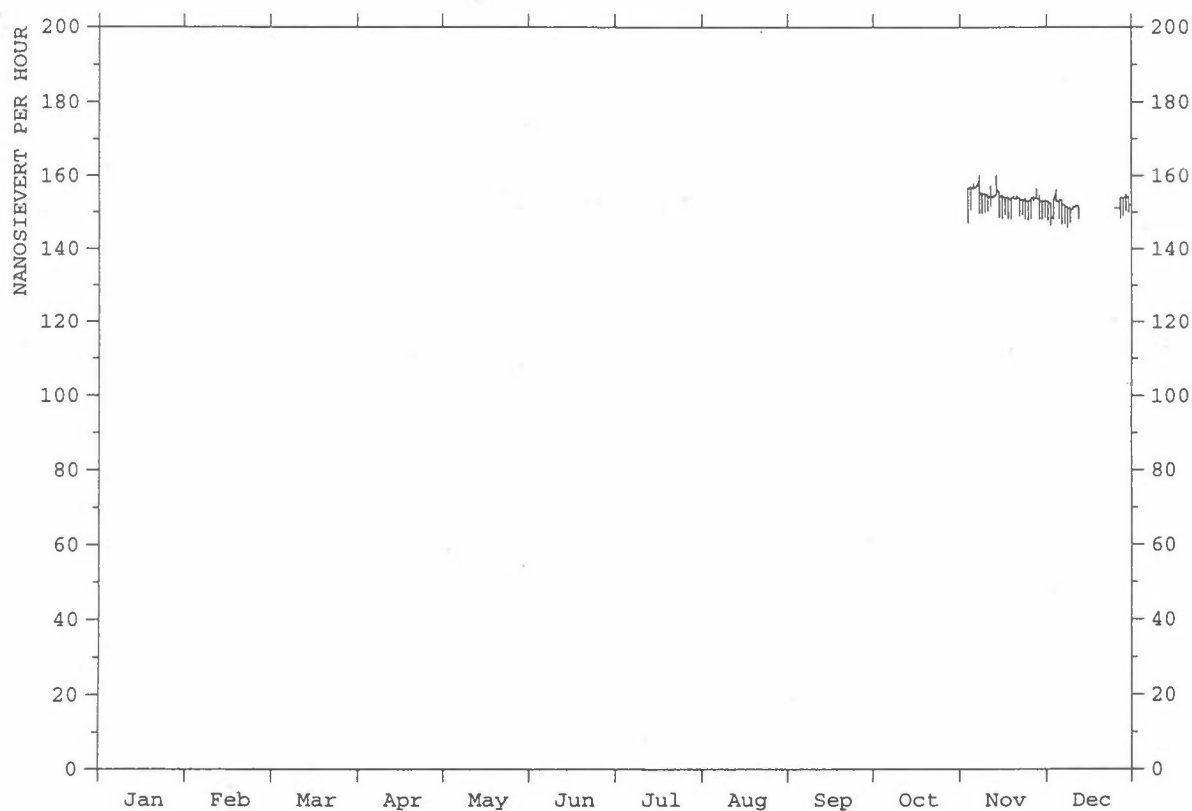




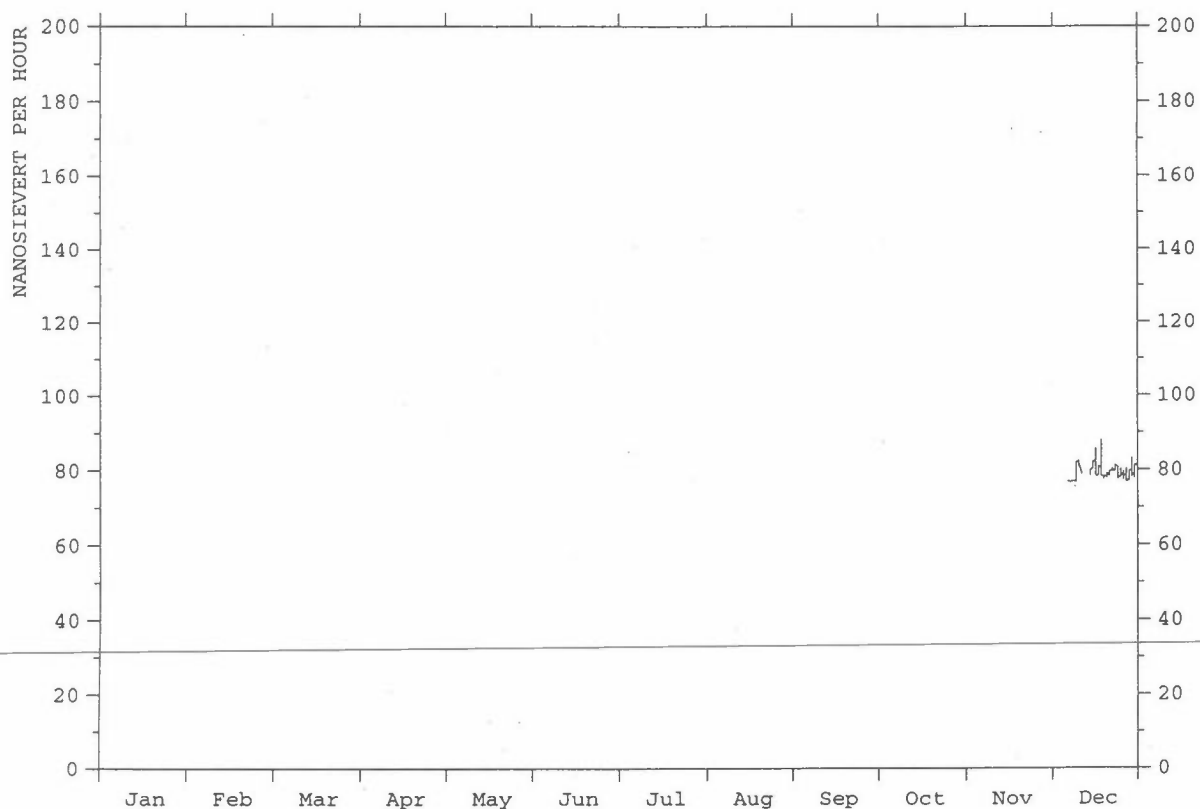
Figur 20: Årsplott av stasjon 756, Vålåsjø.



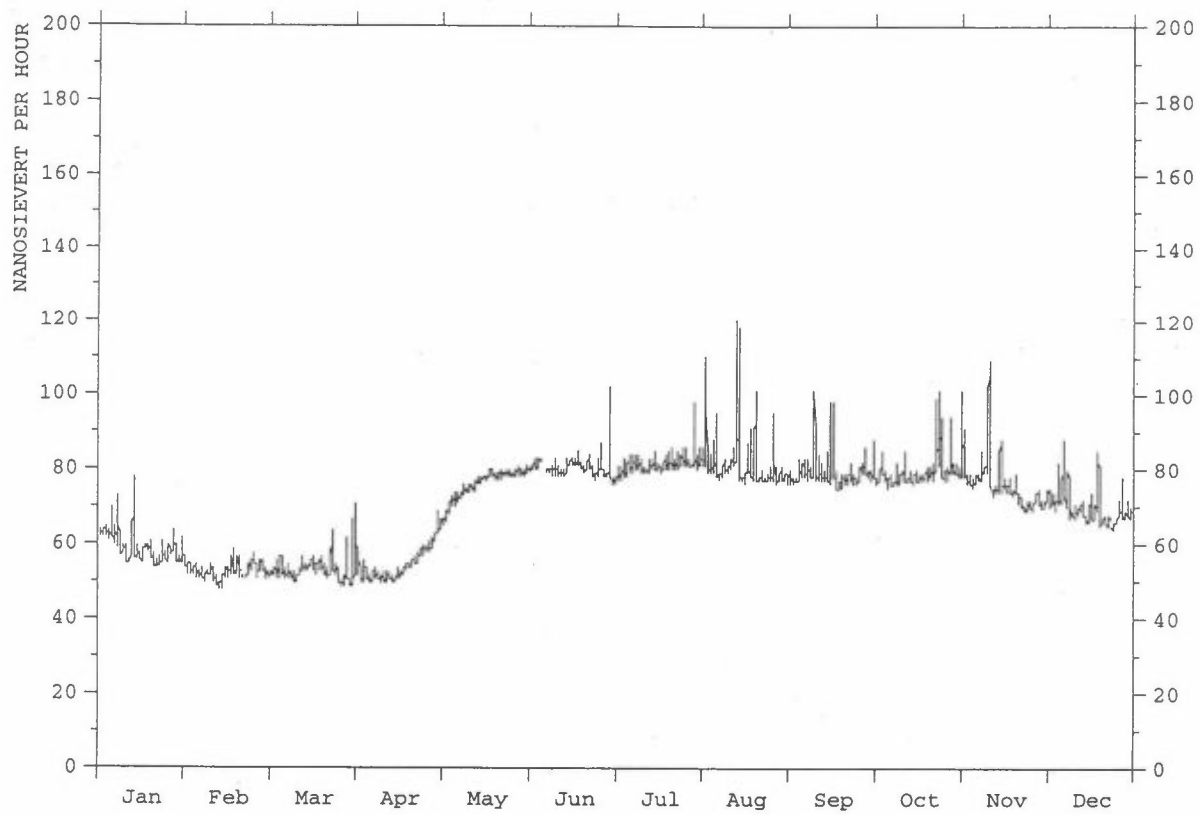
Figur 21: Årsplott av stasjon 655, Naustdal.



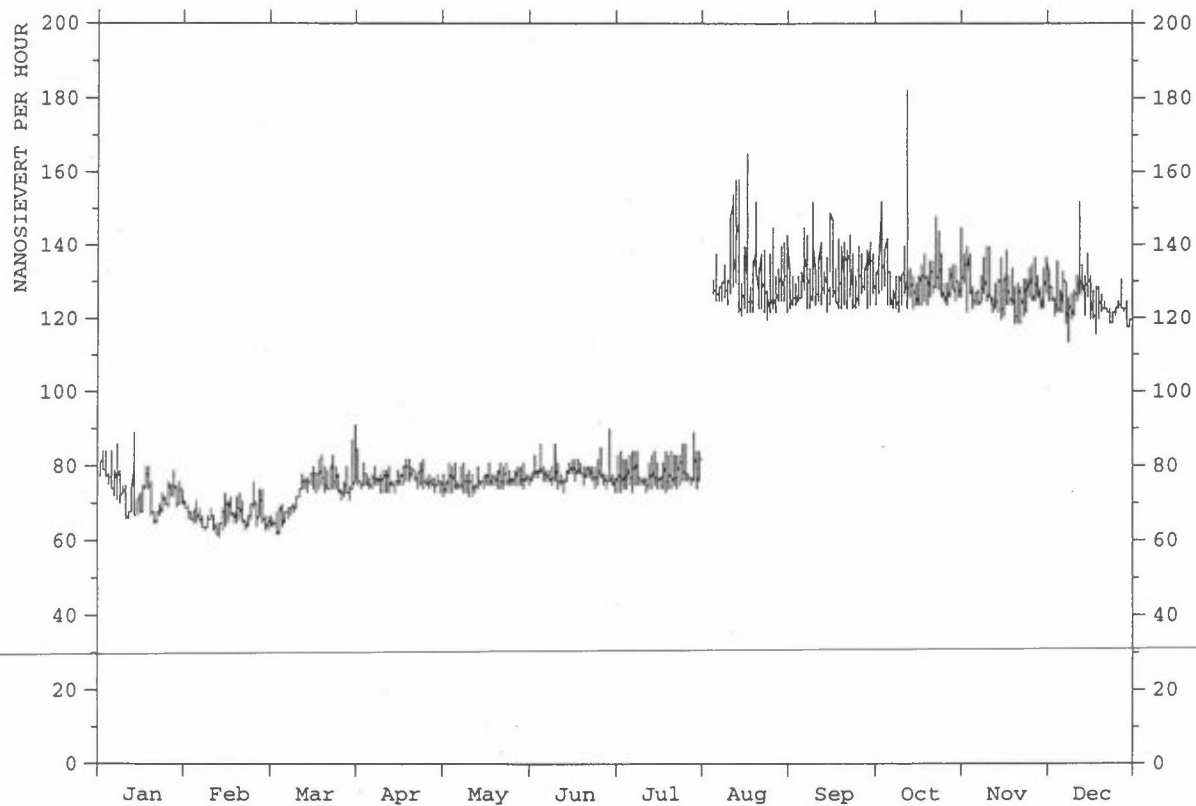
Figur 22: Årsplott av stasjon 1037, Bergen.



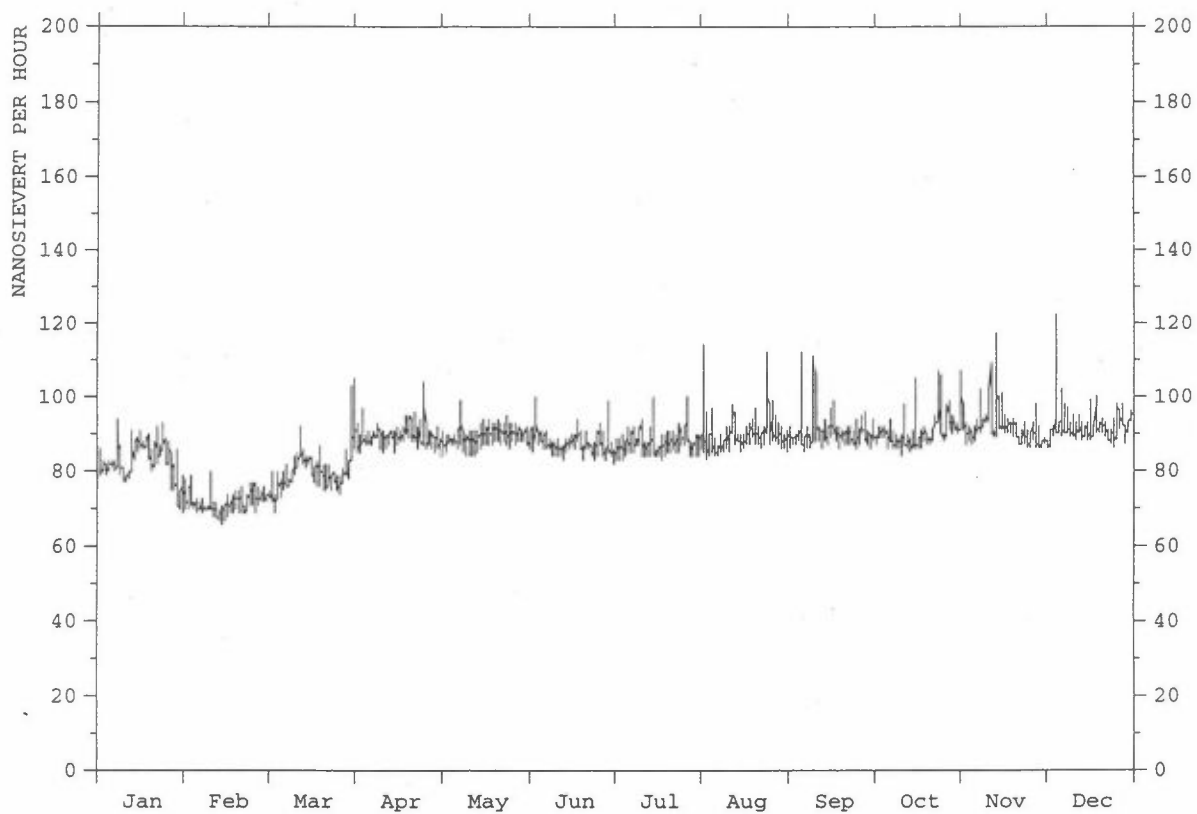
Figur 23: Årsplott av stasjon 1072, Valdres.



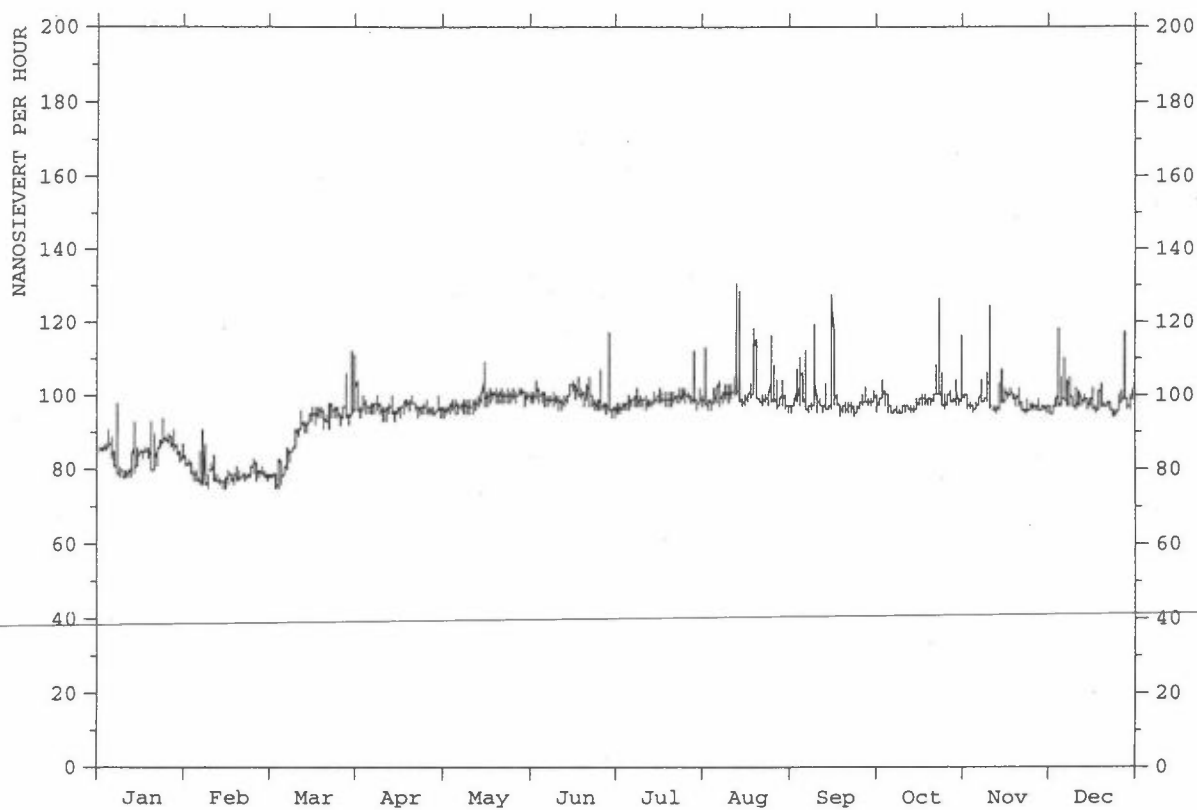
Figur 24: Årsplott av stasjon 312, Nordmoen.



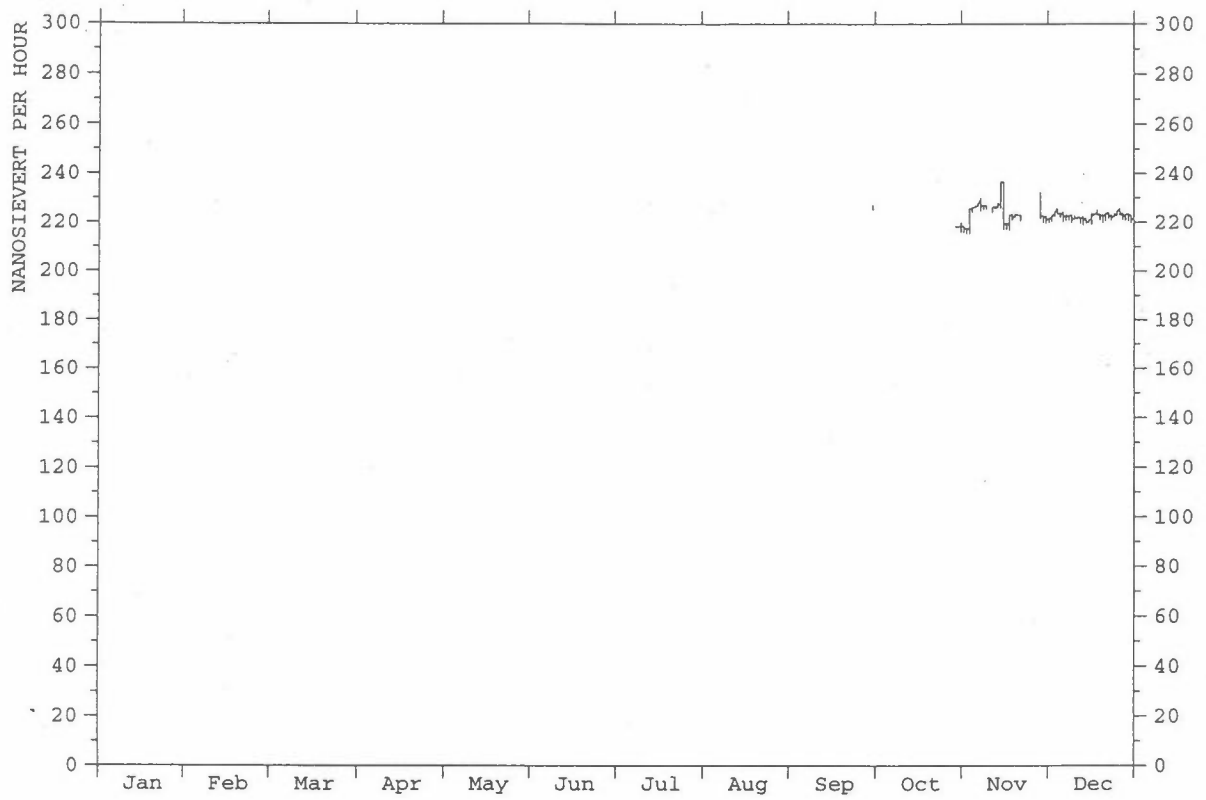
Figur 25: Årsplott av stasjon 983, NILU.



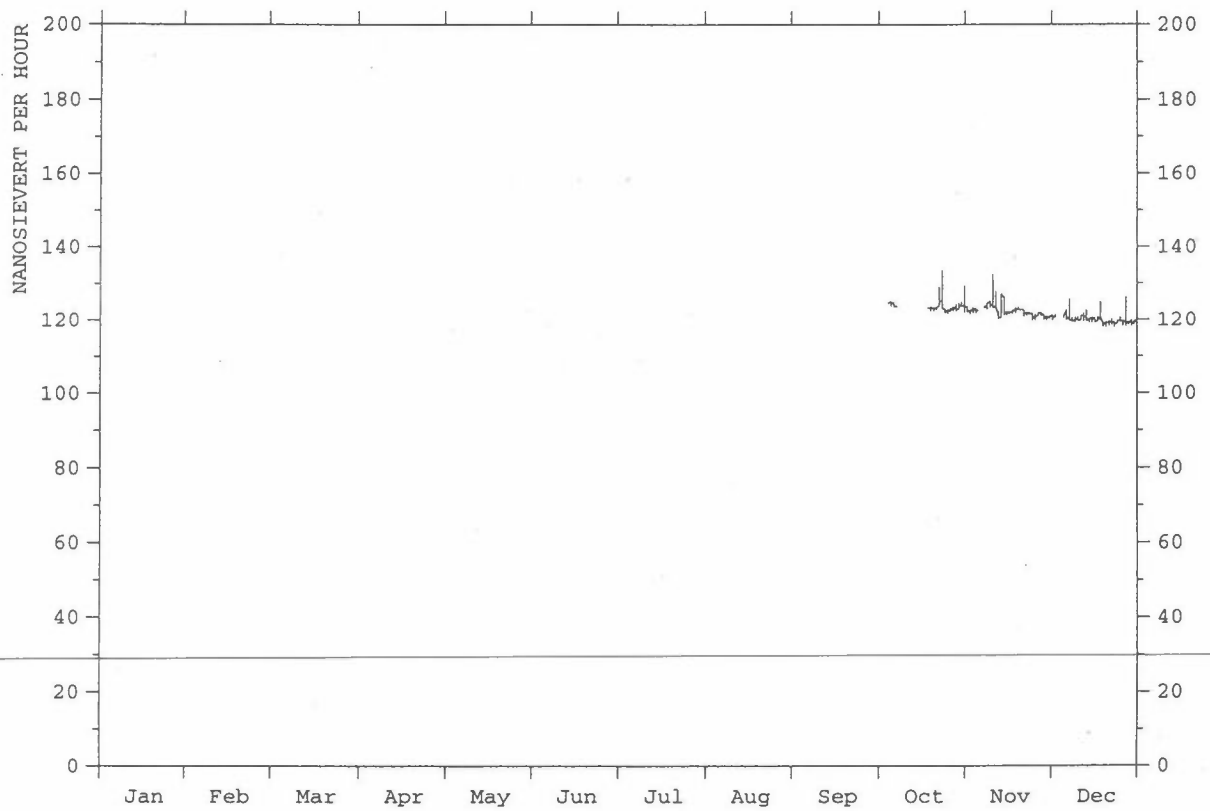
Figur 26: Årsplott av stasjon 572, Vikedal.



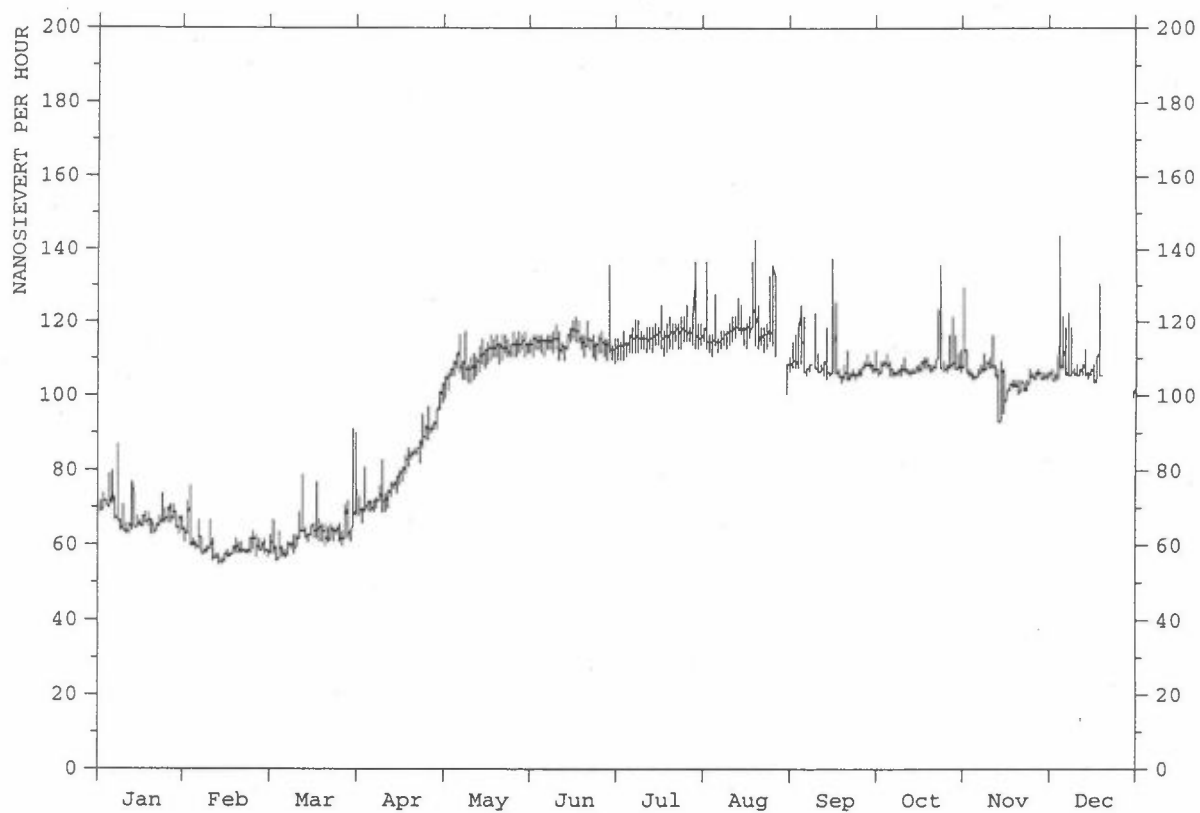
Figur 27: Årsplott av stasjon 689, Prestebakke.



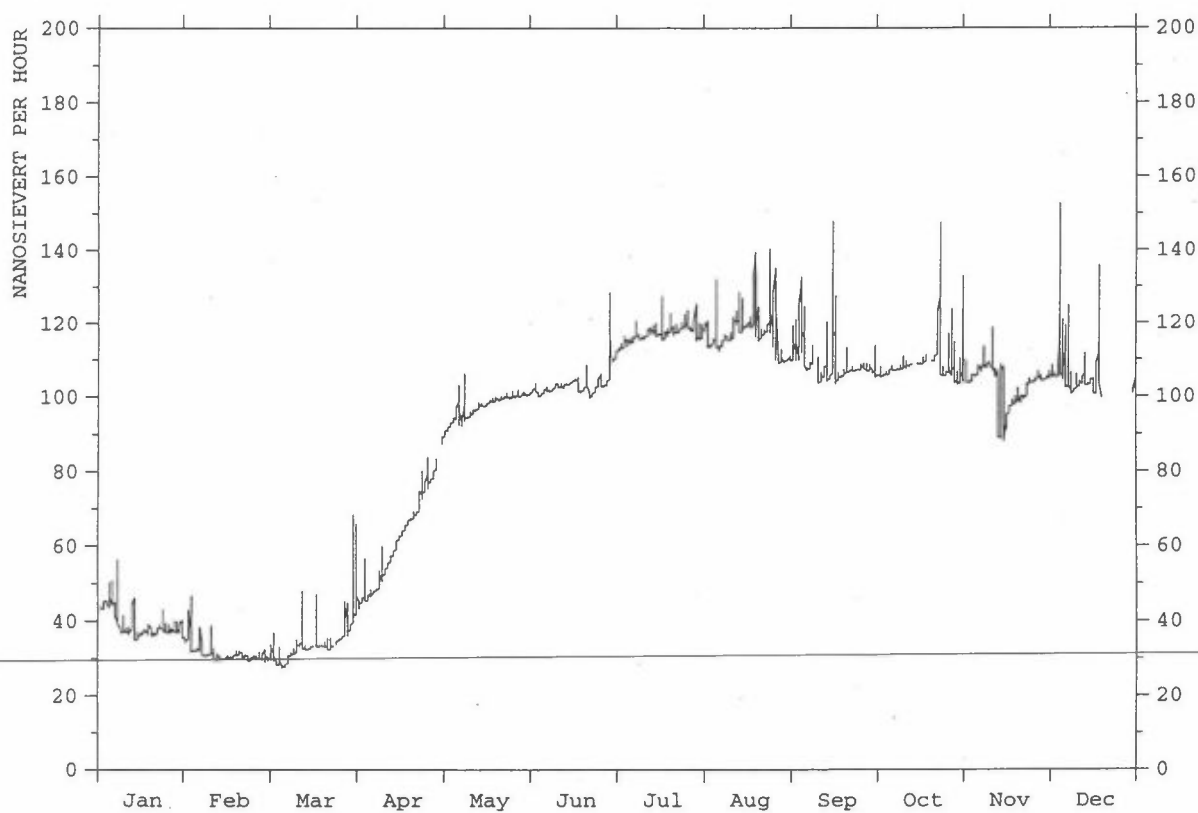
Figur 28: Årsplott av stasjon 1035, Stavanger.



Figur 29: Årsplott av stasjon 1034, Grimstad.



Figur 30: Årsplott av stasjon 201, Birkenes.



Figur 31: Årsplott av stasjon 819, BBirkenes.

## 6. Nordisk 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 "Zardo". Zardo er igjen tilkoblet internasjonale datanettverk (som Internet og Datapak). I tillegg er Zardo forsynt med 8 vanlige telelinjer med modem.

Strålingsdataene i Zardo 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 i 1994 adgang til SSIs måledata og de finske data. I tillegg fikk en også bilateral aksess til 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 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.

## 7. Flyberedskap

I tillegg til drift av overvåkingsnett 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 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 m<sup>3</sup> 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 1994 har det vært fløyet regelmessig for å trene flymannskapene. Det har ikke blitt utført kartleggingsmålinger i perioden pga. tekniske problemer med NaI-detektoren i flyet. Instrumentutrustning i fly får ved bruk ganske hard behandling med risting, støt og G-belastning. NaI-detektoren består av 4 detektorer, hver på 4 liter, som styres av en kontrollenhet. Denne enheten viser svikt fra tid til tid, og energisynkroniseringen av de 4 detektorene mistes. Feilen opptrådte gjennom sommeren 1994 og gjorde målinger svært vanskelig. En kalibrering ved overflyving av en sterk kilde på Kjeller flyplass ble likevel utført. Sent på høsten 1994 ble en løsning funnet, slik at en vil kunne måle feilfritt i 1995.



DATA FROM NORWAY Updated: 950527 1104 UTC

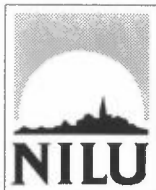
The time is given in UTC

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.



# Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2007 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORT NR. OR 37/95	ISBN-82-425-0692-2	
DATO 7.8.95	ANSV. SIGN. <i>Alvordland</i>	ANT. SIDER 30	PRIS NOK 45,-
TITTEL Overvåking av radioaktivitet i Norge Årsrapport 1994		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 1994.			
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