

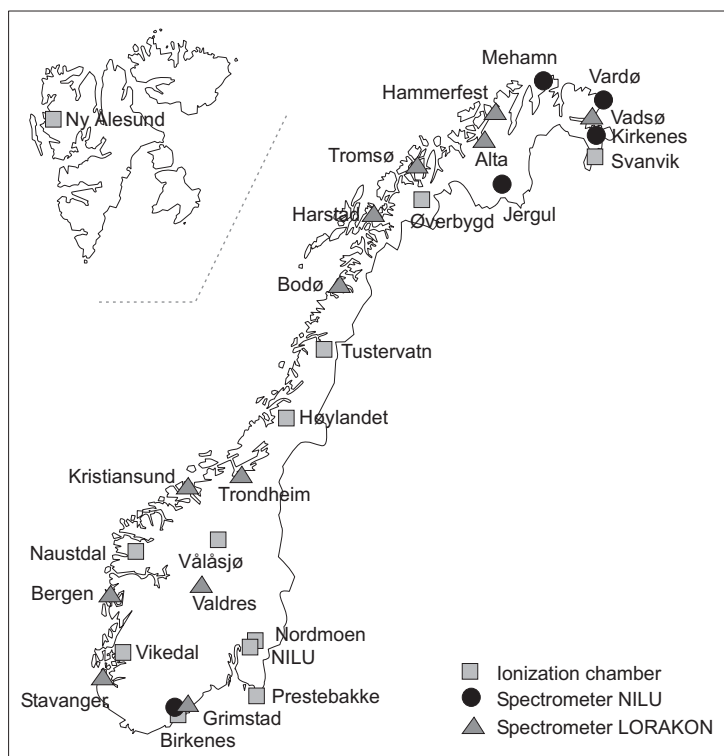
NILU: OR 28/2003
REFERANSE: O-8645
DATO: JUNI 2003
ISBN: 82-425-1452-6

Nettverket for overvåking av radioaktivitet i luft i Norge

Årsrapport 2002

Thor Chr. Berg

Utført etter oppdrag fra Statens strålevern



Innhold

	Side
Sammendrag	3
1. Innledning.....	5
2. Stasjonsoversikt	6
3. Drift av gammaspectrometre	8
4. Alarmer.....	9
5. Måleresultater	10
6. Internasjonalt samarbeid.....	29
Vedlegg A EURDEP format	33

Sammendrag

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag av Statens strålevern ansvar for drift av et overvåkingsnett for radioaktivitet. Nettet består ved utløpet av 2002 av 28 stasjoner fordelt over landet, men særlig tett i Finnmark. Overvåkingen finansieres av Statens strålevern.

De 28 overvåkingsstasjonene består av:

11 stk. ionekammerinstrumenter

6 " gammaspektrometre, fast for overvåking

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

Stasjonen i Birkenes har både et ionekammerinstrument og et gamma-spektrometer.

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 28 stasjonene har i 2002 hatt utslag som ikke kan tilskrives naturlige variasjoner i strålingsnivået, eller tekniske uregelmessigheter.

Den tekniske tilstand, ustabilitet og uforklarlige feil på instrumentene som deltar i overvåkingen er preget av at utstyret begynner å bli gammelt. Mye av utstyret ble anskaffet i de første årene etter Tsjernobylulykken i 1986 og trengs etterhvert nå å bli erstattet med nytt.

Nettverket for overvåking av radioaktivitet i luft i Norge

Årsrapport 2002

1. Innledning

Programmet for overvåking av radioaktivitet startet i november 1986 med utplassering av den første målestasjonen i Prestebakke ved Halden. Programmet administreres og finansieres av Statens strålevern og inngår i den norske atomulykkesberedskap.

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.

Totalt antall stasjoner som deltar i NILUs nett er 28 stk. for 2002. Det er 1 stasjon mindre enn i 2001, da den russiske stasjonen Verhnetulomski er stoppet av russiske myndigheter. Av de 28 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 1 times mellomrom og varsler personell ved NILU hvis en økning i strålingen oppdages.

Ingen av stasjonene har i 2002 hatt utslag som ikke kan tilskrives naturlige variasjoner i strålingsnivået, eller tekniske uregelmessigheter.

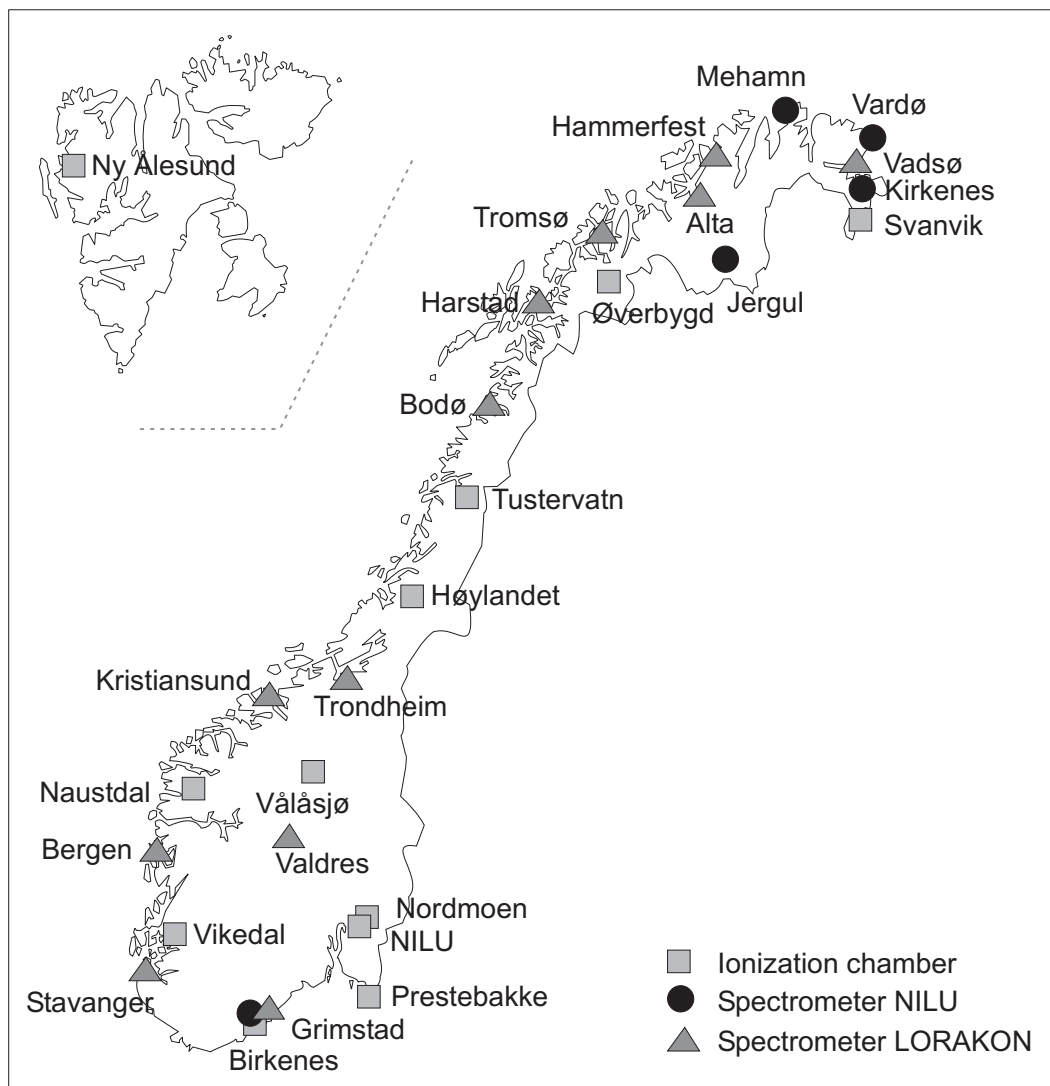
2. Stasjonsoversikt

I året 2002 var følgende 28 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 Algevarre i Finnmark	spektrometer	69°28'N, 25°28'Ø
10 Svanvik i Finnmark	ionekammer	69°27'N, 30°02'Ø
11 Øverbygd i Troms	ionekammer	69°01'N, 19°17'Ø
12 Harstad i Troms	spektrometer	68°48'N, 16°31'Ø
13 Bodø i Nordland	spektrometer	67°18'N, 14°26'Ø
14 Tustervatn i Nordland	ionekammer	65°49'N, 13°54'Ø
15 Høylandet i Nord-Trøndelag	ionekammer	64°38'N, 12°16'Ø
16 Trondheim i Sør-Trøndelag	spektrometer	63°36'N, 10°23'Ø
17 Kristiansund i Møre og Romsdal	spektrometer	63°06'N, 07°58'Ø
18 Vålåsjø i Oppland	ionekammer	62°11'N, 09°26'Ø
19 Naustdal i Sogn og Fjordane	ionekammer	61°31'N, 05°39'Ø
20 Bergen i Hordaland	spektrometer	60°23'N, 05°20'Ø
21 Valdres i Oppland	spektrometer	61°07'N, 09°09'Ø
22 Nordmoen i Akershus	ionekammer	60°15'N, 11°12'Ø
23 NILU i Akershus	spektrometer	60°00'N, 11°02'Ø
24 Vikedal i Rogaland	ionekammer	59°30'N, 05°55'Ø
25 Prestebakke i Østfold	ionekammer	58°59'N, 11°32'Ø
26 Stavanger i Rogaland	spektrometer	58°54'N, 05°43'Ø
27 Grimstad i Aust-Agder	spektrometer	58°21'N, 08°34'Ø
28 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 29 instrumenter i drift.



Figur 1: Geografisk plassering av overvåkingsstasjoner for radioaktivitet i 2002.

På NILU består systemet av en datamaskin som ringer automatisk opp alle 28 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 Telenors 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 middelvei. 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. Dosealarmen er satt til 400 nSv/døgn, hvilket tilsvarer en gjennomsnittlig nivå-alarm på ca. 16 nSv/h for andre nukleider.

Systemet med varslings over personsøker-tjenesten har hittil (2002) fungert meget stabilt og godt. Signalene til personsøkeren kommer igjennom også når man befinner seg i en bil. Systemet er dessuten landsdekkende. Imidlertid vil personsøkersystemet opphøre i september 2003. Det er derfor satt igang forsøk med andre måter å formidle alarmer på via e-mail og SMS til mobiltelefon. Dette systemet fungerer bra, men belaster mobiltelefonen som som regel også brukes til andre ting. Problemer kan også oppstå ved at telefonen er slått av eller meldingslager er fullt etc. Telenor Mobil, som drifter det nåværende personsøker-systemet, sier at de jobber med et mulig alternativ til systemet, men har ikke kommet med noe konkret ennå. Et av problemene med å gå over til melding på mobiltelefon er at oppringsystemet også sender rutinemeldinger hver time om status i overvåkingsnettet med opplysning om hvilke stasjoner som er med eller ikke. Disse meldingene går til personsøkeren uten at den piper ved mottak. Dette er svært nyttig for å se om det trengs å gripe inn for å få en stasjon igang igjen.

3. 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 (1461 keV), faller på et fast kanalnummer. Dette forenkler visuelt 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 1765 keV

Det 4. området som dekker Bi-214 toppen på 1765 keV brukes som indikasjon på en naturlig radontopp. Ved å kompensere utslagene i de øvrige 3 områdene for radondøtre beregnet ut fra 1765 keV toppen, kan en meget høy følsomhet for andre nukleider i de 3 områdene oppnås.

Spektrometerstasjonene har 6 muligheter for varsling av forhøyet stråling:

1. Økning av total gammastråling på samme måte som ionekammerstasjonene.
2. Økning av 24-timers dose av total gammastråling på samme måte som ionekammerstasjonene.
3. Selektiv alarm på jod-131. Alarm ved økning over 4 c/s.
4. Selektiv alarm på cesium-134. Alarm ved økning over 4 c/s.
5. Selektiv alarm på cesium-137. " " " " "
6. 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.

Alarmgrensene for nr. 3, 4 og 5 økes temporært til 5 c/s under vårløsningen, da bakgrunnsnivået vanligvis stiger raskt og da alarmene er basert på siste 10 dagers middel som referanse.

4. Alarmer

Det er utløst i alt 94 alarmer i 2002. Ingen av alarmene ga signal om noen faretilstand. Alarmene hadde følgende årsaker:

1. *Totalt gammanivå over grenseverdi. Ialt 15 alarmer.*
Dette kan forekomme ved kraftige radontopper eller radontopp kombinert med snøfall som reduserer bakgrunnsnivået som toppen sammenlignes med.
2. *Total gammadose over grenseverdi. Ialt 6 alarmer.*
Dette forekommer særlig ved rask snøsmelting, da bakgrunnsnivået stiger for fort til at referanseverdier følger etter.
3. *I-131 alarm. Ialt 42 alarmer.*
Forekommer oftest ved at spektret får gal energikalibrering. K-40 settes normalt til kanal 700 på spektrometeret, men vil utløse I-131 alarm hvis K-40 øker for mye i kanalnummer. Dette kan skje hvis "gain" i spektrometeret er feil satt eller det er dataoverføringsfeil.
4. *Cs-134 alarm* skyldes som regel teknisk feil eller ubrukbart spektrum.
Ialt 1 alarm.

5. *Cs-137 alarm* skyldes det samme som ved Cs-134 alarm. *Ialt 1 alarm.*
6. *Dødtidsalarm* skyldes som regel dataoverføringsfeil, men kan også skyldes kombinasjon av radontopp og feil "gain" på spektrometeret. *Ialt 39 alarmer.*

Mange alarmer vedvarer å varsle i flere timer med samme årsak. Dette skyldes at det tar noe tid å sette systemet tilbake til normalsetting. Alle alarmer går ut på personsøkere og blir også logget i en egen alarmlogg. Det er mulig å fjerne flere av alarmene som skyldes ovennevnte årsaker ved å heve grensene for utløsning, men det anses også som gunstig at systemet får demonstrere at det virker.

5. Måleresultater

Figurene 2-31 viser årsplott av bakgrunnsstrålingen for nettets 28 stasjoner. 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.

Resultatene som rapporteres i nettverket angis i størrelsen miljødoseekvivalentrate (ICRU 51) i enheten nSv/h (nanosievert pr. time).

Ionisasjonskamrene produserer resultatene i miljødoseekvivalentrate direkte, mens spektrometerstasjonene produserer spektralinformasjon, som ved bruk av en empirisk algoritme regnes om til miljødoseekvivalentrate. Denne spektralinformasjonen kan i tillegg, gjennom videre bearbeidelse, brukes i arbeidet med å identifisere og kvantifisere de ulike radioaktive stoffene som gir opphav til den registrerte strålingen.

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. Den viser moderat variasjon i strålingsnivået, som vanlig på Ny-Ålesund. Noen få små radontopper i november.

Stasjon 887, Mehamn (figur 3)

Instrumenttype: Gammaspktrometer

Dataene viser variasjoner som skyldes lokale snøforhold. Noe radon på etter-sommeren.

Stasjon 883, Hammerfest (figur 4)

Instrumenttype: Gammaspectrometer i samarbeid med LORAKON

Årstidsvariasjonene ved denne stasjonen er små. Dette skyldes at detektoren "ser" ut i en bygate og er ikke så influert av demping av bakgrunnsnivået på grunn av snømengden. Driftsavbruddet i november skyldes annet bruk av instrumentet.

Stasjon 888, Vardø (figur 5)

Instrumenttype: Gammaspectrometer

Stasjonen har avbrudd i april og november som skyldes modemproblemer. Den har registrert radontopper i sommermånedene og har en stor topp i oktober.

Stasjon 884, Vadsø (figur 6)

Instrumenttype: Gammaspectrometer 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. Avbruddene skyldes at instrumentet har vært i annet bruk.

Stasjon 882, Alta (figur 7)

Instrumenttype: Gammaspectrometer i samarbeid med LORAKON

Små radontopper og god regularitet med noen avbrudd. De få avbruddene skyldes at instrumentet har vært i annet bruk. Lite årstidsvariasjon, men en radontopp i oktober.

Stasjon 886, Kirkenes (figur 8)

Instrumenttype: Gammaspectrometer, ny type: Inspector

Stasjonen viser typiske årstidsvariasjoner grunnet snødemping i varierende grad i vinterhalvåret. Noen radontopper sensommer og på høsten. Største radontopp i desember.

Stasjon 881, Tromsø (figur 9)

Instrumenttype: Gammaspectrometer i samarbeid med LORAKON

Små årstidsvariasjoner. En liten radontopp i august.

Stasjon 1160, Algevarre (figur 10)

Instrumenttype: Gammaspectrometer

Stasjonen viser små årstidsvariasjoner og har radontopper juli-oktober.

Stasjon 472, Svanvik (figur 11)

Instrumenttype: Ionekammer

Liten årstidsvariasjon, men en del radontopper over året. Særlig i august og desember kom det et par kraftige radontopper.

Stasjon 477, Øverbygd (figur 12)

Instrumenttype: Ionekammer

Stasjonen viser god regularitet uten avbrudd. Radontopper fra juli, med den største i august.

Stasjon 880, Harstad (figur 13)

Instrumenttype: Gammaspекtrometer i samarbeide med LORAKON

Stasjonen viser normal årstidsvariasjon og en stor radontopp i august. Avbruddene i april/mai og september skyldes at gammaspекtrometeret var i annet bruk.

Stasjon 1038, Bodø (figur 14)

Instrumenttype: Gammaspекtrometer i samarbeid med LORAKON

Stasjonen har noen avbrudd som skyldes annet bruk. Bakgrunnsnivået er betydelig høyere enn på de fleste andre stasjonene. Svært liten årstidsvariasjon.

Stasjon 215, Tustervatn (figur 15)

Instrumenttype: Ionekammer

Dataene viser store naturlige årstidsvariasjoner og en del radontopper gjennom hele året. Største radontopp var i oktober.

Stasjon 478, Høylandet (figur 16)

Instrumenttype: Ionekammer

God regularitet, normal årstidsvariasjon og noen radontopper, særlig i juli og oktober.

Stasjon 1036, Trondheim (figur 17)

Instrumenttype: Gammaspекtrometer i samarbeid med LORAKON

Stasjonen har svært liten årstidsvariasjon som kjennetegner LORAKON-stasjoner.

Stasjon 1033, Kristiansund (figur 18)

Instrumenttype: Gammaspекtrometer i samarbeid med LORAKON

Stasjonens avbrudd i oktober-november skyldes annet bruk av gammaspекtrometeret. Stasjonen viser små årstidsvariasjoner lik de andre LORAKON-stasjonene. Instrumentet viser tendens til noe ustabilitet.

Stasjon 756, Vålåsjø (figur 19)

Instrumenttype: Ionekammer

Tydlig årstidsvariasjon og noen radontopper om sommeren og høsten.

Stasjon 655, Naustdal (figur 20)

Instrumenttype: Ionekammer

Stasjonen viser normale årstidsvariasjoner grunnet snødemping av bakkestrålingen. Største radontopp i august.

Stasjon 1037, Bergen (figur 21)

Instrumenttype: Gammaskpektrometer i samarbeid med LORAKON

Dataene viser ingen årstidsvariasjoner. Avbruddene i juli og august/september skyldes annet bruk av gammaskpektrometeret. Instrumentet synes ikke å være stabilt, da målingene viser systematisk 2 nivåer med 7-8 nSv/h i differanse.

Stasjon 1072, Valdres (figur 22)

Instrumenttype: Gammaskpektrometer i samarbeid med LORAKON

Avbruddet i august/september skyldes bruk av gammaskpektrometeret til måling av radioaktivitet i levende dyr.

Stasjon 312, Nordmoen (figur 23)

Instrumenttype: Ionekammer

Stasjonen viser store radontopper sommer og høst. Ellers vanlig årstidsvariasjon i strålingsnivået. Ionekammeret viser ustabilitet i sommerhalvåret.

Stasjon 983, NILU (figur 24)

Instrumenttype: Gammaskpektrometer

Stasjonen brukes som teststasjon for utprøving av ionekammere og for testing av dataloggere. Samtidig deltar stasjonen i overvåkingsnettet for landet. Mye radontopper kan observeres, med en særlig stor i april.

Stasjon 572, Vikedal (figur 25)

Instrumenttype: Ionekammer

Dataene viser en del radontopper sommer og høst. Ellers har stasjonen god regularitet med små avbrudd.

Stasjon 689, Prestebakke (figur 26)

Instrumenttype: Ionekammer

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

Stasjon 1035, Stavanger (figur 27)

Instrumenttype: Gammaskpektrometer 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 gammaskpektrometeret vært i annet bruk i perioder. Instrumentet viser noe ustabilitet, lik Bergen.

Stasjon 1034, Grimstad (figur 28)

Instrumenttype: Gammaskpektrometer i samarbeid med LORAKON

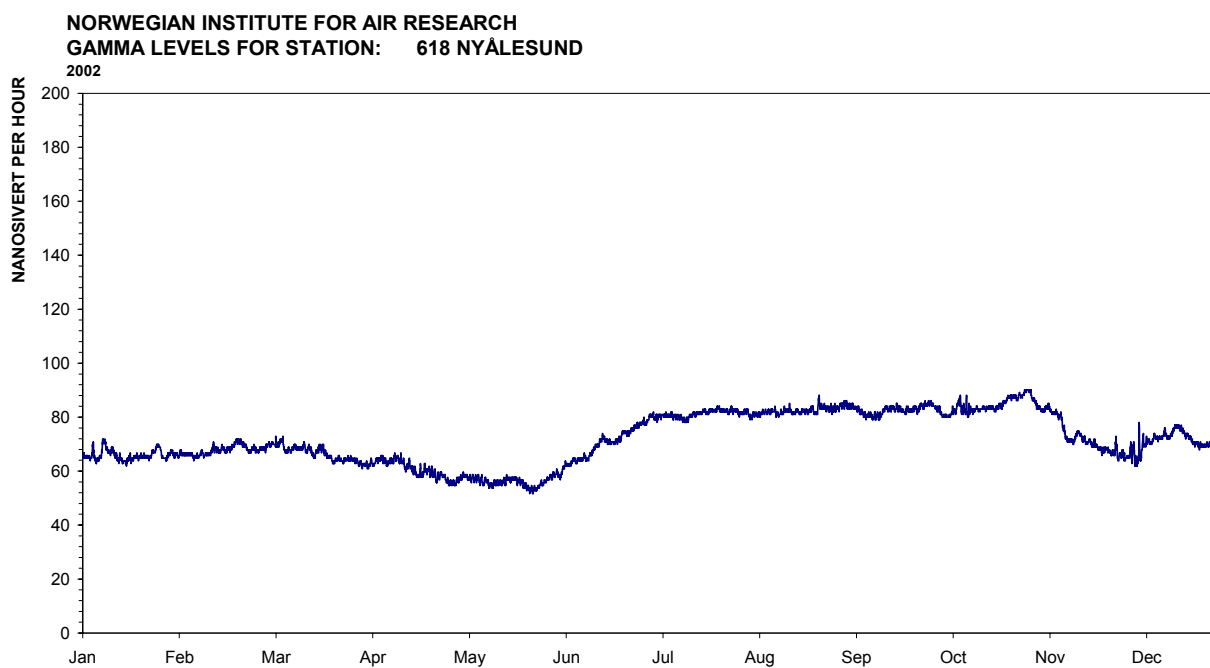
Ingen årstidsvariasjon. Radontopper i september.

Stasjon 201, Birkenes (figur 29)*Instrumenttype: Ionekammer*

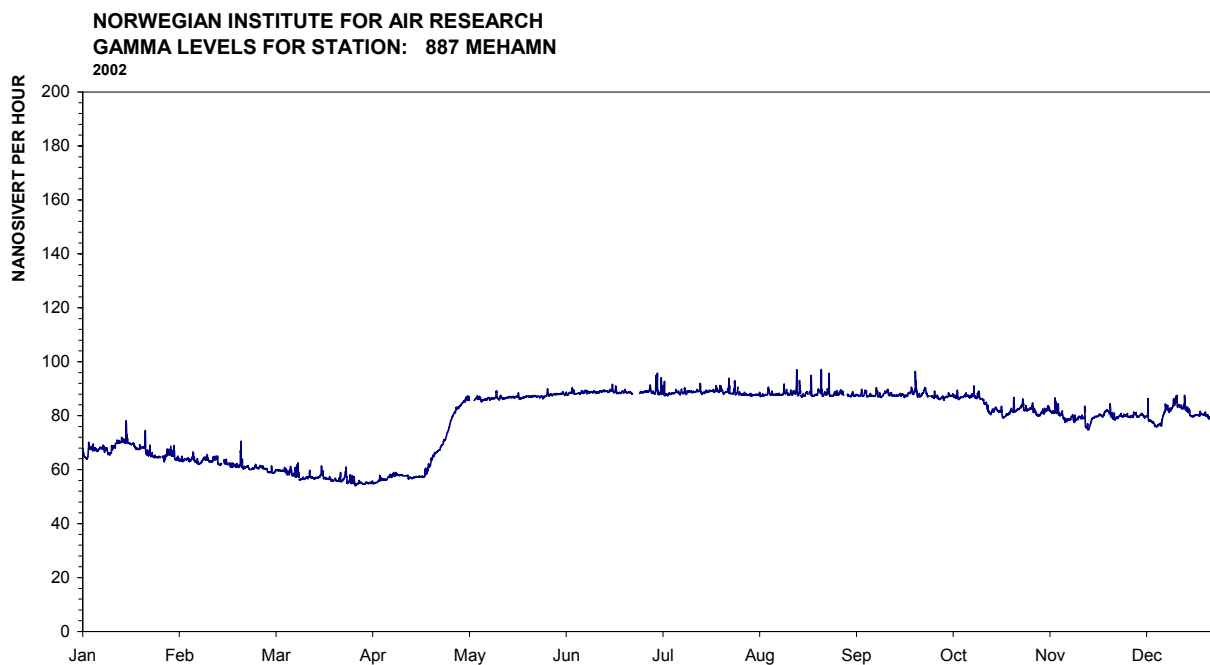
Stasjonen viser som vanlig store årstidsvariasjoner og kraftige radontopper. Spesielt er det høye topper på høsten.

Stasjon 819, BBirkenes (figur 30)*Instrumenttype: Gammaspesktrometer*

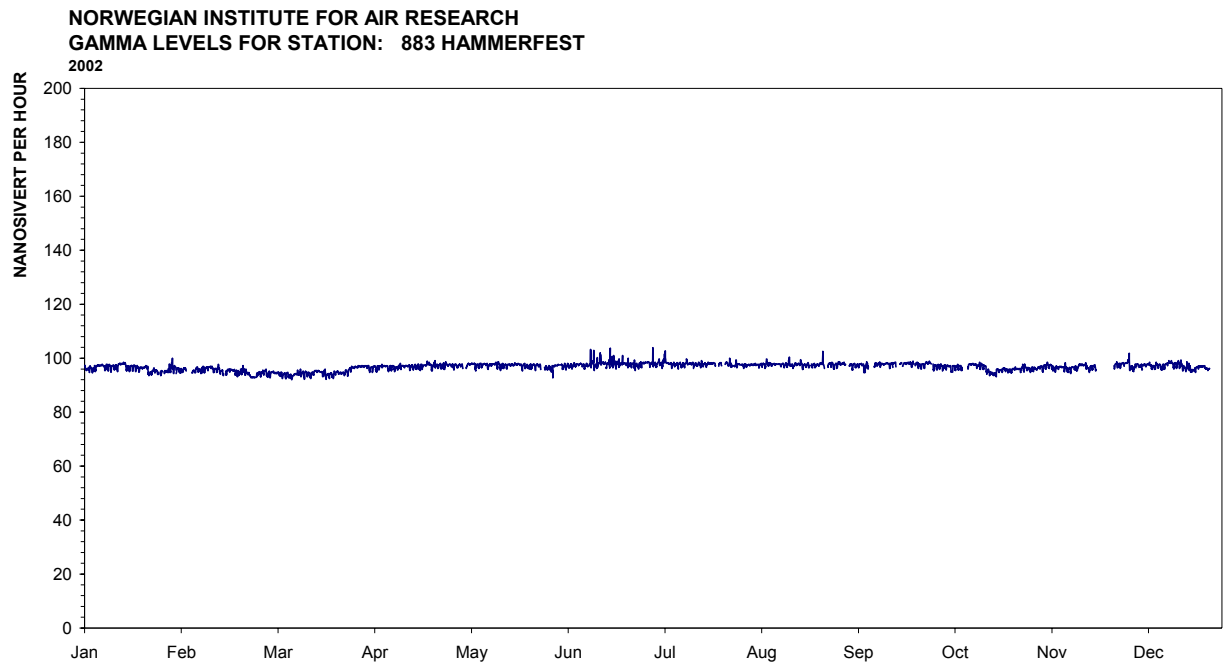
Dataene viser like variasjoner med ionekammerdata som på stasjon 201. Begge instrumenter står på samme sted og skal derfor måle det samme. Radontopper på høsten er også registrert her.



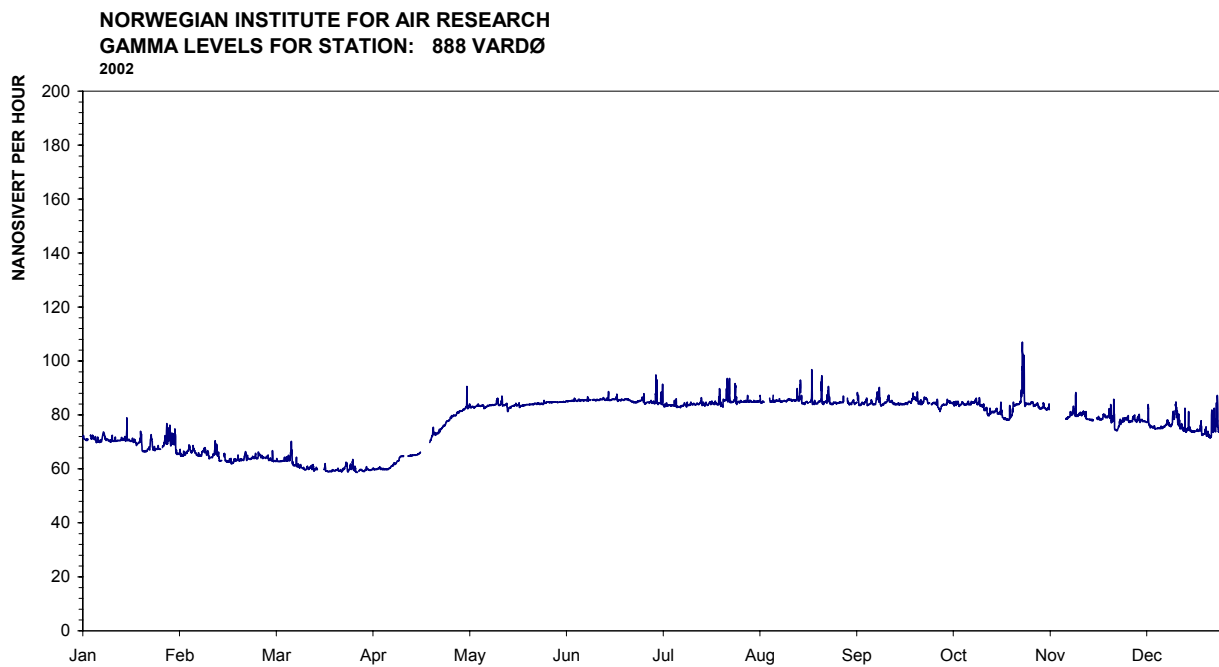
Figur 2: Årsplott av stasjon 618, Ny-Ålesund.



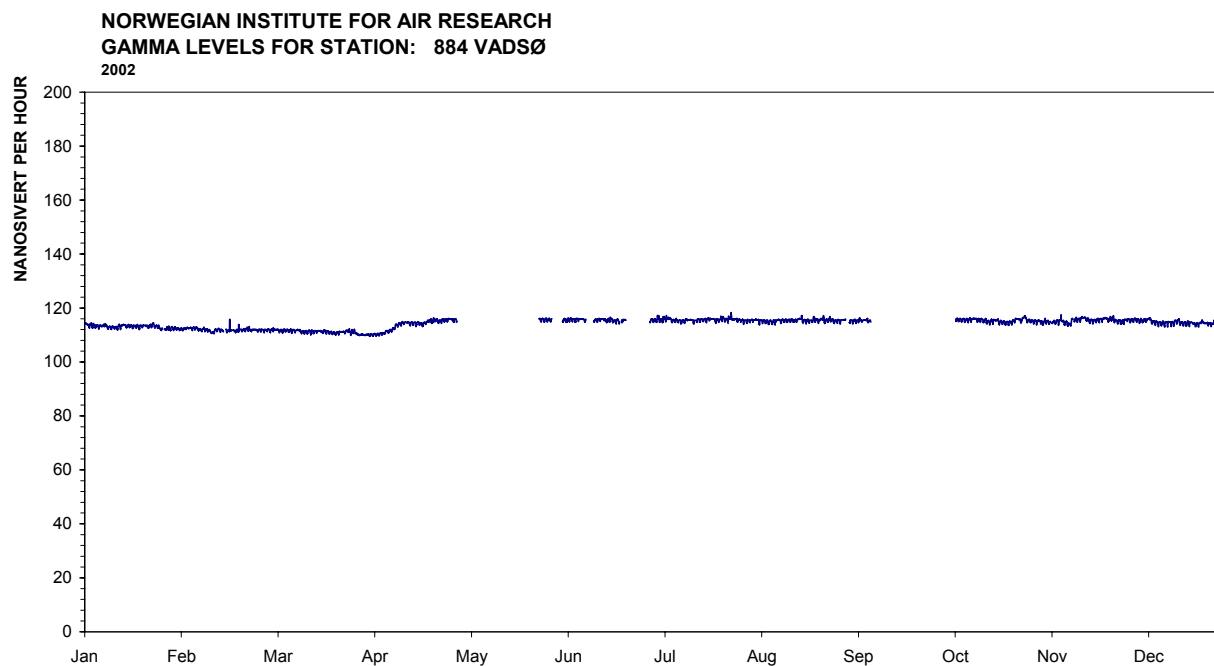
Figur 3: Årsplott av stasjon 887, Mehamn.



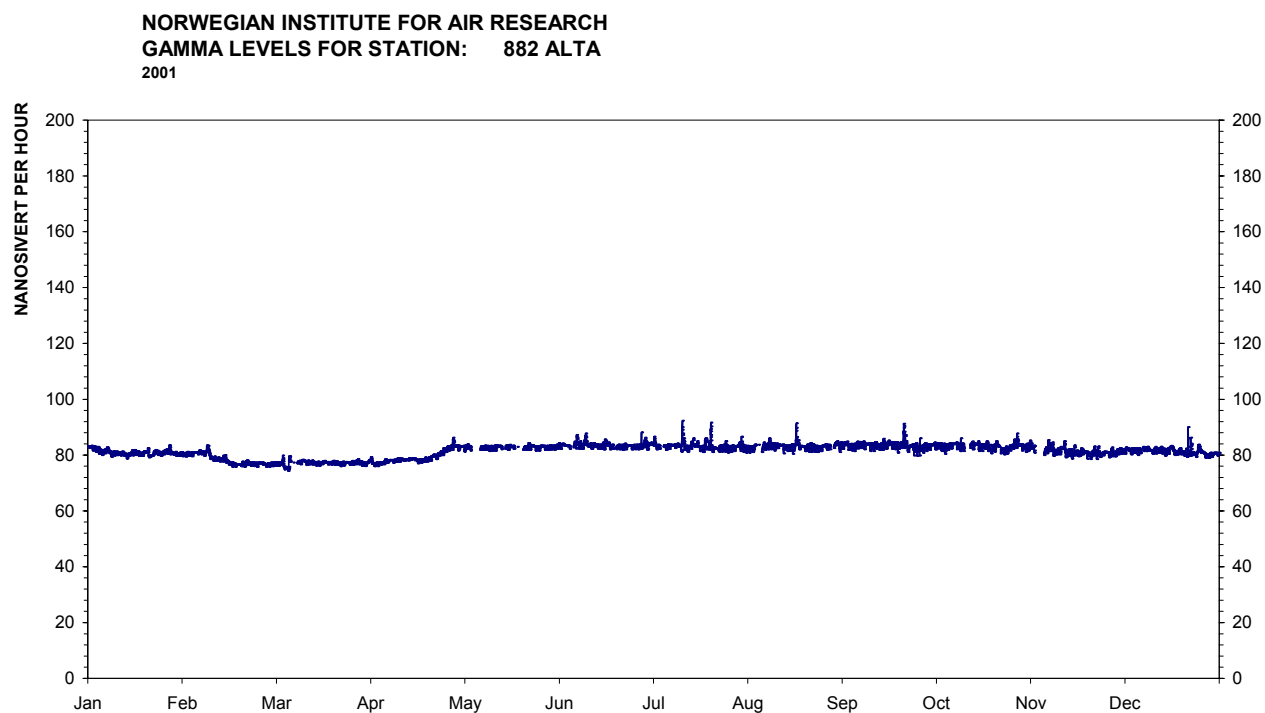
Figur 4: Årsplott av stasjon 883, Hammerfest.



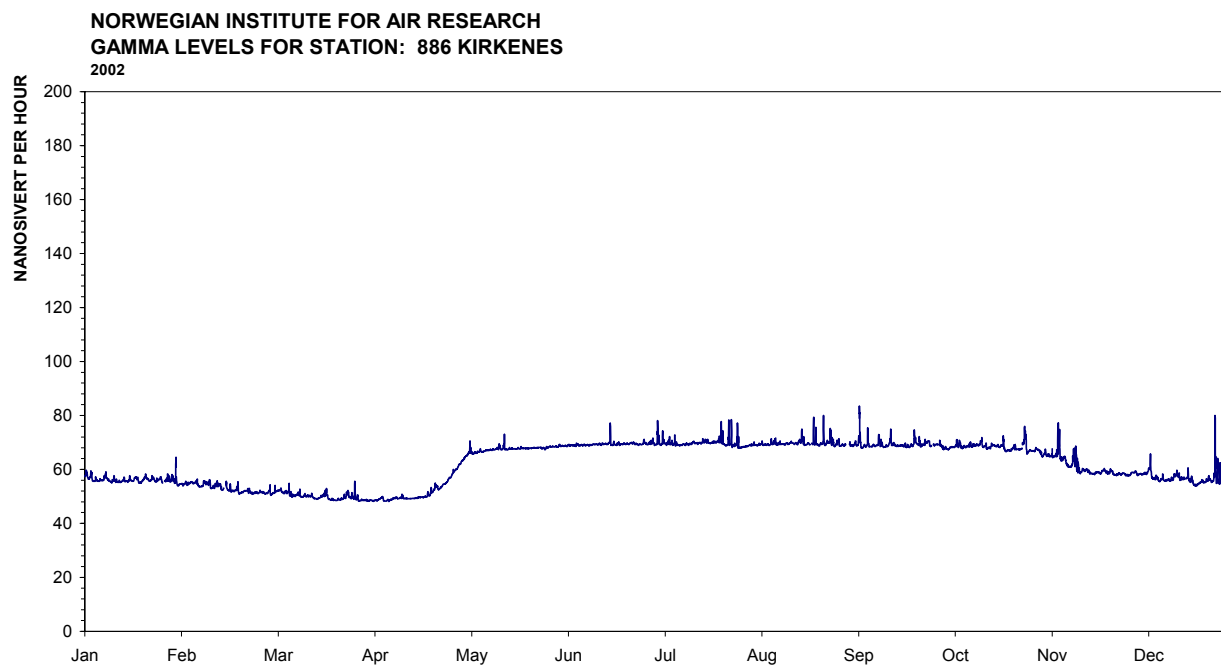
Figur 5: Årsplott av stasjon 888, Vardø.



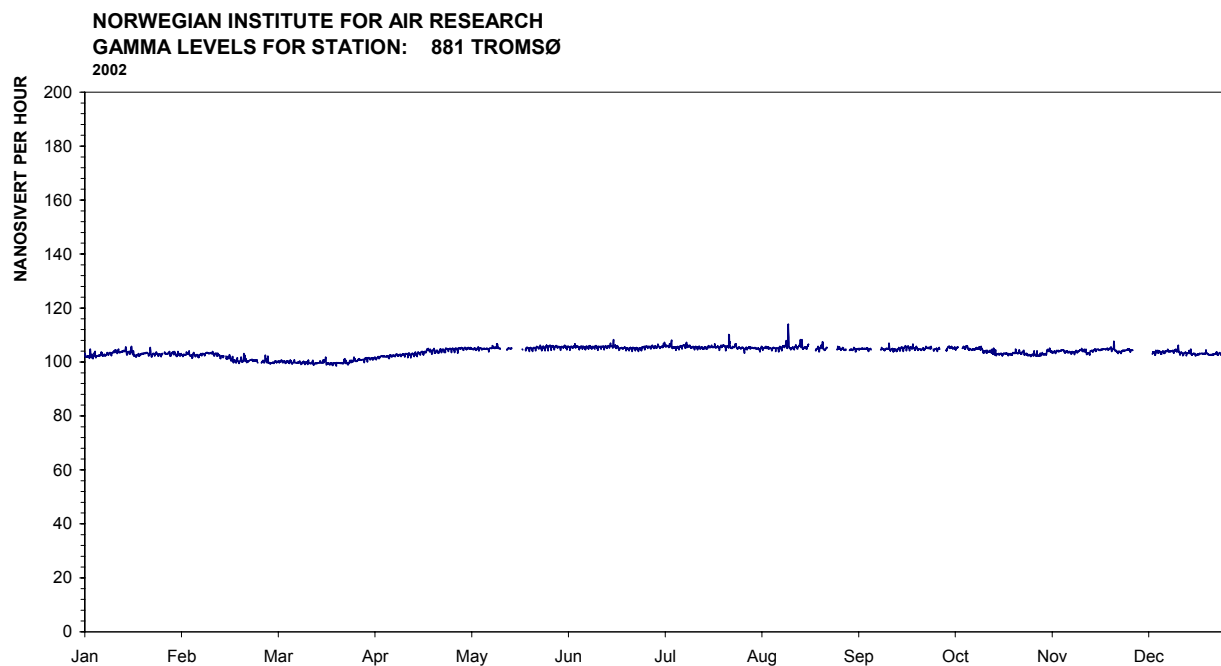
Figur 6: Årsplott av stasjon 884, Vadsø.



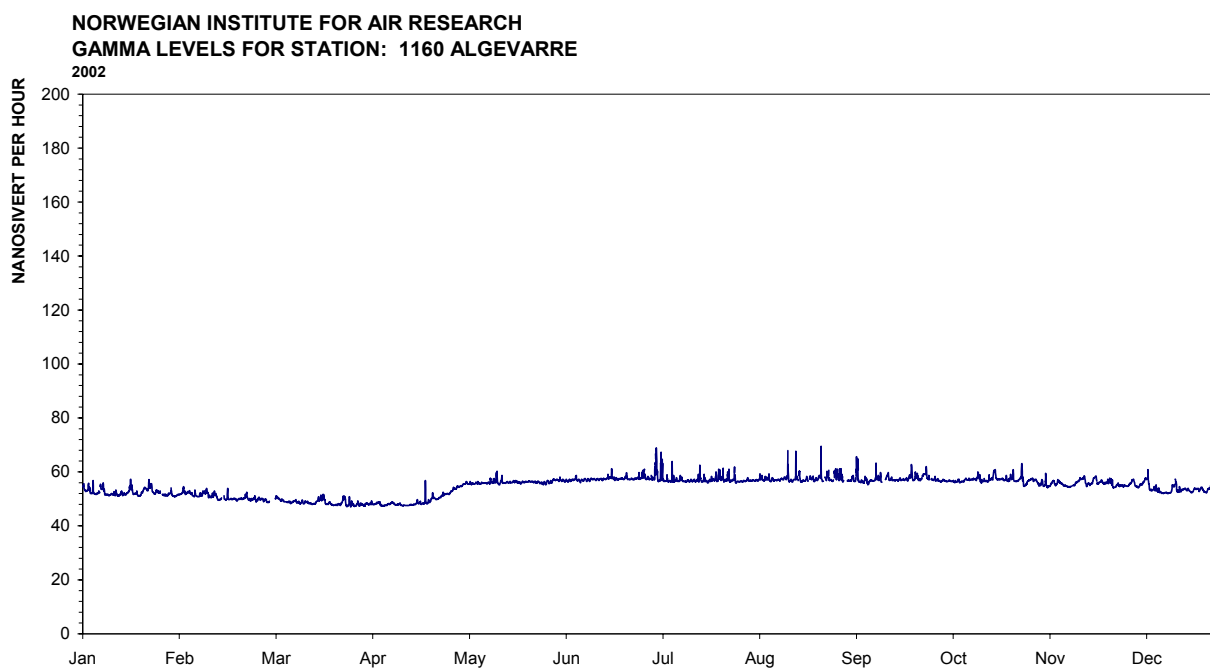
Figur 7 Årsplott av stasjon 882, Alta.



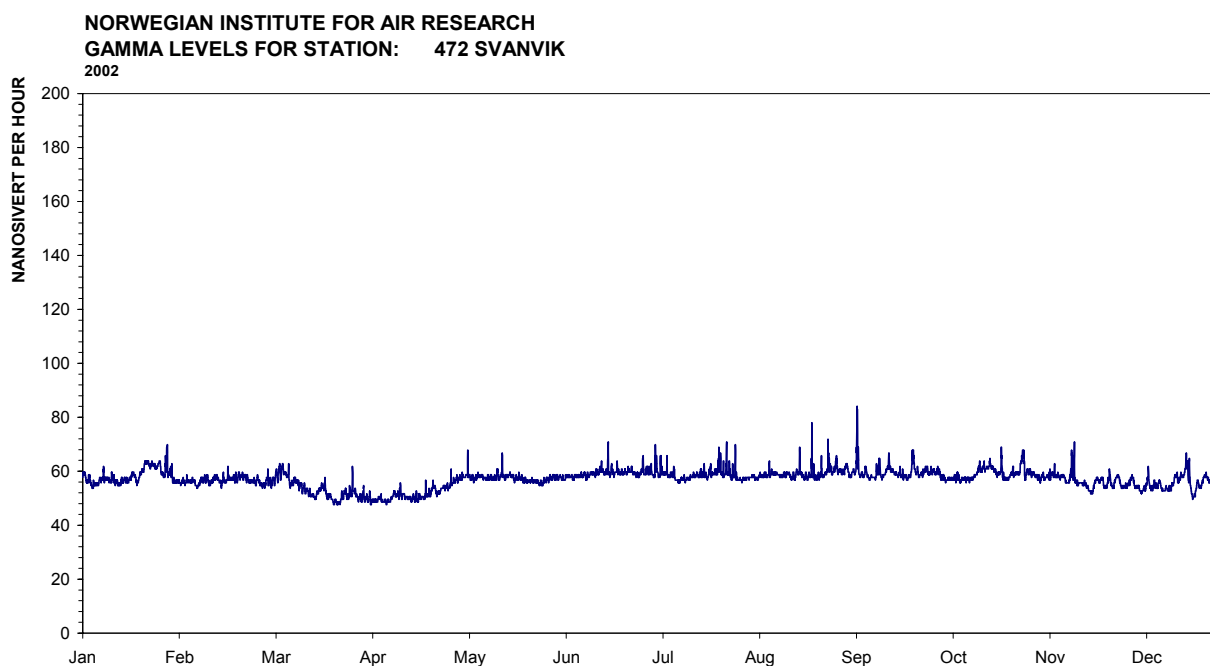
Figur 8: Årsplott av stasjon 886, Kirkenes.



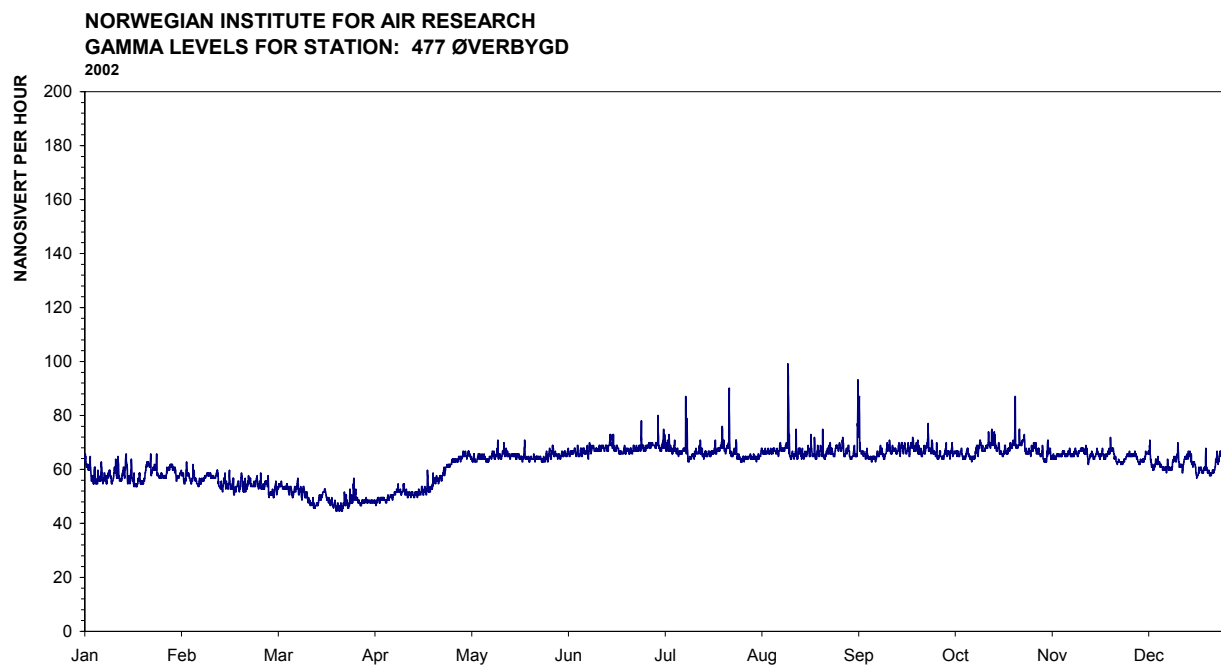
Figur 9: Årsplott av stasjon 881, Tromsø.



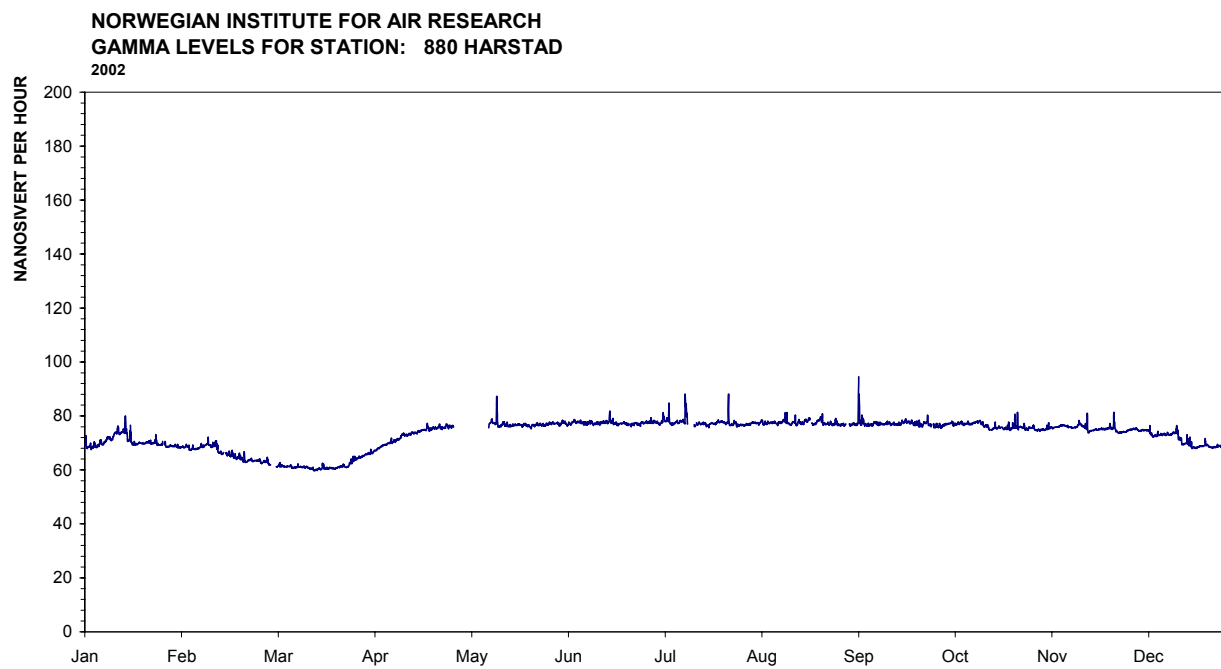
Figur 10: Årsplott av stasjon 1160, Algevarre.



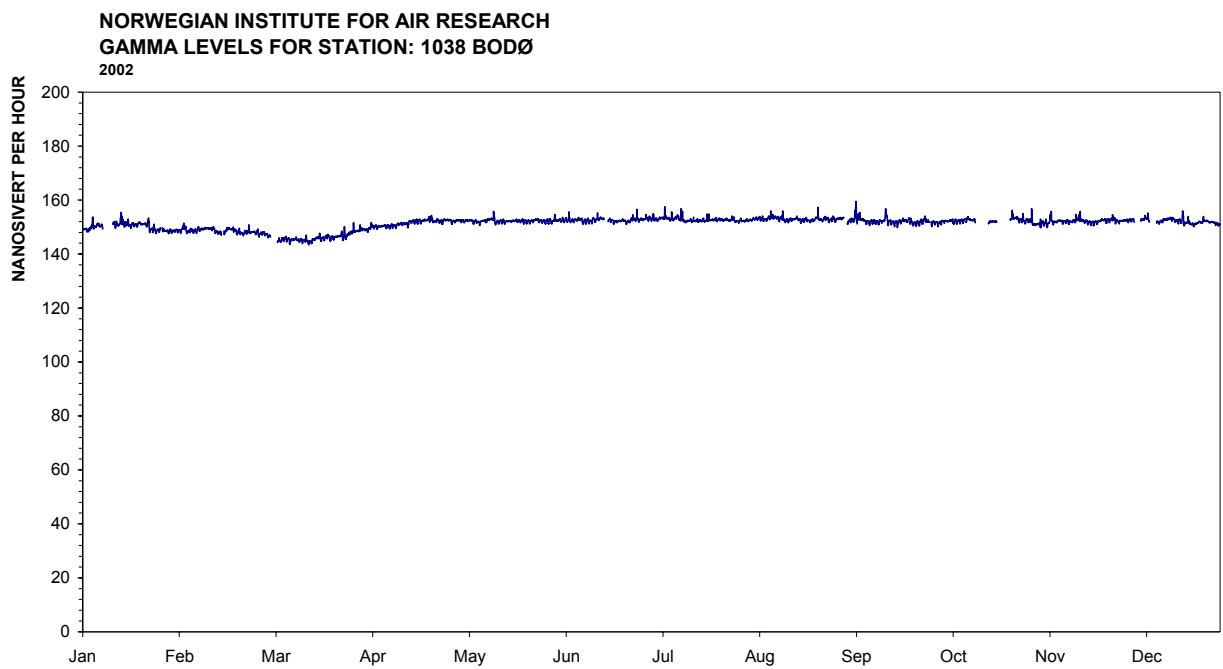
Figur 11: Årsplott av stasjon 472, Svanvik.



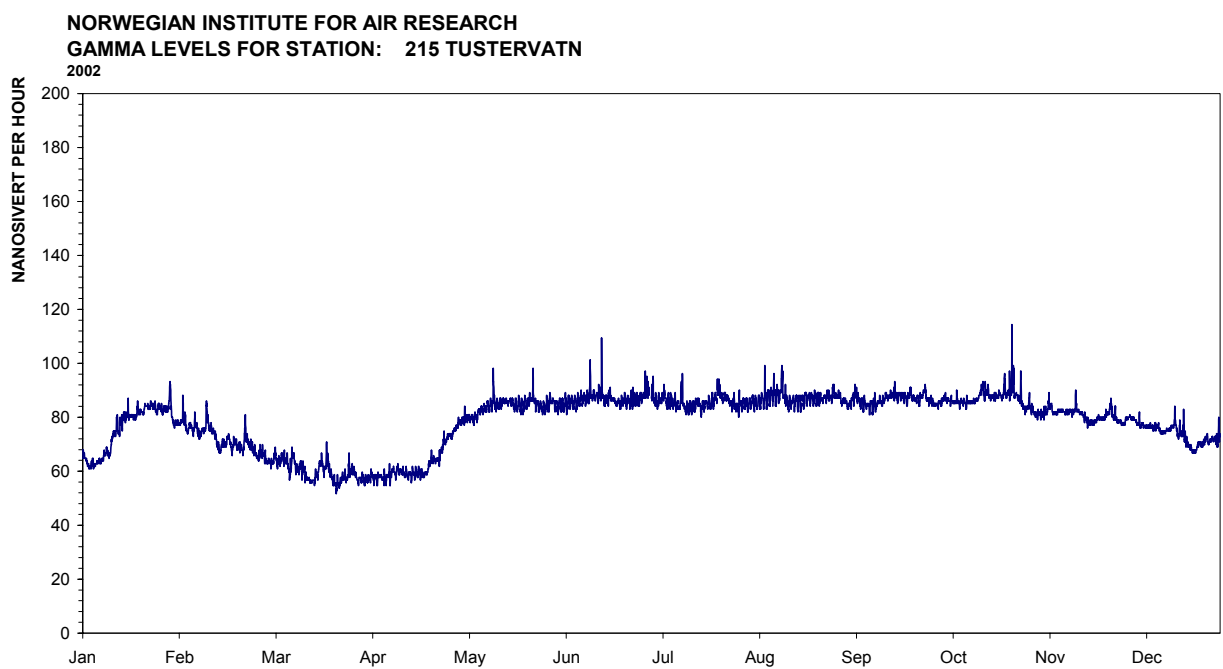
Figur 12: Årsplott av stasjon 477, Øverbygd.



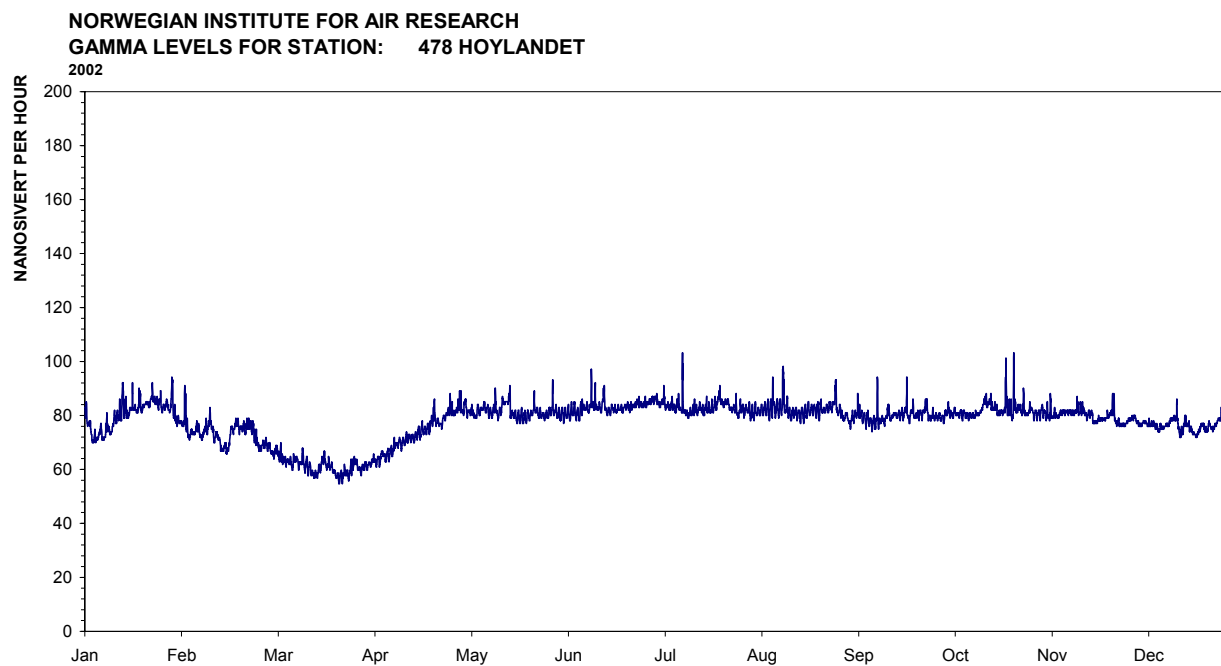
Figur 13: Årsplott av stasjon 880, Harstad.



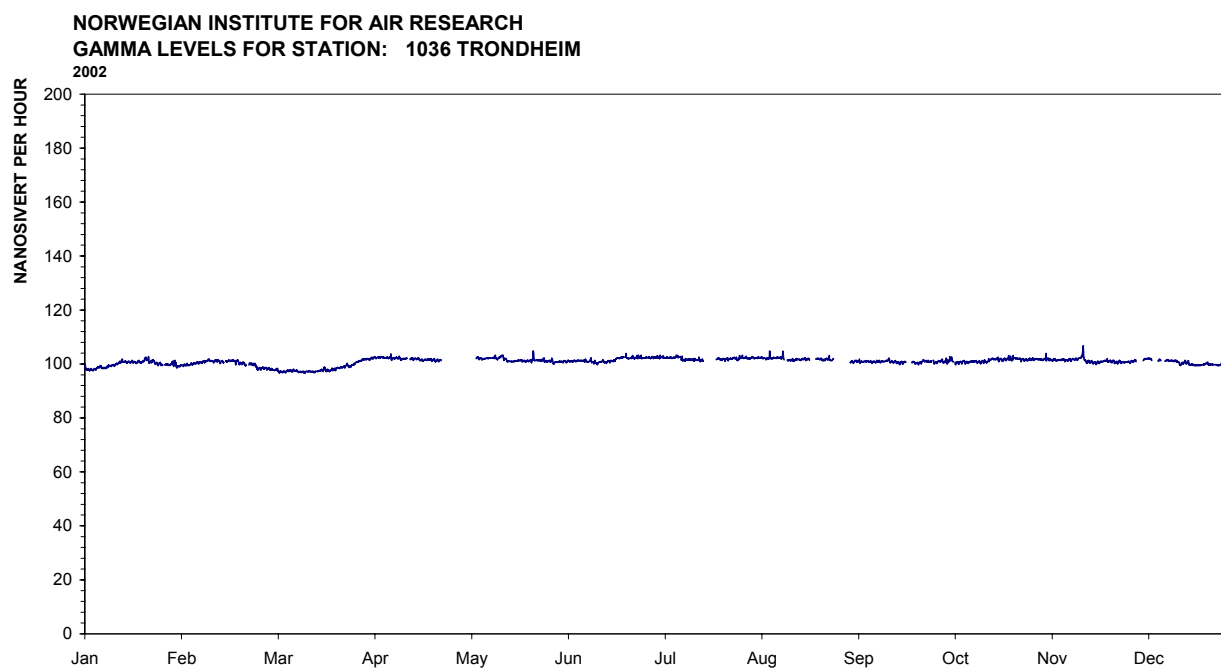
Figur 14: Årsplott av stasjon 1038, Bodø.



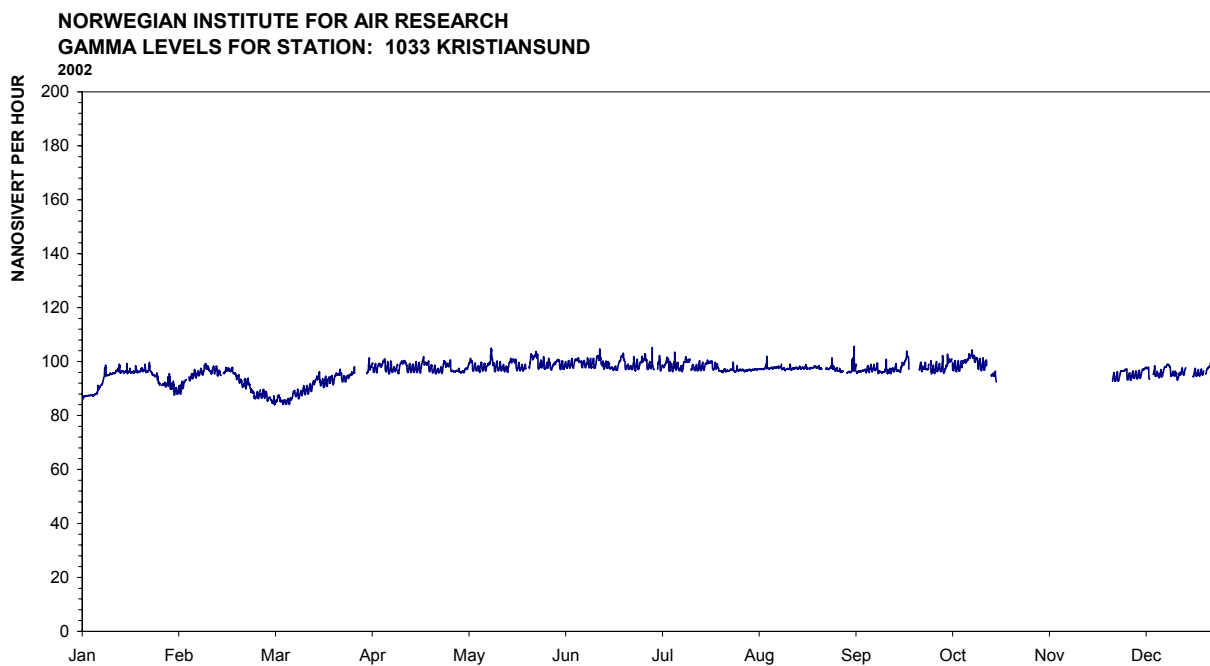
Figur 15: Årsplott av stasjon 215, Tustervatn.



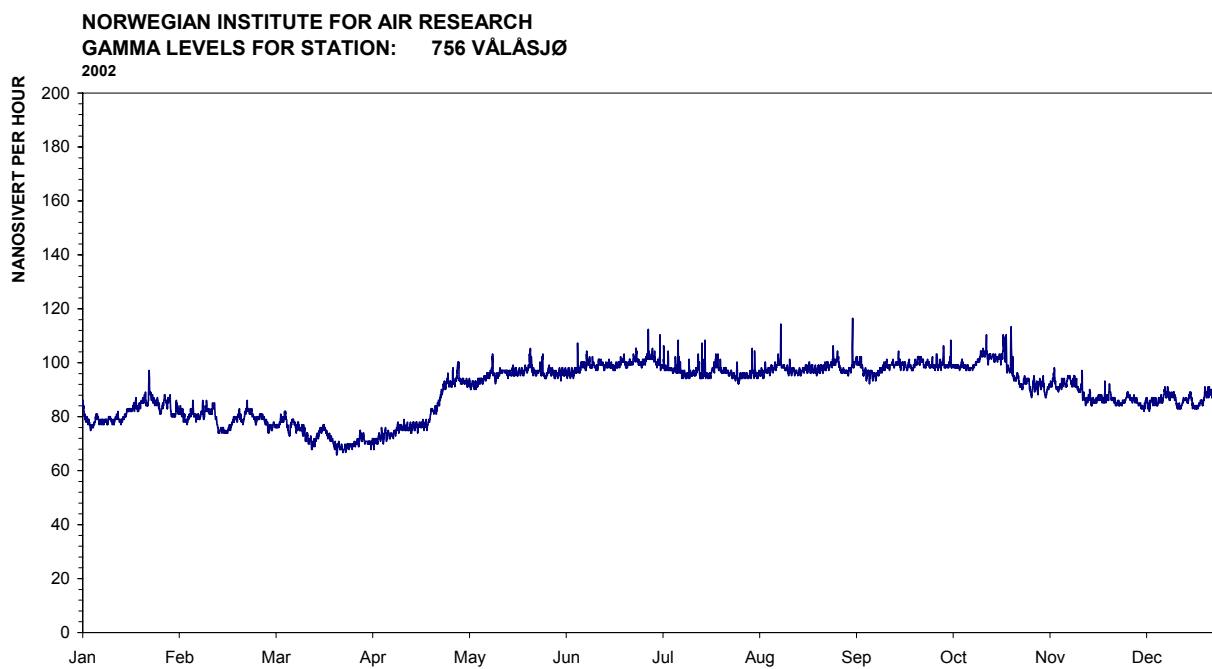
Figur 16: Årsplott av stasjon 478, Høylandet.



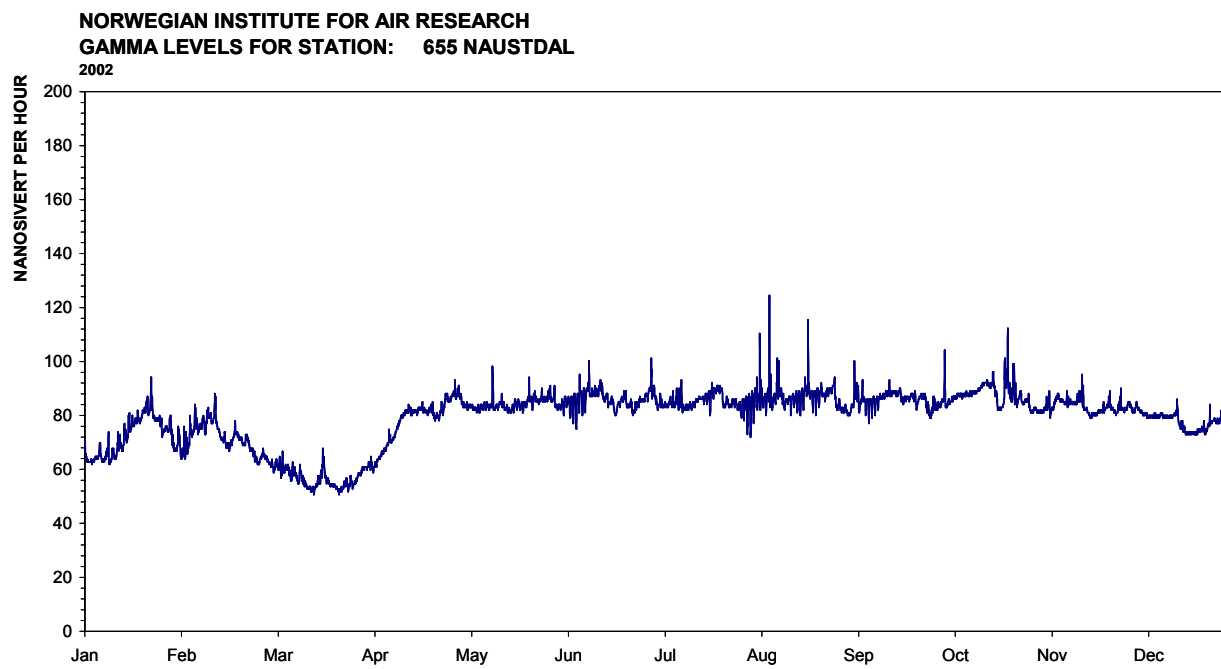
Figur 17: Årsplott av stasjon 1036, Trondheim.



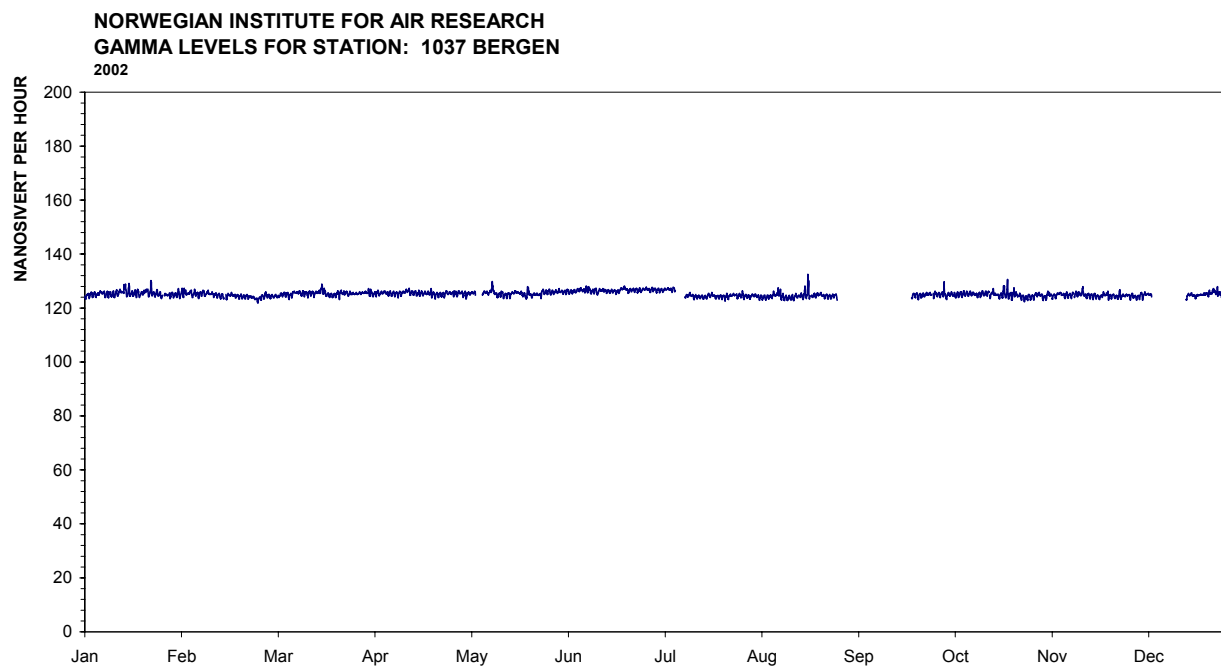
Figur 18: Årsplott av stasjon 1033, Kristiansund.



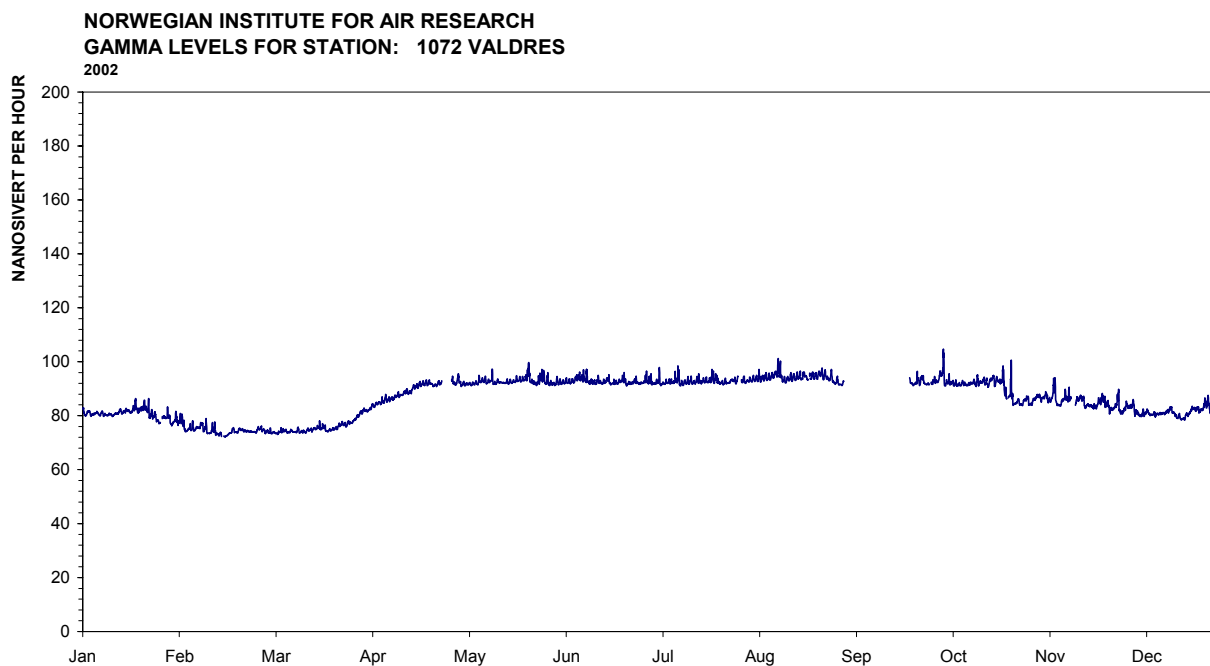
Figur 19: Årsplott av stasjon 756, Vålåsjø.



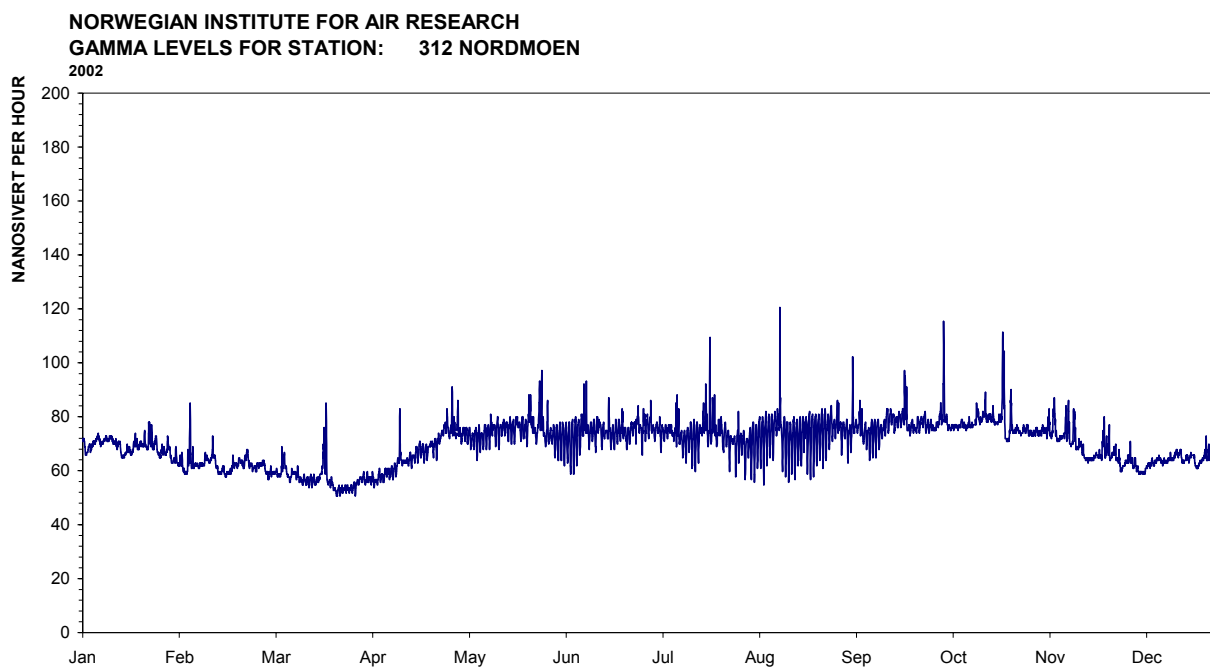
Figur 20: Årsplott av stasjon 655, Naustdal.



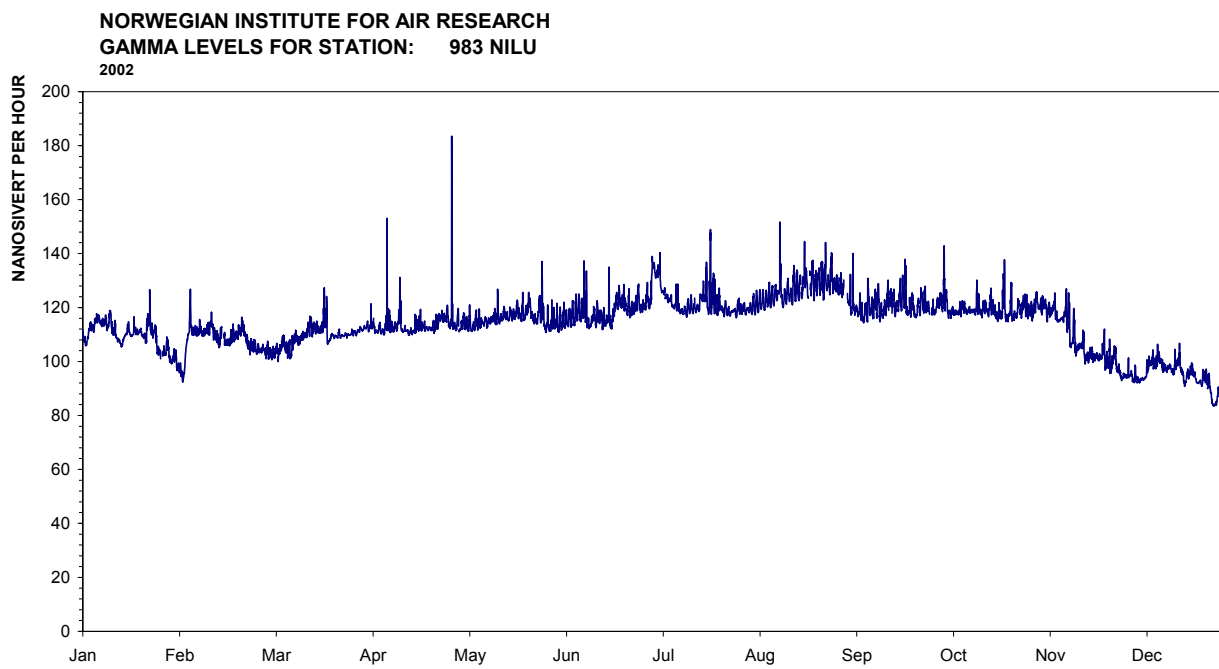
Figur 21: Årsplott av stasjon 1037, Bergen.



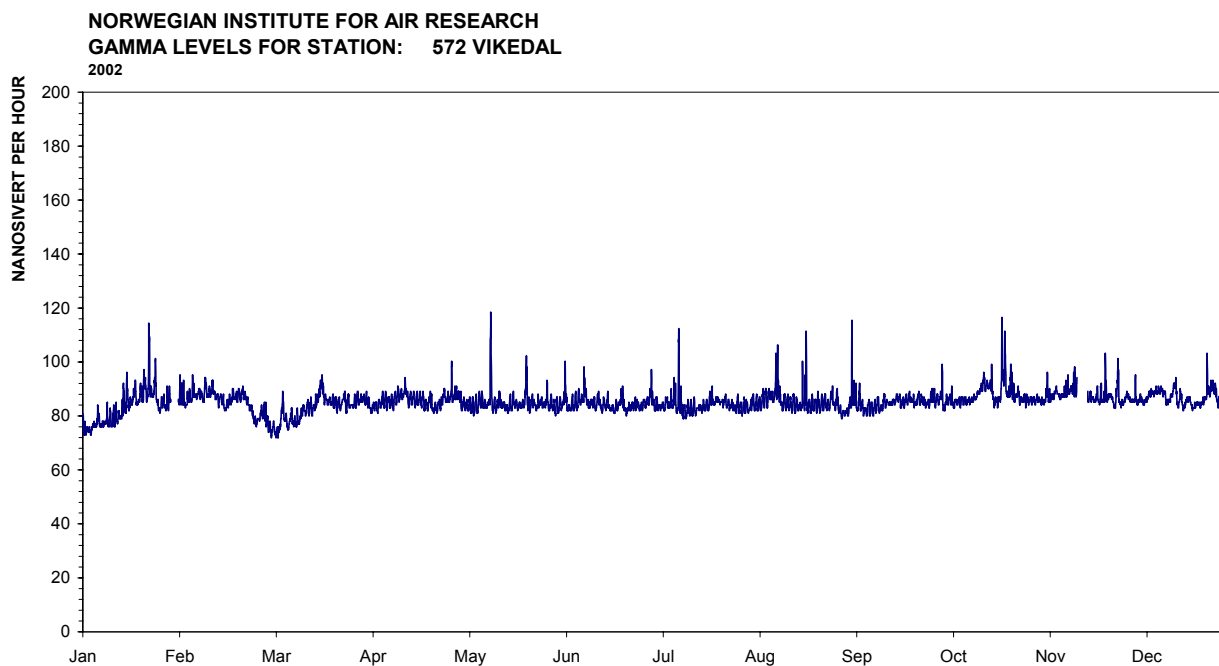
Figur 22: Årsplott av stasjon 1072, Valdres.



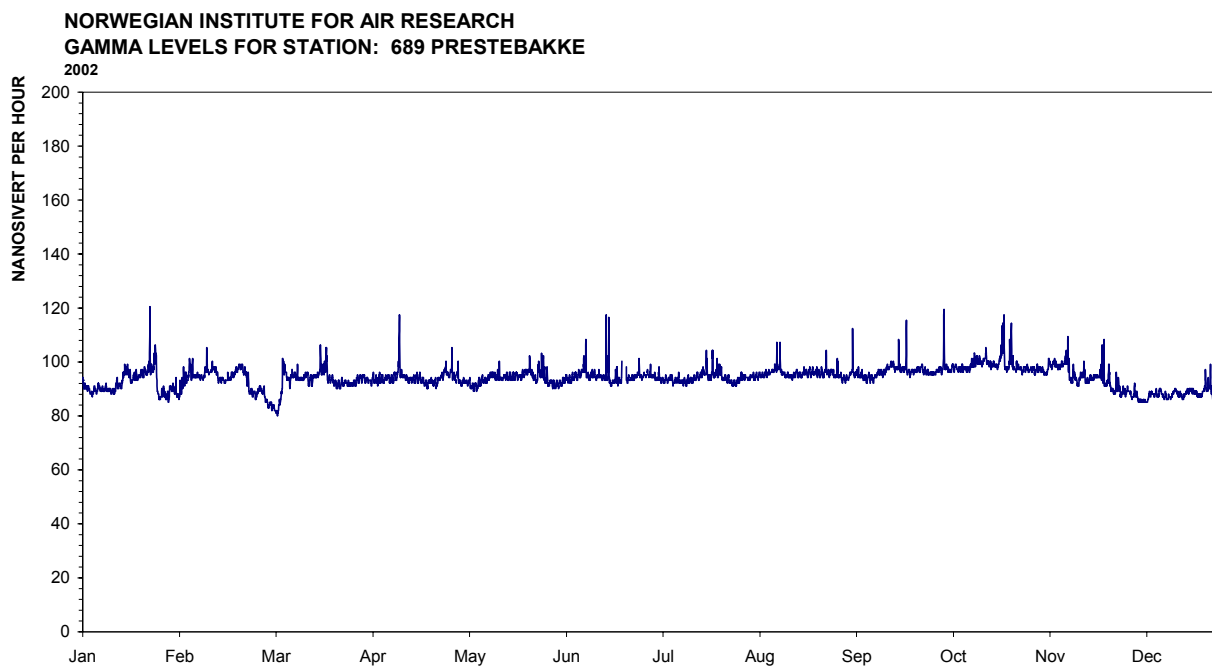
Figur 23: Årsplott av stasjon 312, Nordmoen.



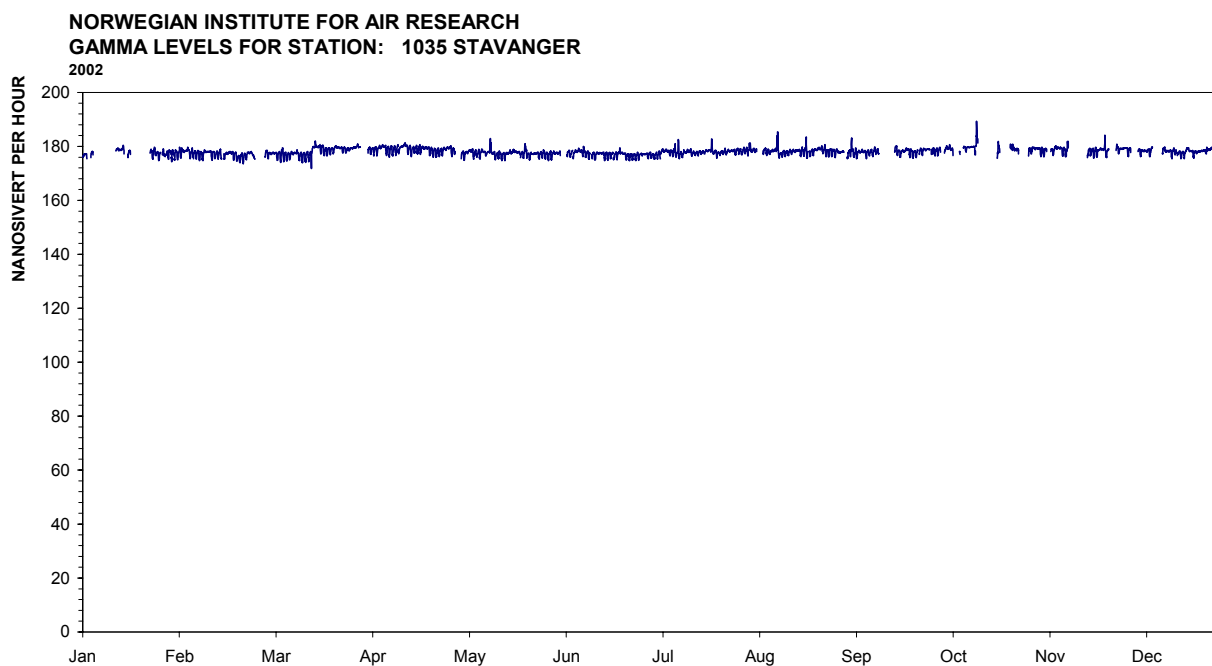
Figur 24: Årsplott av stasjon 983, NILU.



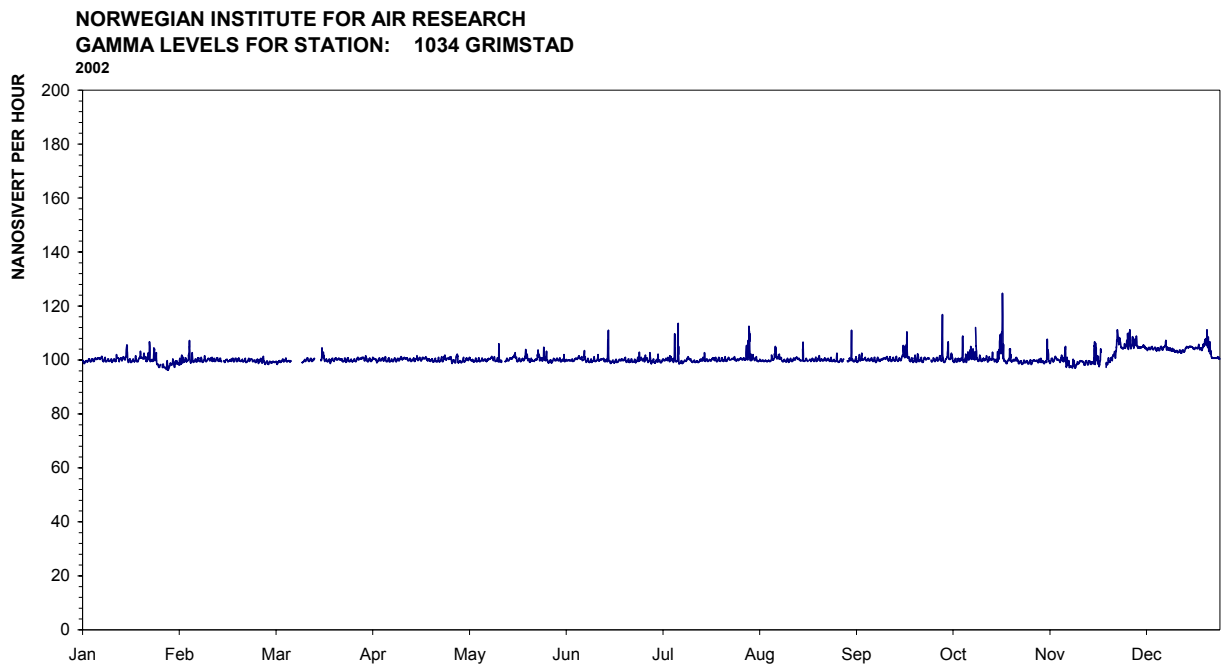
Figur 25: Årsplott av stasjon 572, Vikedal.



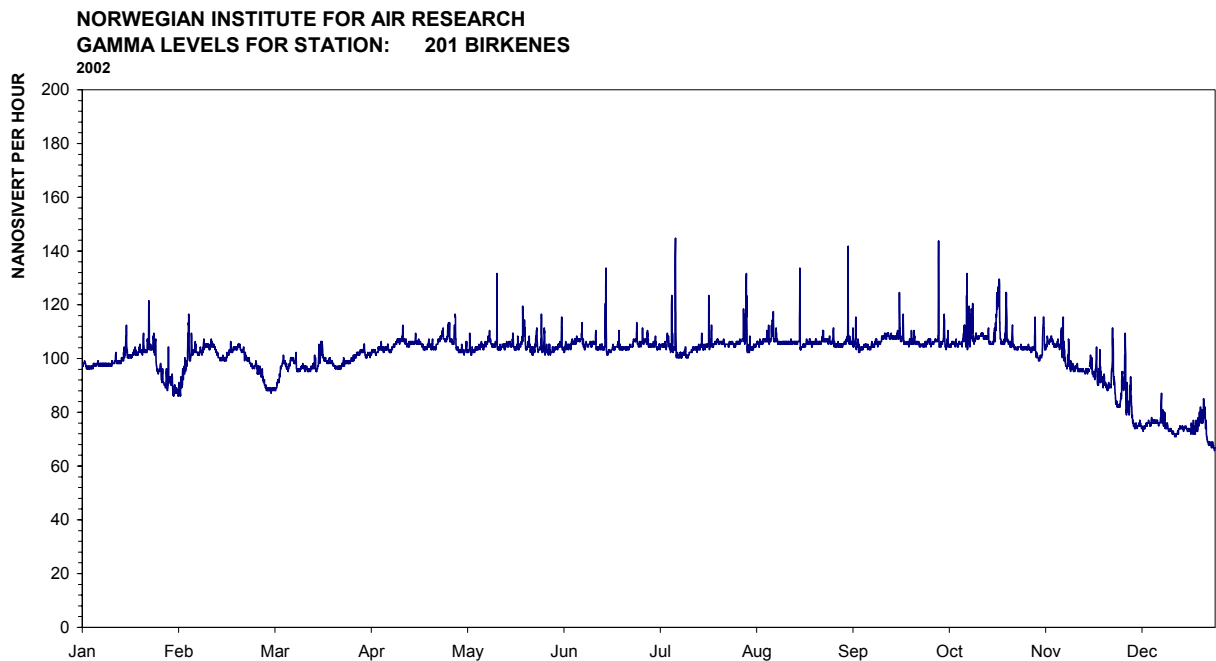
Figur 26: Årsplott av stasjon 689, Prestebakke.



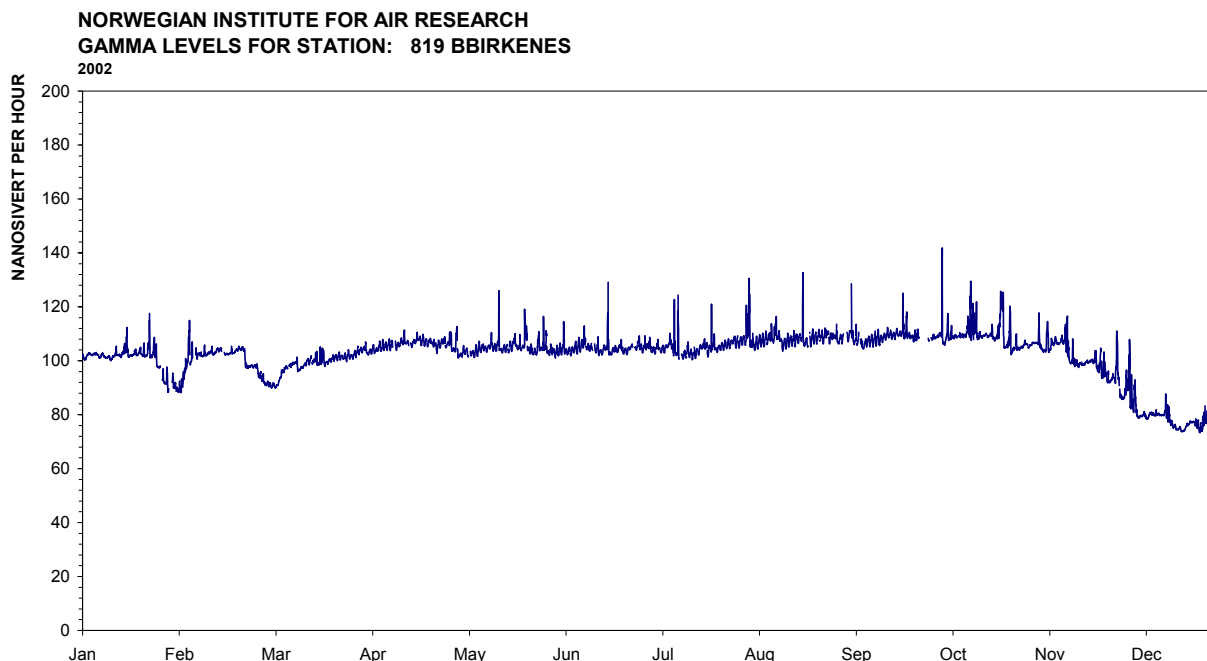
Figur 27: Årsplott av stasjon 1035, Stavanger.



Figur 28: Årsplott av stasjon 1034, Grimstad.



Figur 29: Årsplott av stasjon 201, Birkenes.



Figur 30: 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 7 dagene. Denne oversikten legges inn i en enkel database i NILUs kommunikasjonsserver med navn "Zardoz". Zardoz er igjen tilkoblet Internett. I tillegg er Zardoz forsynt med 6 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. I 2001 har følgende adgang til dataene:

- Statens Strålevern (NRPA)
- Fylkesmannen i Finnmark
- Statens Strålskyddsinstitut (SSI) i Sverige
- Beredskapsstyrelsen i Danmark
- Geislavarnir Ríkisins 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. 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 31.

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.

Videre ble det på et prosjektmøte i 1998 anmodet om at de land som hadde mulighet til det skulle sende daglige data. Dette var enkelt for NILU å etterkomme, slik at det gjøres i dag.

De fleste land i Europa er med på datautvekslingen. Alle land som leverer data får alle de andres data tilbake. 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.

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.

I 2000 ble det i sammenheng med datautvekslingsavtaler mellom landene rundt Østersjøen, dvs. Finland, Russland, Estland, Latvia, Litauen, Polen, Tyskland, Danmark, Sverige og i tillegg Norge og Island, laget et nytt felles datautvekslingssystem basert på dataformatet EURDEP som ble utviklet av Joint Research Center i ISPRA, Italia.

Dette formatet som er vist som eksempel i Vedlegg 1 består av avsnitt med informasjon avgrenset av en linje: \BEGIN_XXXXX ved start av avsnittet og av en linje: \END_XXXXX ved slutt av avsnittet. Eksemplet er fra tidlig på dagen for at filen ikke skulle bli for stor.

Første avsnitt er administrative opplysninger samt datotid for generering av filen. Neste er en stasjonsliste med stasjonsnummer, navn og geografiske koordinater. Deretter følger et avsnitt om enheter og feiltyper. Til slutt kommer data for hver stasjon med angivelse av tid fra og til for målingen. Formatet her er stasjonsnummer, måleverdi, fra datotid, til datotid, instrumenttype("O" er ionekammer og "P" er spektrometer), bakgrunnsverdi basert på middel av de siste 10 dager, eventuelle kommentarer.

Dataene er delt opp i døgnfiler, som for de norske dataene heter NOGDyyyymmdd.EUR. Landene som deltar er blitt enige om å bruke UTC som tidsangivelse, da det ellers hadde blitt 4 tidssoner å forholde seg til.

Dagens døgnfil oppdateres og overskrives når nye data kommer. For Norges vedkommende vil det si hver time. Hvis nye eller endrede data fra tidligere døgn kommer til, vil også de eldre døgnfilene bli oppdatert og overskrevet.

Alle deltakende land har tilgang til hverandres data ved at de kan logge seg inn på det respektive lands server for måledata. Der har alle fått brukernavn og passord.

Ved overgang til det nye EURDEP-formatet og døgnfiler vil det gamle "nordiske" formatet etterhvert avvikles.

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.	Mean	Max	At	Mean	Max	At	Last	At	
	10 days nSv/h	Value nSv/h	Value nSv/h	Hr	Value nSv/h	Value nSv/h	Hr	Value nSv/h	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 31: Nordisk format for utveksling av måledata.

Vedlegg A
EURDEP format


```

\BEGIN_EURDEP
\IMPORTANCE "NORMAL" ;
\VERSION "NILU 1.1" ;
\ORIGINATOR "Thor Christian Berg/thor@nilu.no/+47 63898000/+47 63898050"
;
\MESSAGE_ID "NO_NILU_200112210202" ;
\SENT "2001/12/21 02:02" ;
\CARRIER "Dayfiles" ;

\BEGIN_LOCALITY
\NO0618, "NYAALESUND" ,E011.9333,N78.8500,0,00;
\NO0887, "MEHAMN" ,E027.8667,N71.0333,0,00;
\NO0883, "HAMMERFESTLORAK" ,E023.7333,N70.6667,0,00;
\NO0888, "VARDOSKAGEN" ,E031.0833,N70.3833,0,00;
\NO0884, "VADSOLORAKON" ,E029.7667,N70.0833,0,00;
\NO0882, "ALTALORAKON" ,E023.2833,N69.9667,0,00;
\NO0886, "KIRKENESLANGOR" ,E030.0500,N69.7167,0,00;
\NO0881, "TROMSOLORAKON" ,E018.9500,N69.6500,0,00;
\NO0472, "SVANVIK" ,E030.0333,N69.4500,0,00;
\NO0477, "OVERBYGD" ,E019.2833,N69.0167,0,00;
\NO0880, "HARSTADLORAKON" ,E016.5167,N68.8000,0,00;
\NO1038, "BODOLORAKON" ,E014.4333,N67.3000,0,00;
\NO0215, "TUSTERVATN" ,E013.9000,N65.8167,0,00;
\NO0478, "HOYLANDET" ,E012.2667,N64.6333,0,00;
\NO1036, "TRONDHEIMLORAKO" ,E010.3833,N63.6000,0,00;
\NO1033, "KRISTIANSUNDLOR" ,E007.9667,N63.1000,0,00;
\NO0756, "VALASJO" ,E009.4333,N62.1833,0,00;
\NO0655, "NAUSTA" ,E005.6500,N61.5166,0,00;
\NO1037, "BERGENLORAKON" ,E005.3333,N60.3833,0,00;
\NO1072, "VALDRESLORAKON" ,E009.1333,N61.0833,0,00;
\NO0312, "NORDMOEN" ,E011.2000,N60.2666,0,00;
\NO0983, "NILURAD" ,E011.0333,N60.0000,0,00;
\NO0572, "VIKEDAL" ,E005.9167,N59.5000,0,00;
\NO0689, "PRESTEBAKKE" ,E011.5333,N58.9833,0,00;
\NO1035, "STAVANGERLORAKO" ,E005.7167,N58.9000,0,00;
\NO1034, "GRIMSTADLORAKON" ,E008.5667,N58.3500,0,00;
\NO0201, "BIRKENES" ,E008.1833,N58.3167,0,00;
\NO0819, "BBIRKENES" ,E008.1833,N58.3167,0,00;
\NO1160, "ALGEVARRE" ,E025.4615,N69.4626,0,00;
\NO0949, "VERHNETULOMSKI" ,E031.8500,N68.4000,0,00;
\END_LOCALITY

\FIELD_LIST LOCALITYCODE, ACTIVITY, BEGIN, END, APPARATUS, BG, REMARKS ;

\BEGIN_DEFAULT
\ERROR "15" ;
\ERR_TYPE "H" ;
\ERR_UNIT "%" ;
\SAMP_TYPE "A5" ;
\NUCLIDE "T-GAMMA" ;
\MEAS_UNIT "nSv/h" ;
\END_DEFAULT

\BEGIN_MEASURE
\NO0201, 1.04E+02, "2001/12/20 23:00", "2001/12/21 00:00", " O" , 1.00E+02, "" ;
\NO0201, 1.03E+02, "2001/12/21 00:00", "2001/12/21 01:00", " O" , 1.00E+02, "" ;
\NO0689, 9.62E+01, "2001/12/20 23:30", "2001/12/21 00:30", " O" , 9.35E+01, "" ;
\NO0689, 9.62E+01, "2001/12/21 00:30", "2001/12/21 01:30", " O" , 9.35E+01, "" ;
\NO0312, 7.39E+01, "2001/12/20 23:00", "2001/12/21 00:00", " O" , 6.86E+01, "" ;
\NO0312, 7.29E+01, "2001/12/21 00:00", "2001/12/21 01:00", " O" , 6.86E+01, "" ;
\NO0472, 6.18E+01, "2001/12/20 23:00", "2001/12/21 00:00", " O" , 5.70E+01, "" ;
\NO0472, 6.18E+01, "2001/12/21 00:00", "2001/12/21 01:00", " O" , 5.70E+01, "" ;

```

```

\NO0478, 8.30E+01, "2001/12/20 23:30", "2001/12/21 00:30", " O" , 7.70E+01, "" ;
\NO0478, 8.30E+01, "2001/12/21 00:30", "2001/12/21 01:30", " O" , 7.70E+01, "" ;
\NO0477, 6.28E+01, "2001/12/20 23:30", "2001/12/21 00:30", " O" , 5.75E+01, "" ;
\NO0477, 6.28E+01, "2001/12/21 00:30", "2001/12/21 01:30", " O" , 5.75E+01, "" ;
\NO0572, 8.20E+01, "2001/12/20 23:00", "2001/12/21 00:00", " O" , 8.72E+01, "" ;
\NO0572, 8.20E+01, "2001/12/21 00:00", "2001/12/21 01:00", " O" , 8.72E+01, "" ;
\NO0655, 7.80E+01, "2001/12/20 23:30", "2001/12/21 00:30", " O" , 8.30E+01, "" ;
\NO0655, 7.70E+01, "2001/12/21 00:30", "2001/12/21 01:30", " O" , 8.30E+01, "" ;
\NO0215, 6.68E+01, "2001/12/20 23:30", "2001/12/21 00:30", " O" , 6.29E+01, "" ;
\NO0215, 6.78E+01, "2001/12/21 00:30", "2001/12/21 01:30", " O" , 6.29E+01, "" ;
\NO0618, 6.78E+01, "2001/12/20 23:00", "2001/12/21 00:00", " O" , 6.67E+01, "" ;
\NO0618, 6.78E+01, "2001/12/21 00:00", "2001/12/21 01:00", " O" , 6.67E+01, "" ;
\NO0756, 8.81E+01, "2001/12/20 23:30", "2001/12/21 00:30", " O" , 8.33E+01, "" ;
\NO0756, 8.71E+01, "2001/12/21 00:30", "2001/12/21 01:30", " O" , 8.33E+01, "" ;
\NO0983, 1.13E+02, "2001/12/21 00:31", "2001/12/21 00:33", " P" , 1.17E+02, "" ;
\NO0983, 1.13E+02, "2001/12/21 00:34", "2001/12/21 01:30", " P" , 1.17E+02, "" ;
\NO0819, 1.03E+02, "2001/12/20 23:14", "2001/12/21 00:13", " P" , 1.05E+02, "" ;
\NO0819, 1.03E+02, "2001/12/21 00:14", "2001/12/21 01:13", " P" , 1.05E+02, "" ;
\NO0881, 1.03E+02, "2001/12/20 23:30", "2001/12/21 00:31", " P" , 1.04E+02, "" ;
\NO0881, 1.03E+02, "2001/12/21 00:32", "2001/12/21 01:29", " P" , 1.04E+02, "" ;
\NO0882, 8.06E+01, "2001/12/20 23:34", "2001/12/21 00:35", " P" , 8.16E+01, "" ;
\NO0882, 8.06E+01, "2001/12/21 00:35", "2001/12/21 01:32", " P" , 8.16E+01, "" ;
\NO0883, 9.66E+01, "2001/12/20 23:42", "2001/12/21 00:43", " P" , 9.69E+01, "" ;
\NO0883, 9.73E+01, "2001/12/21 00:43", "2001/12/21 01:40", " P" , 9.69E+01, "" ;
\NO1160, 5.39E+01, "2001/12/20 23:34", "2001/12/21 00:34", " P" , 5.33E+01, "" ;
\NO1160, 5.41E+01, "2001/12/21 00:35", "2001/12/21 01:32", " P" , 5.33E+01, "" ;
\NO0887, 8.10E+01, "2001/12/20 23:36", "2001/12/21 00:37", " P" , 8.17E+01, "" ;
\NO0887, 8.10E+01, "2001/12/21 00:38", "2001/12/21 01:35", " P" , 8.17E+01, "" ;
\NO0884, 1.15E+02, "2001/12/20 23:32", "2001/12/21 00:32", " P" , 1.15E+02, "" ;
\NO0884, 1.15E+02, "2001/12/21 00:33", "2001/12/21 01:30", " P" , 1.15E+02, "" ;
\NO0886, 6.25E+01, "2001/12/20 23:51", "2001/12/21 00:51", " P" , 6.20E+01, "" ;
\NO0886, 6.25E+01, "2001/12/21 00:51", "2001/12/21 01:39", " P" , 6.20E+01, "" ;
\NO0888, 7.41E+01, "2001/12/20 23:44", "2001/12/21 00:45", " P" , 7.66E+01, "" ;
\NO0888, 7.39E+01, "2001/12/21 00:46", "2001/12/21 01:43", " P" , 7.66E+01, "" ;
\NO1035, 1.78E+02, "2001/12/20 23:11", "2001/12/21 00:10", " P" , 1.78E+02, "" ;
\NO1035, 1.78E+02, "2001/12/21 00:11", "2001/12/21 01:10", " P" , 1.78E+02, "" ;
\NO1034, 1.00E+02, "2001/12/20 23:13", "2001/12/21 00:12", " P" , 1.00E+02, "" ;
\NO1034, 1.00E+02, "2001/12/21 00:13", "2001/12/21 01:12", " P" , 1.00E+02, "" ;
\NO1033, 9.16E+01, "2001/12/20 23:51", "2001/12/21 00:50", " P" , 9.65E+01, "" ;
\NO1033, 9.16E+01, "2001/12/21 00:51", "2001/12/21 01:48", " P" , 9.65E+01, "" ;
\NO1036, 1.00E+02, "2001/12/20 23:22", "2001/12/21 00:21", " P" , 1.00E+02, "" ;
\NO1036, 1.01E+02, "2001/12/21 00:22", "2001/12/21 01:21", " P" , 1.00E+02, "" ;
\NO1037, 1.25E+02, "2001/12/20 23:23", "2001/12/21 00:22", " P" , 1.25E+02, "" ;
\NO1037, 1.25E+02, "2001/12/21 00:23", "2001/12/21 01:22", " P" , 1.25E+02, "" ;
\NO1038, 1.50E+02, "2001/12/20 23:28", "2001/12/21 00:30", " P" , 1.50E+02, "" ;
\NO1038, 1.50E+02, "2001/12/21 00:32", "2001/12/21 01:27", " P" , 1.50E+02, "" ;
\NO1072, 8.20E+01, "2001/12/20 23:24", "2001/12/21 00:23", " P" , 8.22E+01, "" ;
\NO1072, 8.18E+01, "2001/12/21 00:24", "2001/12/21 01:23", " P" , 8.22E+01, "" ;
\END_MEASURE

\END_EURDEP

```



Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2007 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORT NR. OR 28/2003	ISBN 82-425-1452-6 ISSN 0807-7207	
DATO	ANSV. SIGN.	ANT. SIDER 36	PRIS NOK 150,-
TITTEL Nettverket for overvåking av radioaktivitet i luft i Norge Årsrapport 2002		PROSJEKTLEDER Thor Chr. Berg	
		NILU PROSJEKT NR. O-8645	
FORFATTER(E) Thor Chr. Berg		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAGSGIVERS REF. Eldri Naadland Holo	
OPPDRAGSGIVER Statens strålevern Postboks 55 1332 ØSTERÅS			
STIKKORD Radioaktivitet	Overvåking	Varsling	
REFERAT Drift og måleresultater fra 28 stasjoner for måling av radioaktivitet i Norge.			
TITLE Measurement of radioactivity in air in Norway. Annual report for 2002.			
ABSTRACT Operation and results from 28 stations in Norway measuring radioactivity.			

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