

Grenseområdene i Norge og Russland

Luft- og nedbørkvalitet, april 2001-
mars 2002

| | |
|------------------------|--|
| Rapport: | NILU OR 49/2002 |
| TA-nummer: | TA-1901/2002 |
| ISBN-nummer | 82-425-1393-7 |
| Oppdragsgiver: | Statens forurensningstilsyn |
| Utførende institusjon: | Norsk institutt for luftforskning (NILU) |
| Forfattere: | Leif Otto Hagen, Bjarne Sivertsen og Kari Arnesen |

Grenseområdene i Norge og Russland

Rapport
855/02

Luft- og nedbørkvalitet, april 2001-
mars 2002



Statlig program for forurensningsovervåking

s ft:



Grenseområdene i Norge og Russland Luft- og nedbørkvalitet, april 2001-
mars 2002 TA-1901/2002

Forord

I 1988 fikk Norsk institutt for luftforskning (NILU) i oppdrag fra Statens forurensningstilsyn (SFT) å planlegge en større undersøkelse av forurensningssituasjonen i Sør-Varanger. Hensikten var å kartlegge forekomst og omfang av luftforurensninger og virkninger på det akvatiske og terrestriske miljøet.

I perioden 1.10.1988-31.3.1991 gjennomførte NILU en omfattende undersøkelse av luftkvalitet, nedbørkvalitet, meteorologiske forhold og korrosjon i området (basisundersøkelse). Siden 1991 er omfanget av måleprogrammet på norsk side redusert flere ganger, og har nå karakter av et mer langsiktig overvåkingsprogram som bør pågå fram til utslippene fra nikkelsmelteverkene på russisk side er vesentlig redusert.

I perioden 1.10.1988-31.3.1997 er måldata rapportert i halvårsrapporter. Fra 1.4.1997 har SFT bestemt at rapporteringen skal foregå årlig. Denne femte årsrapporten dekker perioden 1.4.2001-31.3.2002.

Grenseområdene i Norge og Russland Luft- og nedbørkvalitet, april 2001-
mars 2002 TA-1901/2002

Innhold

| | | |
|---|---|-----------|
| 1. | Sammendrag | 7 |
| 2. | Summary in English | 10 |
| 3. | Innledning | 12 |
| 4. | Basisundersøkelsen 1988-1991 | 13 |
| 5. | Måleprogram april 2001-mars 2002 | 14 |
| 6. | Nasjonalt mål og EUs grenseverdier for luftkvalitet for SO₂ | 16 |
| 7. | Måleresultater | 18 |
| 7.1 | Meteorologiske forhold..... | 18 |
| 7.1.1 | Vindmålinger | 18 |
| 7.1.2 | Temperatur | 20 |
| 7.1.3 | Luftens relative fuktighet | 20 |
| 7.1.4 | Atmosfærisk stabilitet | 21 |
| 7.2 | Luftkvalitet..... | 22 |
| 7.2.1 | Svoveldioksid (SO ₂)..... | 22 |
| 7.2.2 | Trendanalyse for SO ₂ | 25 |
| 7.3 | Nedbørkvalitet..... | 36 |
| 8. | Referanser og annen relevant litteratur om forurensning i grenseområdene i Norge og Russland | 43 |
| Vedlegg A Månedlige frekvensmatriser for vindretning, vindstyrke og stabilitet fra Svanvik, april 2001-mars 2002 | | |
| | | 49 |
| Vedlegg B Plott av timemiddelverdier av SO₂, april 2001-mars 2002 | | |
| | | 57 |

1. Sammendrag

Målinger av luftforurensninger i Sør-Varanger har pågått siden 1974. For tiden måles Norges høyeste SO₂-konsentrasjoner i dette området. På russisk side måles det enda høyere konsentrasjoner. I perioden april 2001-mars 2002 ble det registrert overskridelser av grenseverdien gitt i Nasjonalt mål, men ikke av EUs grenseverdier for SO₂ i Svanvik. Norge stiller til disposisjon nødvendig måleutstyr til to russiske stasjoner. Stasjonen i Maajavri er for tiden ute av drift.

Måleprogram

Målingene inngår i Statlig program for forurensningsovervåking og er en del av det bilaterale miljøvernssamarbeidet mellom Norge og Russland. I perioden april 2001-mars 2002 omfattet målingene meteorologiske forhold og luft- og nedbørkvalitet. Målingene på norsk side av grensa omfattet svoveldioksid og meteorologiske forhold i Svanvik. Tidligere målinger av SO₂ på Viksjøfjell ble avsluttet i 1996, mens meteorologiske målinger på Viksjøfjell ble avsluttet sommeren 1999. Nedbørkvalitet ble målt i Svanvik og Karpbukt. Karpbukt ble opprettet 1.10.1998 og erstattet den tidligere stasjonen Karpdalen, som ble nedlagt 1.4.1998. Analyser av tungmetaller utføres bare for nedbørprøvene fra Svanvik. I tillegg har Meteorologisk institutt målinger av meteorologiske forhold ved Kirkenes lufthavn (Høybuktknoen). På russisk side ble det målt konsentrasjoner av svoveldioksid ved Maajavri og i Nikel. Stasjonen ved Maajavri brøt sammen høsten 2001. Siden sommeren 1999 er det bare samlet inn rådata fra de russiske stasjonene uten videre bearbeiding og rapportering. Hydrometeorologisk institutt i Murmansk har målinger av meteorologiske forhold i Nikel og Jäniskoski.

Det felles norsk-russiske måleprogrammet i grenseområdene har pågått siden januar 1990.

Meteorologi

De meteorologiske målingene i Sør-Varanger omfatter vindretning, vindstyrke, temperatur, stabilitetsforhold og relativ fuktighet i Svanvik. Vindmålingene viste små endringer i forekomst av vind fra ulike retninger i forhold til tidligere år. Temperaturen var lavere enn normalt i oktober og november 2001, mens den var normal i april, mai og august 2001 og i mars 2002. De øvrige månedene var varmere enn normalt. Avviket var størst i september 2001, da det var 2,5° C varmere enn normalt ved Kirkenes lufthavn Høybuktknoen. Det blåste fra Nikel mot Svanvik i ca. 10% av tiden i sommerhalvåret 2001 og i ca. 5% av tiden i vinterhalvåret 2001/02.

Luftkvalitet

Utslippene av SO₂ fra nikkelsmelteverket i Nikel på russisk side er 5-6 ganger høyere enn Norges totale utslipp. I tillegg er det betydelige utslipp i Zapoljarnij. Disse utslippene medfører periodevis meget høye konsentrasjoner i grenseområdene.

SO₂ måles med kontinuerlig registrerende instrument i Svanvik på norsk side. På russisk side blir det målt SO₂ med kontinuerlig registrerende instrumenter ved Maajavri og i Nikel (stasjonen i Maajavri har vært ute av drift siden høsten 2001). For tiden samles bare rådataene inn fra disse stasjonene uten videre bearbeiding og rapportering. Kontinuerlig registrerende instrumenter er nødvendige for å måle kortvarige konsentrasjoner i episoder, for å se hvor lenge episodene varer, og hvor ofte de forekommer. Knyttet til samtidige vindmålinger kan

SO₂-målingene også benyttes til å forklare forskjellige kilders betydning for SO₂-belastningen.

Overskridelser av Nasjonalt mål for døgnmiddelverdi av SO₂ (90 µg/m³) på norsk side ble målt 2 ganger i vinterhalvåret 2001/02. Den høyeste døgnmiddelverdien var 107 µg/m³. Grenseverdien for EU/EØS-området på 125 µg/m³ som døgnmiddelverdi ble ikke overskredet i perioden april 2001-mars 2002. Grenseverdien tillates overskredet 3 ganger i året. Halvårsmiddelverdiene på 7,5 µg/m³ i sommerhalvåret 2001 og 5,5 µg/m³ i vinterhalvåret 2001/02 var godt under EUs grenseverdi på 20 µg/m³ satt for virkning på økosystemer.

Grenseverdien i EU/EØS-området for timemiddelverdi på 350 µg/m³ er omtrent likeverdig med Verdens helseorganisasjons retningslinje på 500 µg/m³ som gjennomsnitt over 10 minutter. I Svanvik var det 1 timemiddelverdi over 350 µg/m³ i sommerhalvåret 2001 og 2 timemiddelverdier over 350 µg/m³ i vinterhalvåret 2001/02. Den høyeste timemiddelverdien var 503 µg/m³. Grenseverdien i EU/EØS tillates overskredet 24 ganger i året.

De kontinuerlige registreringene av SO₂ sammenholdt med vindretning viser klart at smelteverkene i Nikel og Zapoljarnij er hovedkildene til SO₂ i grenseområdene.

En samlet analyse av SO₂-forurensningen i grenseområdene i perioden 1974-2002 viser reduserte konsentrasjoner fra slutten av 1970-årene fram til 1994. Måleresultatene fra Svanvik viser en nedgang i det gjennomsnittlige nivået i takt med reduksjonen i årsutslippene av SO₂ fra smelteverket i Nikel. Gjennom 1990-årene har det midlere SO₂-nivået variert relativt lite i Svanvik. I Nikel var det en økning i nivået i perioden 1995-1998, hovedsakelig på grunn av høyere frekvens av vind fra nikkverket mot målestasjonen. Fra 1999 bearbeides ikke data fra Nikel og Maajavri.

EUs nye grenseverdier for luftkvalitet gjøres gjeldende også i Norge i løpet av 2002 gjennom "Forskrift om lokal luftkvalitet". I forskriften er det grenseverdier for midlingstider på 1 og 24 timer (helse) og for midlingstid kalenderår og vinterhalvår (økosystemer).

I 10-årsperioden 1992-2001 er bare grenseverdien for døgnmiddelverdi av SO₂ på 125 µg/m³ overskredet i Svanvik. Dette har forekommet i 5 av de 10 årene, siste gang i 2000. Det er tillatt med 3 døgnmiddelverdier over 125 µg/m³ i året, mens det var 2 i 2001.

Grenseverdien for timemiddelverdi på 350 µg/m³ med 24 tillatte overskridelser i året er overholdt fra 1992. I 2001 var det bare 5 verdier over 350 µg/m³ i Svanvik.

Ved den tidligere stasjonen på Viksjøfjell og særlig ved de russiske stasjonene Maajavri og Nikel har det imidlertid vært til dels store overskridelser av EUs grenseverdier i 1990-årene. Overskridelsene er vanligvis størst og skjer oftest i Nikel sentrum.

Uoffisielle utslippstall for 1994 og 1995 viser at utslippet i Nikel var på sitt laveste nivå i 1994. I 1995 var det en økning opp til 1992/93-nivået igjen. Etter 1995 foreligger det ikke utslippsdata.

Nedbørkvalitet

Nedbørkvalitet ble målt i Svanvik og Karpbukta i sommerhalvåret 2001 og i vinterhalvåret 2001/02. Den tidligere stasjonen i Karpdalen ble av praktiske årsaker flyttet til Karpbukta i

1998. Prøvene ble tatt over en uke med skifte hver mandag, samt den første dagen i hver måned. Bare prøvene fra Svanvik analyseres for tungmetaller.

Nedbørmengden i sommerhalvåret 2001 og i vinterhalvåret 2001/02 var lavere enn året før i Svanvik, men høyere i Karpbukt.

Karpbukt hadde høyere konsentrasjoner av sjøsaltkomponentene Na, Mg og Cl i begge halvårene, mens Svanvik hadde høyere konsentrasjoner av de øvrige komponentene (unntatt Ca og K i vinterhalvåret 2001/02).

Både Svanvik og Karpbukt hadde høyere konsentrasjoner av nesten alle komponenter sommeren 2001 sammenliknet med året før. I vinterhalvåret 2001/02 hadde også begge stasjonene høyere konsentrasjoner enn året før, unntatt for SO₄ og NO₃.

Nedbørprøvene fra Svanvik analyseres også for konsentrasjoner av tungmetallene Pb, Cd, Zn, Ni, Cu, As, Co og Cr. I tillegg til avsetning med nedbør kan støvpartikler sedimentere i prøvetakerne i perioder uten nedbør. I 2001 hadde Svanvik konsentrasjoner av Pb litt høyere enn på Lista i Sør-Norge, mens konsentrasjonen av Cd var noe høyere. Konsentrasjonen av Zn var omtrent som på Lista. Konsentrasjonene av Ni, As, Cu og Co var betydelig høyere enn på Lista, mens konsentrasjonen av Cr var litt høyere.

Tungmetallene Ni, Cu, Co og As slippes ut fra smelteverkene i Nikel og Zapoljarnij. I Svanvik var det litt høyere konsentrasjoner av disse elementene i nedbøren sommeren 2001, men noe lavere konsentrasjoner vinteren 2001/02 enn året før.

Avsetningen i nedbør av tungmetallene Cu, Ni og As er vanligvis langt høyere om sommeren enn om vinteren i Svanvik. Dette skyldes at frekvensen av vind fra Nikel mot Svanvik er klart høyere om sommeren enn om vinteren. Avsetningen sommeren 2001 av disse elementene var omtrent den samme som sommeren 2000, og samtidig litt høyere enn gjennomsnittet for 1990-årene. Avsetningen i vinterhalvåret 2001/02 var klart lavere enn i vinterhalvåret 2000/01, og på samme nivå som i de fleste vintrene siden målingene startet i 1988/89.

2. Summary in English

The Norwegian Institute for Air Research (NILU) has been measuring air pollutants close to the border between Norway and Russia since 1974. In 1988 the Norwegian Pollution Control Authority (SFT) asked NILU to plan and carry out a comprehensive investigation of air quality, precipitation chemistry, and various environmental impacts. The study was started in October 1988. Data from the period April 2001-March 2002 show that the Norwegian National long term objective value for SO₂ was exceeded at the monitoring station in Svanvik in Norway. EU limit values were not exceeded in Svanvik.

Measurement programme

From 1990 a joint programme for studying air quality and precipitation chemistry has been carried out on each side of the Norwegian-Russian border.

During the period April 2001-March 2002 air quality was measured at one station, precipitation chemistry data were collected at two locations and meteorological parameters were measured at three locations on the Norwegian side of the border. On the Russian side air quality and meteorological parameters were measured at two locations. Russian SO₂ data were not treated and reported, due to reduced financial support from the SFT.

Air quality

SO₂ has been measured continuously at Svanvik in Norway and at Maajavri and in Nikel in Russia. At Viksjøfjell in Norway the sampling of SO₂ was stopped at the beginning of August 1996. To register the high short term peak concentrations during episodes continuous measurements of SO₂ are necessary. A typical feature of SO₂ concentrations at the monitoring stations is represented by low long term average concentrations whereas the peak values (24-hour averages or shorter) are well above air quality guideline values.

At Svanvik the average SO₂ value during the monitoring period was 6,5 µg/m³, the highest 24-hour average was 107 µg/m³ and the highest 1-hour average value was 503 µg/m³. The limit values for protection of human health are 90 µg/m³ (daily, as a daily national long term objective value given by SFT for Norway), 125 µg/m³ (daily, EU limit value), 350 µg/m³ (hourly, EU limit value) and 500 µg/m³ (10 minutes, World Health Organization, WHO), respectively. The 24-hour value of 90 µg/m³ was exceeded twice during the winter half year 2001/02. The EU 1 hour limit value of 350 µg/m³ was exceeded once during the summer half year, and twice during the winter half year. The EU limit value permits 24 exceedances a year.

A statistical evaluation of SO₂ data for the years 1974-2001 shows reduced concentrations from the late 1970's to 1994. The reduction in the mean SO₂ concentrations in ambient air seems to follow the reductions in the yearly total SO₂ emissions from the smelter in Nikel.

Since the beginning of the 1990's SO₂ concentrations in Svanvik and Maajavri have not changed significantly. In Nikel the concentration has increased, especially from 1995 to 1998, due to increased wind frequency from the smelter to the measuring station. SO₂ emissions in Nikel were at the lowest in 1994 and increased in 1995. There are no emission data available later than 1995. Emission data for 1994 and 1995 are unofficial.

The new EU air quality limit values for SO₂ (and other components) will be implemented in Norway later this year.

During the last 10 years (1992-2001) the EU 24 hour limit value for SO₂ (125 µg/m³, 3 allowed exceedances a year) have been exceeded 5 out of 10 years (last time in 2000) in Svanvik. The 1 hour limit value has not been exceeded since 1991. In 2001 the SO₂ 1 hour value was above 350 µg/m³ during 5 hours. The limit value is allowed to be exceeded 24 times during a year.

At the former Norwegian station Viksjøfjell and the Russian stations in Maajavri and Nikel exceedances of the EU limit values and the Norwegian National long term objective value are much more frequent and the concentrations are much higher than in Svanvik, especially at the Russian stations.

Precipitation chemistry

Measurements of precipitation chemistry during the summer season 2001 and winter season 2001/02 showed that, with exception of the sea salt components Na, Mg and Cl, concentrations of all main components were higher in Svanvik than in Karpbukt. The main components include SO₄, NH₄, NO₃, Na, Mg, Cl, Ca and K as well as pH and conductivity.

The concentration of Pb was about or a little bit higher than the concentrations usually found at background stations in the southern part of Norway. The concentration of Cd was higher and the concentration of Zn was around that in the southern part of Norway.

The metals Ni, Cu, Co and As are emitted from the smelters in Nikel and Zapoljarnij. The concentrations of these elements in precipitation were higher during the summer season 2001 and lower during the winter season 2001/02 compared to the previous year in Svanvik.

In Svanvik deposition of heavy metals decreased markedly during the winter season 2001/02 compared to the previous winter season. During the summer season 2001 the deposition of heavy metals were at the same level as in the summer season of 2000.

3. Innledning

Luftforurensningene i Sør-Varanger har vært betydelige i flere 10-år. Store utslipp av SO₂ og tungmetaller fra smelteverk i daværende Sovjetunionen (og tidligere Finland) har foregått siden før 2. verdenskrig.

I 1974 opprettet Norsk institutt for luftforskning (NILU) en målestasjon i Svanvik for døgnmålinger av SO₂. Samtidig ble det opprettet fem stasjoner i Kirkenes og en stasjon på Hesseng, ca. 5 km sør for Kirkenes. Stasjonene i Kirkenes og omegn ble valgt for å måle forurensningene fra A/S Sydvaranger i Kirkenes.

I 1978 ble to nye stasjoner, Holmfoss og Jarfjordbotn, satt i drift. I august 1986 ble stasjonen i Jarfjordbotn erstattet av Karpdalen. For tiden måles Norges høyeste SO₂-konsentrasjoner i Sør-Varanger.

4. Basisundersøkelsen 1988-1991

Fra oktober 1988 til mars 1991 ble det gjennomført en omfattende undersøkelse på norsk side (basisundersøkelse) i grenseområdene mot Russland. Undersøkelsen ble gjort på oppdrag fra Statens forurensningstilsyn.

Formålet med basisundersøkelsen var:

1. Kartlegge forekomst og omfang av luftforurensninger.
2. Kartlegge virkninger på det akvatiske miljøet.
3. Kartlegge virkninger på det terrestriske miljøet.

NILUs aktiviteter i basisundersøkelsen omfattet:

- Målinger av luftkvalitet.
- Målinger av nedbørkvalitet.
- Målinger av meteorologiske forhold.
- Målinger av korrosjon.
- Beregninger av utslipp, spredning og avsetning av luftforurensninger.

Som følge av miljøvernavtalen mellom Norge og daværende Sovjetunionen ble det i januar/februar 1990 satt igang målinger av luft- og nedbørkvalitet på tre stasjoner på russisk side. Måleutstyret ble stilt til disposisjon fra norsk side.

Resultatene fra basisundersøkelsen og det felles norsk-russiske måleprogrammet er presentert i halvårlige framdriftsrapporter. Fra april 1997 presenteres resultatene i årsrapporter. Denne femte årsrapporten dekker perioden april 2001-mars 2002. Det er også i samarbeid med russerne utarbeidet to rapporter på engelsk for periodene 1.1.1990-31.3.1991 og 1.4.1991-31.3.1993. (Sivertsen et al. 1992, 1994).

Denne årsrapporten gir måleresultater for perioden april 2001-mars 2002 bare på norske stasjoner. På grunn av reduserte økonomiske midler fra 1999 samles bare rådata inn fra SO₂-monitorene på de russiske stasjonene uten videre bearbeidelse av dataene. Det er heller ikke lenger midler til spredningsberegninger og til meteorologiske målinger på Viksjøfjell.

I rapportene konkluderes det med at luftforurensningene i området hovedsakelig skyldes utslippene fra smelteverkene i Nikel og Zapoljarnij, og at det største problemet på norsk side er knyttet til svært høye konsentrasjoner av svoveldioksid (SO₂) i korte perioder ("episoder") under spesielle meteorologiske forhold. Analyser av tungmetaller i svevestøv viser konsentrasjoner av nikkell, kopper, arsen og kobolt som er betydelig høyere enn ved målesteder i Sør-Norge utsatt for langtransporterte luftforurensninger. Både SO₂- og tungmetallbelastningen og korrosjonshastigheten er størst på Jarfjordfjellet i nordøst og avtar sørover i Pasvik.

I nikkellverkenes nærrområder, der de diffuse utslippene i lav høyde dominerer, kreves det en reduksjon av utslippene til mindre enn 8% av dagens nivå dersom Verdens Helseorganisasjons grenseverdier for SO₂ skal overholdes. På større avstander, der utslippene fra høye skorsteiner dominerer, kreves det en reduksjon til 10-15% av dagens nivå. Med strengere krav til luftkvalitet knyttet til skogskader blir kravet til reduksjon av utslippene ytterligere skjerpet.

5. Måleprogram april 2001-mars 2002

Måleprogrammet for luft- og nedbørkvalitet og meteorologiske forhold i grenseområdene i perioden april 2001-mars 2002 er vist i Tabell 1 og Tabell 2. Plasseringen av målestasjonene er vist i Figur 1. På grunn av vanninntrengning i målebua og sammenbrudd i måleinstrumentet, er det ikke utført målinger på Maajavri etter 1.10.2001.

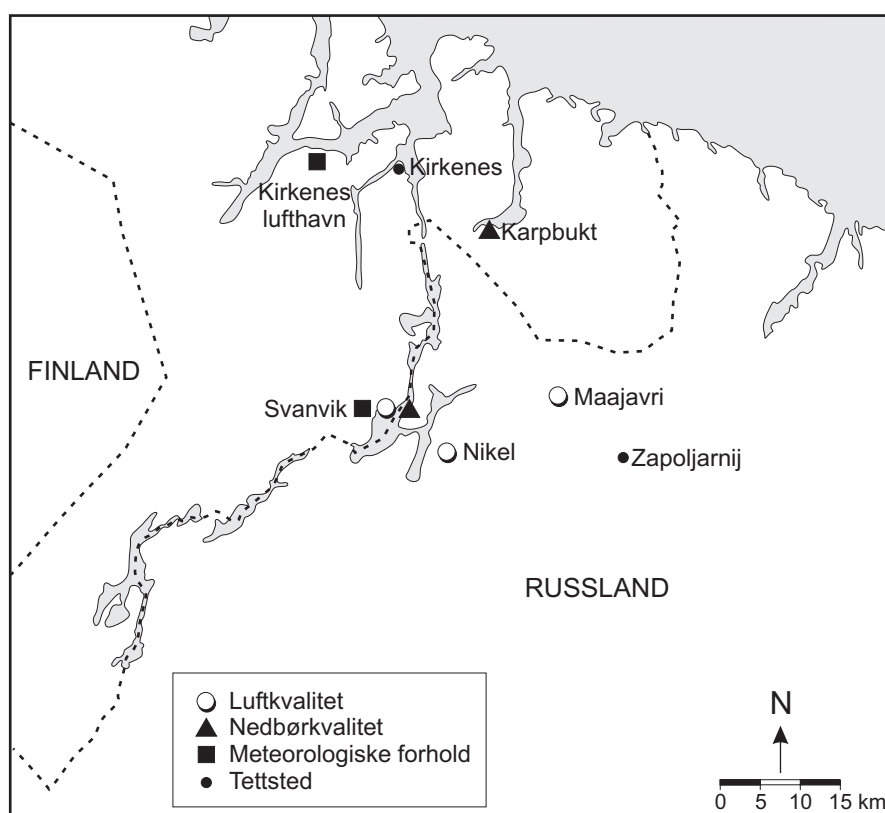
Tabell 1: Måleprogram for luftkvalitet i grenseområdene i perioden 1.4.2001-31.3.2002.

| Stasjon | SO ₂ Timeverdier |
|----------|--------------------------------|
| Svanvik | x |
| Maajavri | x ¹⁾ |
| Nikel | x |

1) Stans fra høsten 2001

Tabell 2: Måleprogram for nedbørkvalitet og meteorologiske forhold i grenseområdene i perioden 1.4.2001-31.3.2002.

| Stasjon | Nedbørkvalitet (ukeverdier) | Meteorologiske forhold (timeverdier) | | | | |
|----------|--------------------------------|--------------------------------------|-----------------|-----------------|----------------------|------------|
| | | Vind- retning | Vind- styrke | Tempe- ratur | Relativ fuktighet | Stabilitet |
| Karpbukt | x | | | | | |
| Svanvik | x | x | x | x | x | x |



Figur 1: Målestasjoner for luftkvalitet, nedbørkvalitet og meteorologiske forhold i grenseområdene i Norge og Russland i perioden april 2001-mars 2002.

I Svanvik, i Nikel og ved Maajavri måles SO₂ med kontinuerlig registrerende instrumenter. Stasjonen i Svanvik har oppringt samband, slik at data kan kontrolleres og overføres til NILU til enhver tid. Fra 1999 samles bare rådataene av SO₂ fra Nikel og Maajavri inn uten videre bearbeidelse. Data fra disse stasjonene rapporteres derfor ikke for denne perioden. Stasjonen i Maajavri har ikke vært operativ siden 1.10.2001.

I Karpbukta og Svanvik tas det ukeprøver av nedbør. Prøvene analyseres på nedbørmengde, ledningsevne, pH, SO₄, Cl, Mg, NO₃, NH₄, Ca, K og Na, samt for Svanvik også på tungmetallene Pb, Cd, Zn, Ni, Cu, As, Co og Cr. Stasjonen i Svanvik inngår i det nasjonale skogovervåkingsprogrammet. Stasjonen i Karpbukta erstattet den tidligere stasjonen i Karpdalen fra 1.10.1998.

I Svanvik er det i toppen av en 10 m mast kontinuerlig registrering av vindstyrke, vindretning, temperatur og relativ fuktighet. I tillegg måles temperaturdifferansen mellom 10 m og 2 m over bakken som et mål for atmosfærisk stabilitet (vertikal spredningsevne), samt temperaturen 2 m over bakken. Stasjonen har oppringt samband. Den tidligere stasjonen på Viksjøfjell ble nedlagt sommeren 1999 på grunn av reduserte økonomiske midler til prosjektet.

Det norske meteorologiske institutt (DNMI) har værstasjon på Kirkenes lufthavn (Høybukta). Her registreres data for vindretning, vindstyrke, temperatur, nedbør og luftfuktighet 3-4 ganger i døgnet.

Svanvik er med i et overvåkingsprogram for skogskader. Målingene i Svanvik startet i september 1986. Programmet omfatter nedbørkvalitet, luftprøver over 2+2+3 døgn for bestemmelse av SO₂, SO₄, NO₃ + HNO₃, NH₃ + NH₄, timemiddelverdier av ozon og døgnmiddelverdier av NO₂.

Svanvik er også en av 29 stasjoner som er med i et beredskapsprogram mot radioaktivitet. Stasjonen ble satt i drift i 1986 og måler gammastråling. Stasjonen har oppringt samband, og det varsles automatisk hvis strålingen går over fastsatte grenser (Berg, 2002). Høsten 1993 ble dette målenettet utvidet med en stasjon i Verhnetulomski, ca. 80 km sørvest for Murmansk. Stasjonen ligger mellom kjernekraftverket i Poljarnij Zori på Kola og Finnmark. Stasjonen har et gammaspesktrometer av samme type som ved 11 av de 28 stasjonene i Norge. Hydromet i Murmansk har det tekniske oppsynet med stasjonen. Instrumentet har kobling til det norske nettet via satelitt-telefon. Data overføres til NILU hver annen time. Miljøkomiteen i Murmansk kan med datamaskin og modem kontakte NILUs database for å hente strålingsdata fra Verhnetulomski og fra den nordre del av det norske nettet når de måtte ønske det.

6. Nasjonalt mål og EUs grenseverdier for luftkvalitet for SO₂

Regjeringen vedtok i 1998 Nasjonale mål for luftkvalitet som skal overholdes innen 2005 eller 2010. Målene er bygget opp på samme måte som EUs grenseverdier, men er litt strengere.

Norge har i 2002 implementert tre EU-direktiver i "Forskrift om lokal luftkvalitet". Dette innebærer at EUs grenseverdier er et minstekrav til luftkvalitet i Norge og at overskridelser av grenseverdiene utløser tiltak for å bedre luftkvaliteten.

EU-direktivene gir en rekke verdier i tillegg til selve grenseverdiene. Følgende begreper er viktige å forstå:

- *grenseverdi*: et nivå som er fastlagt på vitenskapelig grunnlag for å unngå, forebygge og minske de skadelige effektene på helse og/eller på miljøet i sin helhet, som skal oppnås innen en viss tidsfrist, og som ikke skal overskrides når det er oppnådd.
- *toleransmargin*: det prosenttall (men gitt som mengde i Tabell 3) som grenseverdien kan overskrides med på de vilkårene som er gitt i Rammedirektivet (96/62/EC). (Toleransmarginen skal gradvis reduseres og bli lik null ved det tidspunktet grenseverdien skal overholdes. Dersom toleransmarginene overskrides, skal landene sende handlingsplaner til Kommisjonen for å vise hvordan grenseverdien skal overholdes på overholdelsesdatoen).
- *terskelverdi*: et nivå utover hvilket en kortvarig eksponering utgjør en risiko for menneskers helse og ved hvilket medlemsstatene umiddelbart skal sette i gang tiltak i henhold til direktivet. Hvilke tiltak som faktisk kan settes inn i Sør-Varanger i dag er usikkert, siden utslippene skjer i Russland. Nå vises måleresultatene av SO₂ fra Svanvik på NILUs nettsider med oppdatering hver time.
- *øvre vurderingsterskel*: under dette nivået kan en kombinasjon av målinger og beregningsmetoder benyttes for å vurdere luftkvaliteten i henhold til artikkel 6.3 i Rammedirektivet (over øvre vurderingsterskel er "høykvalitetsmålinger" obligatoriske).
- *nedre vurderingsterskel*: under dette nivået kan beregningsmetoder og objektivt skjønn benyttes for å vurdere luftkvaliteten.
- *vurdering*: med dette menes enhver metode som benyttes for å måle, beregne, prognostisere eller estimere nivået for et stoff i luften.

Tabell 3 gir Nasjonalt mål og EUs grenseverdier for SO₂ i luft satt ut fra virkninger på helse og økosystemer. Toleransmarginen skal gradvis reduseres til null innen 2005, dvs. på det tidspunktet grenseverdien skal overholdes.

Øvre og nedre vurderingsterskel er lavere enn grenseverdien og bestemmer hvilken form for overvåking og vurdering som kreves.

EUs Rammedirektiv gir krav om årlige rapporter fra medlemslandene senest 9 måneder etter årets slutt. Bl.a. skal det rapporteres om soner hvor grenseverdier med tillegg av toleransmarginer (eller grenseverdier hvor det ikke er toleransmarginer) overskrides, hvilke

nivåer som er målt, og på hvilke dager disse nivåene er målt. Videre skal årsaken til de høye verdiene rapporteres. Senest to år etter utgangen av det året slike høye konsentrasjoner er registrert, skal Kommisjonen overleveres planer og program som må gjennomføres for at grenseverdiene skal overholdes innenfor Direktivets frist (2005 for SO₂). Hvert 3. år skal Kommisjonen underrettes om framdriften i landenes tiltak (planer og programmer).

Kommisjonen skal på sin side årlig offentliggjøre fortegnelser over soner og tettbebyggelser i hvert enkelt land hvor grenseverdier (eventuelt tillagt toleransemarginer) overskrides. Hvert 3. år skal det offentliggjøres en rapport om luftkvaliteten innenfor EU/EØS-området.

Tabell 3: EUs grenseverdier og Nasjonalt mål for SO₂ for beskyttelse av helse og økosystemer.

| Type grenseverdi | Virkning på | Gjelder innen | Timemiddelverdi (µg/m ³) | Døgnmiddelverdi (µg/m ³) | Oktober-mars (µg/m ³) | Kalenderår (µg/m ³) | Antall tillatte overskridelser i kalenderåret | Grenseverdien skal overholdes innen |
|-------------------------|-------------|---------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---|-------------------------------------|
| Grenseverdi | Helse | EU / EØS | 350 | | | | 24 | 01.01.2005 |
| Toleransemargin | Helse | EU / EØS | 150 ¹⁾ | | | | 24 | ¹⁾ |
| Terskelverdi | Helse | EU / EØS | 500 ²⁾ | | | | | |
| Grenseverdi | Helse | EU / EØS | | 125 | | | 3 | 01.01.2005 |
| Øvre vurderingsterskel | Helse | EU / EØS | | 75 | | | 3 | 01.01.2005 |
| Nedre vurderingsterskel | Helse | EU / EØS | | 50 | | | 3 | 01.01.2005 |
| Nasjonalt mål | Helse | Norge | | 90 | | | 0 | 01.01.2005 |
| Grenseverdi | Økosystem | EU / EØS | | | 20 | 20 | 0 | 19.07.2001 |
| Øvre vurderingsterskel | Økosystem | EU / EØS | | | 12 | 12 | 0 | 19.07.2001 |
| Nedre vurderingsterskel | Økosystem | EU / EØS | | | 8 | 8 | 0 | 19.07.2001 |

¹⁾ Toleransemarginen reduseres gradvis fra 150 µg/m³ i 2000 til 0 µg/m³ i 2005. Fra 1.1.2005 skal grenseverdien overholdes.

²⁾ Helsefare ved eksponering i minst 3 påfølgende timer.

7. Måleresultater

I dette kapitlet gis en kortfattet presentasjon av hovedresultatene av målingene av meteorologiske forhold, luftkvalitet og nedbørkvalitet for perioden april 2001-mars 2002.

SO₂ -data fra Nikel og Maajavri for perioden april 2001-mars 2002 presenteres ikke i denne rapporten. Fra 1999 samles rådata av SO₂ inn fra de russiske stasjonene for eventuell senere bearbeidelse og presentasjon. Data fra Maajavri for 1990-1998 og fra Nikel for 1992-1998 presenteres i trendanalysen i kapittel 7.2.2.

7.1 Meteorologiske forhold

Det blir målt meteorologiske forhold i Svanvik, som ligger nede i Pasvikdalen. Stasjonsplasingen er vist i Figur 1. Måleresultatene lagres som timemiddelverdier. I tillegg lagres høyeste verdi av vindstyrke midlet over 2 sekunder for hver time (vindkast). Dataene overføres daglig ved oppringt samband.

Målinger fra DNMI's stasjon på Høybuktknoen (Kirkenes Lufthavn) benyttes for å vurdere representativiteten av temperatur- og fuktighetsmålingene.

Tabell 4 viser datadekningen for de meteorologiske målingene i Svanvik. Det mangler noe vinddata vinterstid, hovedsakelig på grunn av problemer med ising.

Tabell 4: Datadekning i prosent av tiden for de meteorologiske målingene i Svanvik i periodene april-september 2001 og oktober 2001-mars 2002.

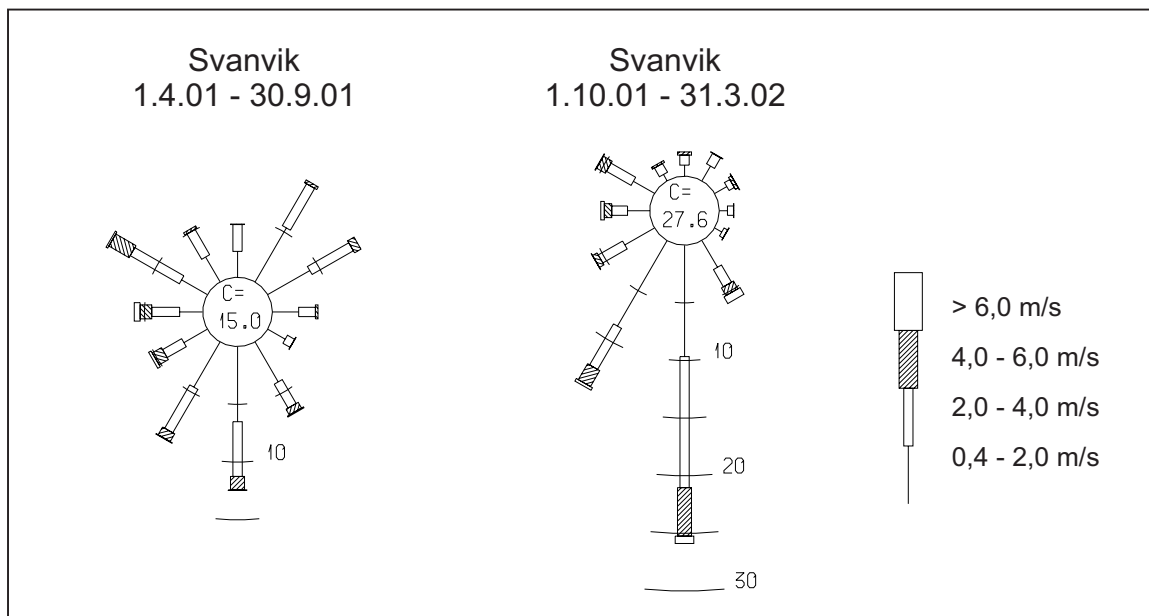
| Stasjon | Måned | Vindstyrke | Vindkast | Vindretning | Temperatur | Stabilitet | Rel. fuktighet |
|---------|---------------------|------------|----------|-------------|------------|------------|----------------|
| Svanvik | April 2001 | 100 | 100 | 90 | 100 | 100 | 100 |
| | Mai | 100 | 100 | 99 | 100 | 100 | 100 |
| | Juni | 100 | 100 | 99 | 100 | 100 | 100 |
| | Juli | 100 | 100 | 99 | 100 | 100 | 100 |
| | August | 100 | 100 | 98 | 100 | 100 | 100 |
| | September | 100 | 100 | 91 | 100 | 100 | 100 |
| | Apr.-sept. 2001 | 100 | 100 | 96 | 100 | 100 | 100 |
| | Oktober 2001 | 100 | 100 | 84 | 100 | 100 | 100 |
| | November | 93 | 93 | 89 | 100 | 100 | 100 |
| | Desember | 76 | 76 | 64 | 100 | 100 | 100 |
| | Januar 2002 | 99 | 99 | 78 | 100 | 100 | 100 |
| | Februar | 100 | 100 | 84 | 100 | 100 | 100 |
| | Mars | 85 | 85 | 72 | 100 | 100 | 100 |
| | Okt. 2001-mar. 2002 | 92 | 92 | 79 | 100 | 100 | 100 |

7.1.1 Vindmålinger

Figur 2 viser vindroser for periodene april-september 2001 og oktober 2001-mars 2002 fra Svanvik. Vindrosene viser frekvensen av vind i tolv 30-graders sektorer, dvs. hvor ofte det blåser fra disse retningene. Symbolet C i midten av vindrosene står for frekvensen av vindstille. Med vindstille menes her at timemiddelvindstyrken har vært mindre enn 0,4 m/s.

Vindretningsfordelingene i Svanvik sommeren 2001 liknet i hovedtrekk på fordelingen fra sommeren 2000. Det var imidlertid mindre hyppig vind fra nord-nordøst, og tilsvarende høyere frekvens fra sør-sørvest og vest-nordvest.

Også vinteren 2001/02 var det noen forskjeller i vindfrekvensfordelingen sammenliknet med vinteren 2000/01. Det blåste mindre hyppig fra vest, vest-nordvest, nord og nord-nordøst, men hyppigere fra sør og sørvest vinteren 2001/02 enn vinteren 2000/01. Andelen vindstille var lavere vinteren 2001/02.



Figur 2: Vindrosener fra Svanvik for periodene april-september 2001 og oktober 2001-mars 2002. (Vindrosene viser frekvensen av vind i tolv 30-graders sektorer, dvs. hvor ofte det blåser fra disse retningene).

Tabell 5 gir andel vindstille, midlere vindstyrke, hyppigheten av vind over 6 m/s, maksimal timemiddel vindstyrke og sterkeste vindkast månedsvise og totalt for sommerhalvåret 2001 og vinterhalvåret 2001/02 fra Svanvik. Den høyeste timemiddelvindstyrken ble målt 16. desember 2001 til 10,5 m/s. Det sterkeste vindkastet ble målt samme dag til 21,5 m/s.

Tabell 5: Statistikk over vindstyrker i Svanvik i periodene april-september 2001 og oktober 2001-mars 2002 (m/s).

| Måned | Andel vindstille (%) | Midlere vindstyrke (m/s) | Andel > 6 m/s (%) | Maks. timemiddel (m/s) | Tid for maks. | Maks. vindkast (m/s) | Tid for maks. vindkast |
|--------------------|----------------------|--------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|----------------------|------------------------|
| April 2001 | 24,6 | 2,0 | 2,6 | 8,8 | 11. kl 12 | 17,9 | 11. kl 10 |
| Mai | 6,2 | 2,7 | 3,4 | 7,8 | 04. kl 08 | 16,7 | 04. kl 12 |
| Juni | 6,3 | 2,1 | 0,0 | 5,0 | 11. kl 09 | 11,9 | 10. kl 18 |
| Juli | 9,9 | 2,1 | 0,1 | 6,1 | 03. kl 16 | 14,3 | 14. kl 13 |
| August | 16,9 | 1,8 | 0,4 | 6,8 | 01. kl 11 | 13,7 | 01. kl 10 og 11 |
| September | 26,5 | 1,4 | 0,0 | 5,2 | 15. kl 19 | 11,9 | 15. kl 12 |
| Apr.-sept. 2001 | 15,0 | 2,0 | 1,1 | 8,8 | 11.04. kl 12 | 17,9 | 11.04. kl 10 |
| Oktober 2001 | 26,9 | 1,8 | 0,3 | 6,5 | 20. kl 24 | 14,3 | 19. kl 09 |
| November | 15,1 | 2,6 | 5,4 | 9,3 | 26. kl 09 | 18,2 | 10. kl 23 |
| Desember | 22,7 | 2,3 | 2,5 | 10,5 | 16. kl 17 og 18 | 21,5 | 16. kl 16 |
| Januar 2002 | 37,9 | 1,4 | 0,0 | 5,9 | 12. kl 23 | 12,5 | 26. kl 17 |
| Februar | 27,7 | 1,7 | 3,3 | 8,9 | 22. kl 20 | 18,2 | 22. kl 19 |
| Mars | 33,8 | 1,5 | 0,8 | 8,2 | 15. kl 16 | 16,7 | 15. kl 16 |
| Okt. 2001-mar 2002 | 27,6 | 1,9 | 2,1 | 10,5 | 16.12 kl 17 og 18 | 21,5 | 16.12. kl 16 |

7.1.2 Temperatur

Tabell 6 gir en oversikt over temperaturmålingene i Svanvik og på DNMI's stasjon Kirkenes lufthavn. På Kirkenes lufthavn er det sammenliknet med normaltemperaturen, som er middelverdien for 30-årsperioden 1961-1990. Målingene viste at oktober og november 2001 var kaldere enn normalt, mens april, mai og august 2001 og mars 2002 hadde omtrent normal temperatur. De øvrige månedene var varmere enn normalt. Størst avvik fra normalen var det i september 2001, som var 2,5°C varmere enn normalt. Den kaldeste måneden var februar 2002 med en middeltemperatur på -9,8°C på Kirkenes lufthavn, mens den kaldeste måneden i Svanvik var januar 2002 med -11,9° C.

Tabell 6: *Temperaturer i Svanvik og på Kirkenes lufthavn i perioden april 2001-mars 2002 (°C).*

| Stasjon | | April 2001 | Mai 2001 | Juni 2001 | Juli 2001 | August 2001 | September 2001 |
|-------------------|--------|--------------|---------------|---------------|-------------|--------------|----------------|
| Svanvik | Middel | -2,4 | 3,2 | 11,7 | 14,1 | 10,9 | 8,6 |
| | Maks. | 10,6 | 15,7 | 27,4 | 29,5 | 20,9 | 20,7 |
| | Min. | -26,5 | -4,5 | -0,6 | 5,2 | -1,8 | -5,0 |
| Kirkenes lufthavn | Middel | -2,7 | 2,7 | 9,8 | 13,2 | 10,8 | 8,7 |
| | Maks | 8,5 | 14,5 | 25,5 | 28,7 | 20,2 | 20,4 |
| | Min. | -19,5 | -2,8 | -0,2 | 6,5 | 3,1 | -3,1 |
| | Normal | -2,4 | 3,0 | 8,5 | 12,1 | 10,5 | 6,2 |
| | | Oktober 2001 | November 2001 | Desember 2001 | Januar 2002 | Februar 2002 | Mars 2002 |
| Svanvik | Middel | -0,3 | -7,2 | -10,5 | -11,9 | -10,5 | -8,1 |
| | Maks. | 6,1 | 2,1 | 5,6 | 3,5 | -0,2 | 3,7 |
| | Min. | -11,7 | -23,8 | -31,8 | -32,4 | -26,3 | -34,0 |
| Kirkenes lufthavn | Middel | -0,2 | -6,5 | -7,6 | -9,4 | -9,8 | -7,1 |
| | Maks. | 6,5 | 1,4 | 6,7 | 3,1 | 7,5 | 1,6 |
| | Min. | -8,5 | -17,7 | -22,9 | -27,1 | -21,0 | -26,3 |
| | Normal | 0,4 | -5,5 | -9,7 | -11,8 | -11,3 | -7,4 |

Begge stasjonene hadde den høyeste målte temperaturen 10. juli 2001 med 28,7°C på Kirkenes lufthavn og 29,5°C i Svanvik. Den laveste temperaturen ble målt 21. januar 2002 med -27,1°C på Kirkenes lufthavn og 6. mars 2002 med -34,0°C i Svanvik.

7.1.3 Luftens relative fuktighet

Tabell 7 viser månedsmiddelverdiene av luftens relative fuktighet for hver måned i periodene april-september 2001 og oktober 2001-mars 2002. De laveste middelverdiene av relativ fuktighet ble målt i sommermånedene på begge stasjonene. Det var små forskjeller i månedsmiddelverdiene i Svanvik og på Kirkenes lufthavn i de fleste månedene, mens Svanvik hadde litt lavere middelverdier i månedene april-juli 2001.

Tabell 7: *Månedsmiddelverdier av relativ fuktighet (%) i Svanvik og på Kirkenes lufthavn i perioden april 2001-mars 2002.*

| Stasjon | April 2001 | Mai 2001 | Juni 2001 | Juli 2001 | August 2001 | September 2001 |
|-------------------|--------------|---------------|---------------|-------------|--------------|----------------|
| Svanvik | 76 | 71 | 63 | 75 | 79 | 83 |
| Kirkenes lufthavn | 78 | 72 | 71 | 77 | 79 | 83 |
| | Oktober 2001 | November 2001 | Desember 2001 | Januar 2002 | Februar 2002 | Mars 2002 |
| Svanvik | 88 | 85 | 84 | 85 | 85 | 82 |
| Kirkenes lufthavn | 85 | 83 | 81 | 80 | 83 | 82 |

7.1.4 Atmosfærisk stabilitet

Stabilitet målt ved temperaturdifferansen mellom 10 m og 2 m o.b. (ΔT) er et mål for termisk turbulens og er avgjørende for den vertikale spredningen og fortynningen av luftforurensninger. Fire stabilitetsklasser defineres på følgende måte:

| | | |
|-----------------------|---|--|
| Ustabil sjiktning | : | $\Delta T < -0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ |
| Nøytral sjiktning | : | $-0,5 \leq \Delta T < 0 \text{ } ^\circ\text{C}$ |
| Lett stabil sjiktning | : | $0 \leq \Delta T < 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ |
| Stabil sjiktning | : | $0,5 \leq \Delta T \text{ } ^\circ\text{C}$ |

Nøytral sjiktning, det vil si når temperaturen avtar litt med høyden, forekommer oftest ved overskyet vær med eller uten nedbør og i perioder med sterk vind. Nøytral temperatursjiktning gir vanligvis gode spredningsforhold. Ustabil sjiktning, når temperaturen avtar raskt med høyden, forekommer ved sterk solinnstråling som gir oppvarming av bakken. Ustabil sjiktning gir god spredning av luftforurensende utslipp, men er ugunstig ved utslipp fra høye skorsteiner fordi utslippene vil nå bakken nær kilden før de er særlig fortynnet, noe som vil gi høye konsentrasjoner.

Lett stabil og stabil sjiktning, det vil si at temperaturen øker med høyden, forekommer oftest om natta og om vinteren når det er sterk utstråling og avkjøling ved bakken. Ved slike forhold undertrykkes spredningen av luftforurensninger. Dette er mest ugunstig for utslipp fra kilder nær bakken. Ved stabil sjiktning vil ikke utslipp fra høye skorsteiner nå bakken før på store avstander.

Forekomsten av de fire stabilitetsklassene er gitt månedsvis i Tabell 8.

Tabell 8: Forekomst (%) av fire stabilitetsklasser i Svanvik i periodene april-september 2001 og oktober 2001-mars 2002.

| Stasjon | Måned | Ustabil | Nøytral | Lett stabil | Stabil |
|---------|---------------------|---------|---------|-------------|--------|
| Svanvik | April 2001 | 6,0 | 59,3 | 15,3 | 19,4 |
| | Mai | 10,8 | 77,7 | 6,5 | 5,1 |
| | Juni | 10,0 | 74,4 | 7,8 | 7,8 |
| | Juli | 14,1 | 66,9 | 9,5 | 9,4 |
| | August | 13,2 | 60,8 | 9,5 | 16,5 |
| | September | 4,7 | 56,7 | 13,5 | 25,1 |
| | Apr.-sept. 2001 | 9,8 | 66,0 | 10,4 | 13,9 |
| | Oktober 2001 | 0,9 | 69,1 | 16,0 | 14,0 |
| | November | 0,0 | 65,3 | 11,3 | 23,5 |
| | Desember | 0,0 | 52,2 | 19,8 | 28,1 |
| | Januar 2002 | 0,0 | 38,3 | 27,0 | 34,7 |
| | Februar | 0,0 | 57,0 | 13,7 | 29,3 |
| | Mars 2002 | 2,2 | 56,3 | 17,3 | 24,2 |
| | Okt. 2001-mar. 2002 | 0,5 | 56,4 | 17,5 | 25,6 |

Tabellen viser at ustabil sjiktning forekom hyppigere i sommermånedene enn i vintermånedene. Nøytral sjiktning forekom ofte hele året. Stabil sjiktning forekom oftest i de kaldeste vintermånedene.

Månedlige frekvensmatriser for stabilitet, vindstyrke og vindretning fra Svanvik er gitt i Vedlegg A.

7.2 Luftkvalitet

7.2.1 Svoveldioksid (SO₂)

SO₂-målinger er utført på en stasjon på norsk side og på to stasjoner på russisk side av grensen. Stasjonene er : Svanvik i Norge og Maajavri og Nikel i Russland. Måleinstrumentet i Majaavri brøt sammen høsten 2001 på grunn av vanninntrengning. Her trengs det ny målebu og eventuelt nytt måleinstrument.

To av stasjonene, Svanvik og Nikel har kontinuerlig registrerende instrumenter med oppringt samband. Den russiske stasjonen Maajavri har kontinuerlig registrerende instrument som logger data til filer. Dataene lagres som timemiddelverdier. Kontinuerlig registrerende instrumenter er nødvendige for å måle maksimalkonsentrasjoner i episoder, for å se hvor lenge episodene varer, og hvor ofte de forekommer. Timemiddelverdiene kan også knyttes direkte til målte vindretninger for å bestemme kilde(r) eller kildeområde(r).

De kontinuerlig registrerende instrumentene (monitorene) har en usikkerhet i timemiddelkonsentrasjonene på ca. $\pm 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ved det måleområdet som er valgt (opp til vel $3\ 000 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Tabell 9 viser at datadekningen i Svanvik var god i hele perioden (unntatt juli 2002), med 93% i sommerhalvåret 2001 og nærmest 100% i vinterhalvåret 2001/02.

I måleperioden er det bare hentet inn rådata fra de russiske stasjonene uten videre gjennomgang og bearbeidelse av dataene. Disse er derfor ikke presentert i denne rapporten.

Tabell 9: Datadekning i prosent av tiden for SO₂-målingene fra Svanvik i periodene april-september 2001 og oktober 2001-mars 2002.

| Måned | Svanvik |
|---------------------|---------|
| April 2001 | 100 |
| Mai | 99 |
| Juni | 97 |
| Juli | 73 |
| August | 97 |
| September | 94 |
| Apr.-sept. 2001 | 93 |
| Oktober 2001 | 100 |
| November | 100 |
| Desember | 100 |
| Januar 2002 | 100 |
| Februar | 100 |
| Mars | 100 |
| Okt. 2001-mar. 2002 | 100 |

Et sammendrag av SO₂-målingene i Svanvik i perioden oktober 2001-mars 2002 er gitt i Tabell 10. Grafisk fremstilling av de timevise dataene er gitt i Vedlegg B.

Tabell 10: Sammendrag av målinger av SO₂ med kontinuerlig registrerende instrument i Svanvik i periodene april-september 2001 og oktober 2001-mars 2002 (µg/m³).

| Svanvik | Månedsmiddel | Høyeste døgnmiddel | Antall døgnobs | Antall døgnmidler | | | | Høyeste timemiddel | Antall timeobs | Antall timeverdier | | | |
|---------------------|--------------|--------------------|----------------|-------------------|-----|-----|------|--------------------|----------------|--------------------|------|------|-------|
| | | | | >50 | >75 | >90 | >125 | | | >100 | >350 | >700 | >1000 |
| April 2001 | 12,5 | 84 | 30 | 3 | 1 | 0 | 0 | 352 | 720 | 25 | 1 | 0 | 0 |
| Mai | 6,0 | 53 | 31 | 1 | 0 | 0 | 0 | 222 | 733 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| Juni | 13,7 | 85 | 30 | 2 | 1 | 0 | 0 | 319 | 697 | 26 | 0 | 0 | 0 |
| Juli | 5,2 | 27 | 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 247 | 544 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| August | 4,4 | 44 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 329 | 720 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| September | 3,4 | 35 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 163 | 675 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Apr.-sept. 2001 | 7,5 | 85 | 175 | 6 | 2 | 0 | 0 | 352 | 4089 | 80 | 1 | 0 | 0 |
| Oktober 2001 | 3,1 | 42 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 246 | 742 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| November | 2,9 | 49 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 248 | 718 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Desember | 3,3 | 48 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 132 | 744 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Januar 2001 | 1,0 | 9 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 112 | 743 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Februar | 6,5 | 80 | 28 | 1 | 1 | 0 | 0 | 185 | 670 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| Mars | 16,2 | 107 | 31 | 3 | 2 | 2 | 0 | 503 | 742 | 31 | 2 | 0 | 0 |
| Okt. 2001-mar. 2002 | 5,5 | 107 | 182 | 4 | 3 | 2 | 0 | 503 | 4359 | 51 | 2 | 0 | 0 |

Målingene viser at Svanvik hadde omtrent samme middelværdi sommeren 2001 (7,5 µg/m³) som sommeren 2000 (6,4 µg/m³). Vinteren 2001/02 hadde Svanvik en middelværdi av SO₂ (5,5 µg/m³) som var lavere enn vinteren 2000/01 (14,1 µg/m³).

Den høyeste døgnmiddelværdien i Svanvik var 85 µg/m³ sommeren 2001 og 107 µg/m³ vinteren 2001/02. Det var i de samme periodene henholdsvis 0 og 6 døgnmiddelværdier over 90 µg/m³, som er det anbefalte luftkvalitetskriteriet og Nasjonalt mål for døgnmiddelværdi av SO₂. EUs grenseverdi for døgnmiddelværdi på 125 µg/m³ med 3 tillatte overskridelser i året ble ikke overskredet i perioden april 2001-mars 2002.

Den høyeste timemiddelværdien i Svanvik, 503 µg/m³, ble målt 26. mars 2002. Vindmålingene i Svanvik viste meget svak vind fra nordøst, og kilden var derfor høyst sannsynlig Nikel. Det var ikke flere timemiddelværdier over 500 µg/m³ i måleperioden.

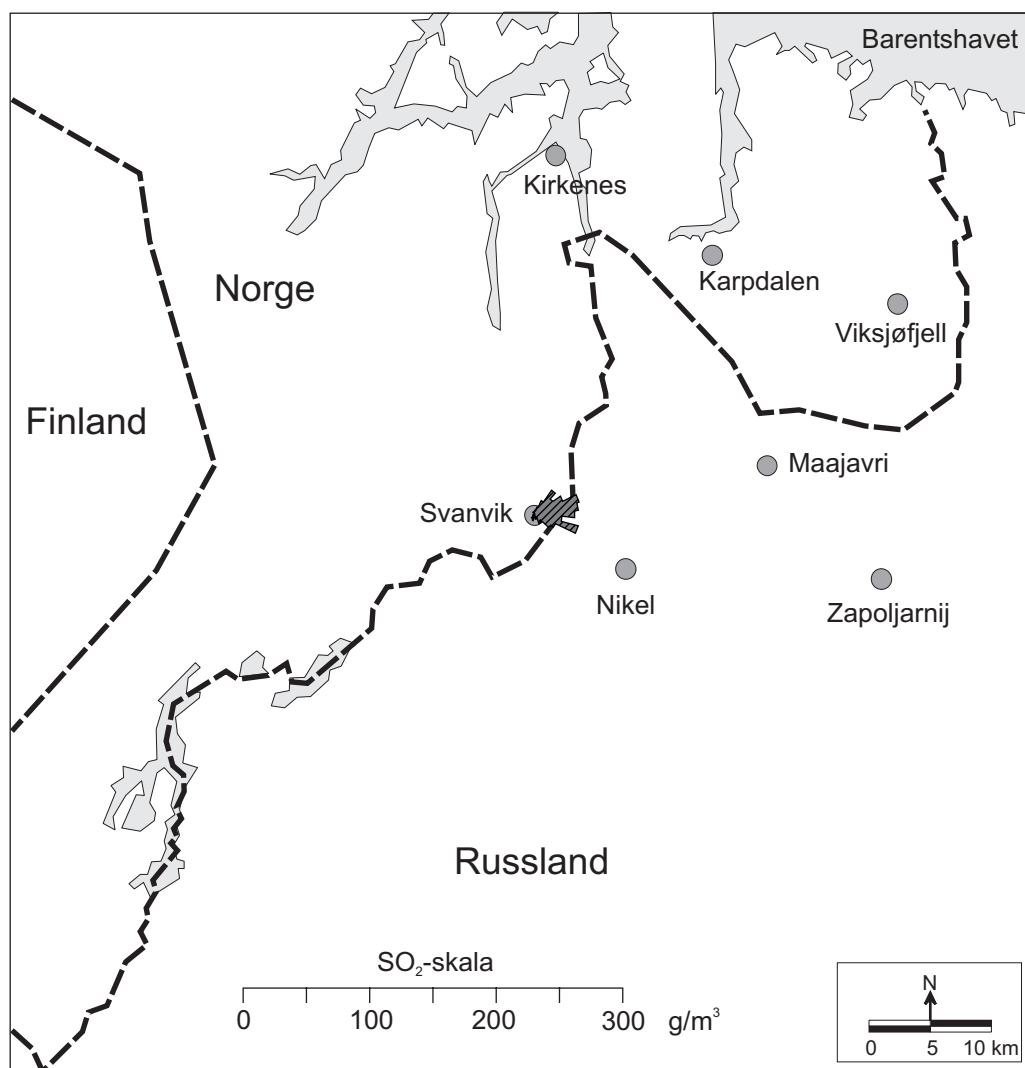
Verdens helseorganisasjons (WHOs) korttidsgrenseverdi for SO₂ er 500 µg/m³ som gjennomsnitt over 10 minutter. Dette tilsvarer i praksis WHOs tidligere grenseverdi på 350 µg/m³ som timemiddelværdi. Også grenseverdien i EU/EØS-området for timemiddelværdi er 350 µg/m³. Fremtidig varsling av høye SO₂-konsentrasjoner i EU/EØS-området skal imidlertid ta utgangspunkt i overskridelse av en timemiddelværdi på 500 µg/m³ i 3 påfølgende timer.

I Svanvik var det 1 timemiddelværdi over 350 µg/m³ sommeren 2001, mens det var 2 verdier (tilsvarende under 0,1% av tiden over 350 µg/m³) i vinterhalvåret 2001/02. Sommeren 2000 var det også 1 verdi over 350 µg/m³, mens det var 6 verdier over 350 µg/m³ vinteren 2000/01.

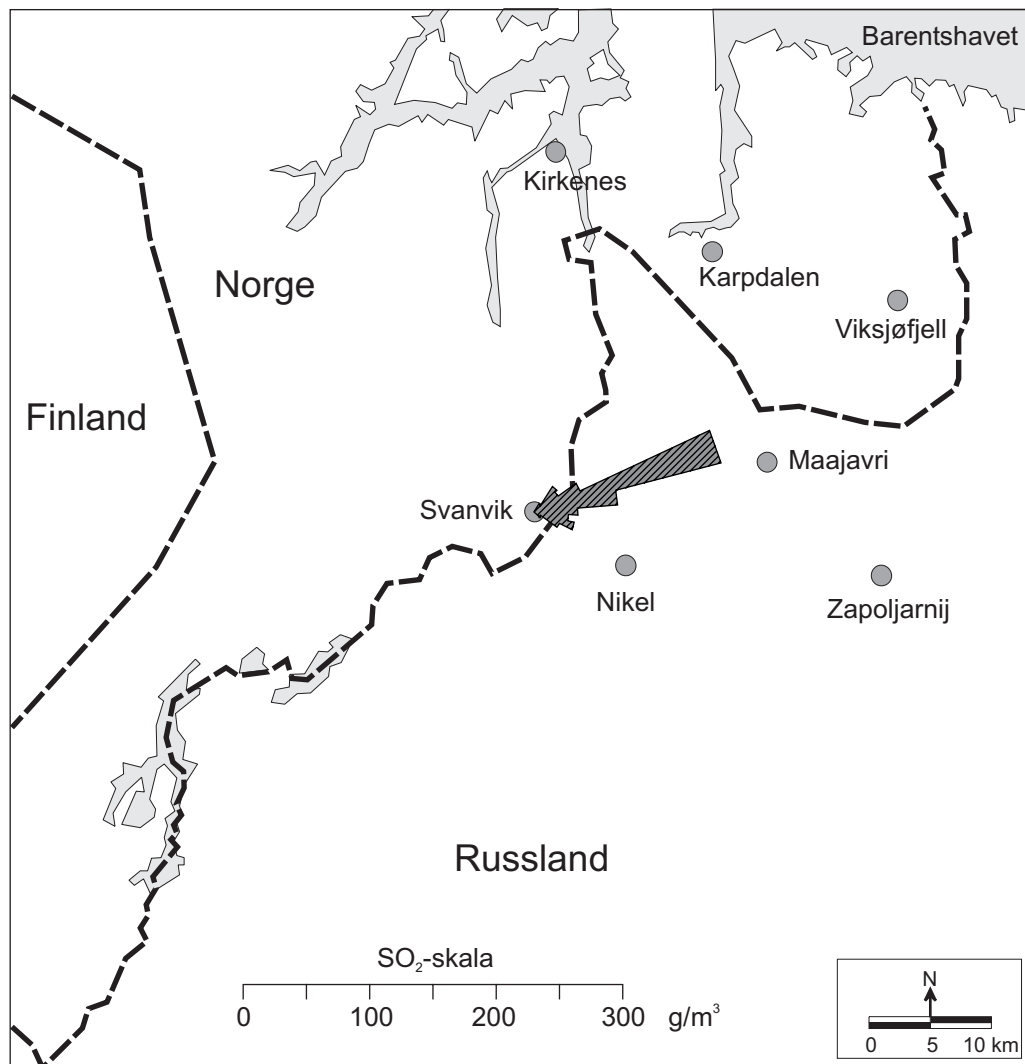
Tidligere målinger av standardavviket i vindretningen på Viksjøfjell tyder på at røykfanene fra de høye pipene i Nikel og Zapoljarnij er ganske smale, som oftest med bare noen få kilometers utstrekning selv så langt fra utslippet som på den tidligere målestasjonen Viksjøfjell. Konsentrasjonen blir derfor høy når målestasjonene ligger i røykfanen, mens bare noen graders endring i vindretningen kan føre til at målestasjonen i Svanvik ikke blir eksponert. I lange perioder er stasjonen ikke eksponert, eller verdiene er lavere enn deteksjonsgrensen. Denne variasjonen i dataene vises klart i figurene i Vedlegg B.

Timemiddelverdiene av SO_2 i Svanvik er sammenholdt med vindretning, vindstyrke og stabilitet. Ut fra dette er det beregnet forurensningsroser som vist i Figur 3 og Figur 4, med middelkonsentrasjoner for hver av 36 10° -vindsektorer.

I Svanvik var middelverdien $7,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sommeren 2001 ($6,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sommeren 2000). Vind i 10° -sektoren 70° (øst-nordøstlig vind) ga den høyeste middelkonsentrasjonen med $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$, se Figur 3. Sommeren 2000 var middelkonsentrasjonen i den mest belastede 10° -sektoren $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I vinterhalvåret 2001/02 var middelkonsentrasjonen $5,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($14,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vinteren 2000/01). Middelkonsentrasjonen i den mest belastede 10° -sektoren var $143 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vinteren 2001/02 ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vinteren 2000/01), se Figur 4.



Figur 3: Middelkonsentrasjoner av SO_2 i Svanvik i perioden april-september 2001 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Figuren viser middelkonsentrasjoner av SO_2 for hver av 36 10° -vindsektorer. Svanvik er belastet fra Nikel og Zapoljarnij (mest fra Nikel).



Figur 4: Middelkonsentrasjoner av SO_2 i Svanvik i perioden oktober 2001-mars 2002 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Figuren viser middelkonsentrasjoner av SO_2 for hver av 36 10° -vindsektorer. Svanvik er belastet fra Nikel og Zapoljarnij (mest fra Nikel).

7.2.2 Trendanalyse for SO_2

7.2.2.1 Datatilgjengelighet

SO_2 -målinger startet i Kirkenes-området og i Svanvik allerede i 1974. Senere ble målingene utvidet til Holmfoss, Jarfjordbotn og Karpdalen. Da den såkalte basisundersøkelsen startet i 1988 ble nye stasjoner opprettet på Viksjøfjell, i Noatun og på Kobbfoss. I 1990 og 1991 startet også målinger på russisk side med norsk måleutstyr på SOV 1, Maajavri (SOV 2), SOV 3 og i Nikel.

Tabell 11 gir en oversikt over måleperiodene på de ulike stasjonene i grenseområdene fra starten i 1974. I tabellen er det skilt mellom døgnprøvetakere, som bare gir døgnmiddelverdier, og kontinuerlig registrerende instrumenter, monitører, hvor verdiene logges kontinuerlig og midles til timemiddelverdier. Noen stasjoner har i perioder hatt begge typer prøvetakere. I Svanvik logges også middelverdier over 10 minutter fra 1.7.2001.

Tabell 11: Oversikt over SO₂-målinger i grenseområdene med døgnmårøvetakere (døgnmiddelverdier) og med kontinuerlig registrerende monitorer (timemiddelverdier) i perioden 1974-2002.

| Målested | Prøve- takings- tid | '74 | '75 | '76 | '77 | '78 | '79 | '80 | '81 | '82 | '83 | '84 | '85 | '86 | '87 | '88 |
|--------------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Kirkenes | Døgn | | | | | | | | | | | | | | | |
| Svanvik | Døgn | | | | | | | | | | | | | | | |
| Svanvik | Time | | | | | | | | | | | | | | | |
| Holmfoss | Døgn | | | | | | | | | | | | | | | |
| Jarfjordbotn | Døgn | | | | | | | | | | | | | | | |
| Karpdalen | Døgn | | | | | | | | | | | | | | | |
| Karpdalen | Time | | | | | | | | | | | | | | | |
| Viksjøfjell | Time | | | | | | | | | | | | | | | |
| Noatun | Døgn | | | | | | | | | | | | | | | |
| Noatun | Time | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kobbfoss | Døgn | | | | | | | | | | | | | | | |
| SOV 1 | Time | | | | | | | | | | | | | | | |
| Maajavri | Time | | | | | | | | | | | | | | | |
| SOV 3 | Time | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nikel | Time | | | | | | | | | | | | | | | |

| Målested | Prøve- takings- tid | '89 | '90 | '91 | '92 | '93 | '94 | '95 | '96 | '97 | '98 | '99 | '00 | '01 | '02 |
|--------------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Kirkenes | Døgn | | | | | | | | | | | | | | |
| Svanvik | Døgn | | | | | | | | | | | | | | |
| Svanvik | Time | | | | | | | | | | | | | | |
| Holmfoss | Døgn | | | | | | | | | | | | | | |
| Jarfjordbotn | Døgn | | | | | | | | | | | | | | |
| Karpdalen | Døgn | | | | | | | | | | | | | | |
| Karpdalen | Time | | | | | | | | | | | | | | |
| Viksjøfjell | Time | | | | | | | | | | | | | | |
| Noatun | Døgn | | | | | | | | | | | | | | |
| Noatun | Time | | | | | | | | | | | | | | |
| Kobbfoss | Døgn | | | | | | | | | | | | | | |
| SOV 1 | Time | | | | | | | | | | | | | | |
| Maajavri | Time | | | | | | | | | | | | | | |
| SOV 3 | Time | | | | | | | | | | | | | | |
| Nikel | Time | | | | | | | | | | | | | | |

I det etterfølgende er det gjort en statistisk analyse av SO₂-verdiene på årsbasis for de målestasjonene som fortsatt er i drift i grenseområdene. Dette gjelder Svanvik (start 1974), Maajavri (start 1990) og Nikel (start 1992). For de russiske stasjonene er dataene bearbeidet t.o.m. 1998. Data fra den tidligere norske stasjonen Viksjøfjell (1989-1995) er også tatt med for bedre å illustrere hvor store forskjeller det er i luftkvaliteten i grenseområdene.

Tabellene og figurene nedenfor er utarbeidet for å vise hvordan luftkvaliteten er i forhold til EUs 1. Datterdirektiv og Nasjonalt mål.

Tabell 12 gir målestatisikk for Svanvik for årene 1974-2001. Timevise data er først tilgjengelig fra 1989. Tabell 13 gir tilsvarende statistikk for Viksjøfjell (1989-1995), Maajavri (1990-1998) og Nikel (1992-1998). EU-direktivene krever måledata minst 90% av tiden hvert år for de stasjonene som skal innrapportere data til EU. Dette er i hovedsak oppfylt på de norske stasjonene og i Nikel. For stasjonen på Maajavri er datadekningen generelt lavere, og også noe variabel fra år til år. Dette skyldes i hovedsak dårligere tilgjengelighet på denne stasjonen, særlig vinterstid, både for den lokale stasjonsholderen som holder til i Nikel og for Svanhovd Miljøseniter, som i utgangspunktet skal besøke stasjonen månedlig.

Tabell 12: Målestatisikk for SO₂ fra Svanvik i perioden 1974-2001. Dataene foreligger som døgnmiddelverdier i 1974-1988 og som timemiddelverdier fra 1989.

| År | Årsmiddel- verdi (µg/m ³) | Antall døgn >125 µg/m ³ | Antall døgn >90 µg/m ³ | Antall døgn >75 µg/m ³ | Antall døgn >50 µg/m ³ | Antall timer >350 µg/m ³ | Data- dekning (%) |
|------|---|--|---|---|---|---|-------------------------|
| 1974 | 30,8 | 13 | 24 | 35 | 64 | | 96,4 |
| 1975 | 17,6 | 5 | 11 | 15 | 27 | | 97,3 |
| 1976 | 23,7 | 7 | 16 | 20 | 41 | | 97,8 |
| 1977 | 27,0 | 14 | 18 | 37 | 57 | | 95,1 |
| 1978 | 25,4 | 10 | 17 | 23 | 44 | | 85,8 |
| 1979 | 17,8 | 6 | 13 | 21 | 37 | | 94,8 |
| 1980 | 26,9 | 15 | 25 | 33 | 54 | | 88,8 |
| 1981 | 24,6 | 5 | 13 | 19 | 35 | | 72,1 |
| 1982 | 19,6 | 3 | 11 | 17 | 35 | | 86,3 |
| 1983 | 29,6 | 6 | 28 | 36 | 55 | | 100,0 |
| 1984 | 23,9 | 3 | 20 | 25 | 48 | | 99,7 |
| 1985 | 24,8 | 8 | 22 | 34 | 57 | | 99,7 |
| 1986 | 21,1 | 3 | 17 | 25 | 44 | | 99,5 |
| 1987 | 26,3 | 8 | 15 | 24 | 53 | | 97,5 |
| 1988 | 20,4 | 4 | 11 | 18 | 36 | | 98,4 |
| 1989 | 12,2 | 3 | 9 | 12 | 22 | 31 | 89,2 |
| 1990 | 13,9 | 3 | 8 | 11 | 31 | 38 | 93,9 |
| 1991 | 12,2 | 4 | 9 | 13 | 26 | 38 | 92,0 |
| 1992 | 7,5 | 4 | 4 | 5 | 14 | 18 | 94,2 |
| 1993 | 9,3 | 2 | 7 | 10 | 20 | 16 | 95,3 |
| 1994 | 8,1 | 4 | 5 | 9 | 16 | 7 | 97,3 |
| 1995 | 11,0 | 3 | 7 | 12 | 26 | 21 | 96,2 |
| 1996 | 7,7 | 2 | 4 | 4 | 14 | 8 | 77,2 |
| 1997 | 10,6 | 5 | 8 | 11 | 17 | 23 | 96,2 |
| 1998 | 14,5 | 6 | 14 | 19 | 34 | 14 | 98,9 |
| 1999 | 7,9 | 1 | 3 | 4 | 16 | 3 | 89,8 |
| 2000 | 7,7 | 4 | 6 | 8 | 14 | 10 | 98,2 |
| 2001 | 9,0 | 2 | 3 | 8 | 17 | 5 | 96,5 |

Tabell 13: Målestatistikk for SO₂ fra Viksjøfjell (1989-1995), Maajavri (1990-1998) og Nikel (1992-1998). Alle data foreligger som timemiddelverdier.

| Stasjon | År | Årsmiddel- verdi (µg/m ³) | Antall døgn >125 µg/m ³ | Antall døgn >90 µg/m ³ | Antall døgn >75 µg/m ³ | Antall døgn >50 µg/m ³ | Antall timer >350 µg/m ³ | Data- dekning (%) |
|-------------|------|---|--|---|---|---|---|-------------------------|
| Viksjøfjell | 1989 | 44,8 | 31 | 50 | 62 | 90 | 228 | 90,0 |
| | 1990 | 31,7 | 19 | 39 | 48 | 75 | 142 | 94,5 |
| | 1991 | 35,6 | 24 | 34 | 46 | 77 | 183 | 94,8 |
| | 1992 | 23,6 | 12 | 26 | 39 | 62 | 99 | 94,9 |
| | 1993 | 24,1 | 9 | 21 | 29 | 50 | 82 | 94,3 |
| | 1994 | 29,0 | 11 | 23 | 30 | 58 | 92 | 82,3 |
| | 1995 | 34,6 | 23 | 34 | 46 | 77 | 188 | 97,4 |
| Maajavri | 1990 | 57,4 | 33 | 57 | 62 | 96 | 311 | 80,1 |
| | 1991 | 62,0 | 58 | 76 | 88 | 117 | 398 | 83,6 |
| | 1992 | 52,5 | 34 | 51 | 60 | 86 | 293 | 79,2 |
| | 1993 | 60,4 | 35 | 53 | 63 | 80 | 243 | 58,1 |
| | 1994 | 54,5 | 13 | 18 | 20 | 29 | 91 | 25,0 |
| | 1995 | 51,2 | 38 | 61 | 78 | 104 | 332 | 89,2 |
| | 1996 | 64,6 | 27 | 32 | 36 | 44 | 178 | 34,6 |
| | 1997 | 51,9 | 42 | 66 | 78 | 112 | 334 | 89,0 |
| | 1998 | 51,9 | 38 | 60 | 69 | 96 | 284 | 84,3 |
| Nikel | 1992 | 57,6 | 51 | 69 | 74 | 88 | 386 | 88,8 |
| | 1993 | 59,0 | 43 | 63 | 73 | 94 | 376 | 93,7 |
| | 1994 | 53,3 | 50 | 61 | 75 | 90 | 347 | 93,0 |
| | 1995 | 61,6 | 44 | 51 | 57 | 68 | 255 | 58,3 |
| | 1996 | 79,4 | 49 | 65 | 71 | 95 | 421 | 89,6 |
| | 1997 | 105,2 | 78 | 94 | 100 | 120 | 705 | 89,6 |
| | 1998 | 129,0 | 106 | 122 | 134 | 159 | 872 | 95,2 |

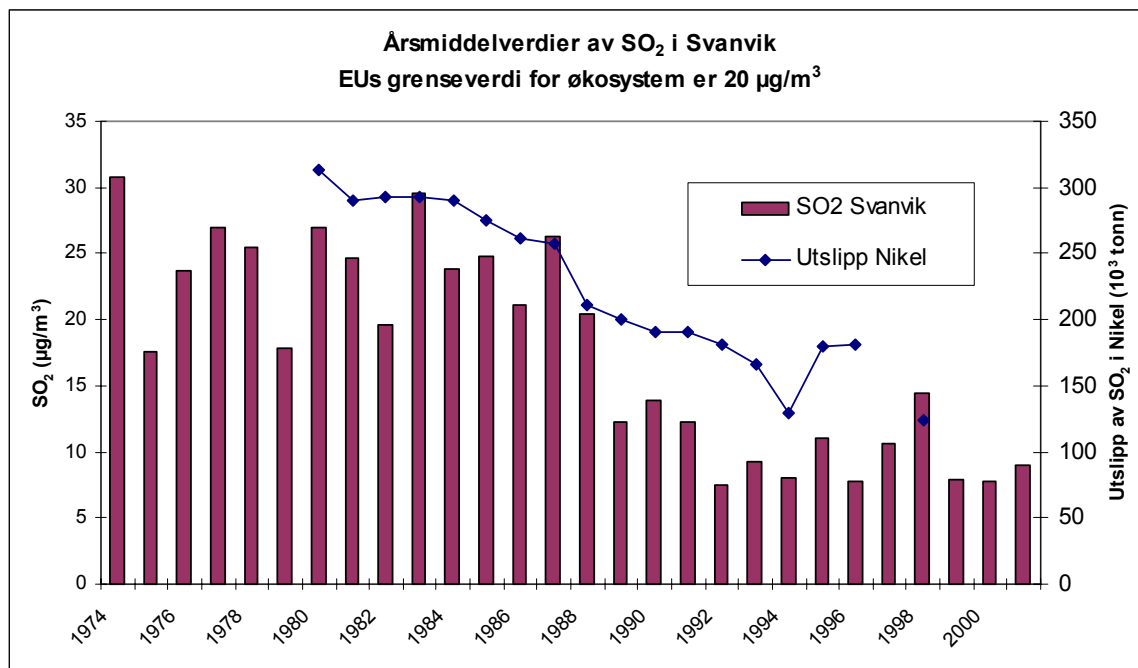
7.2.2.2 Års- og vinterhalvårsmiddelverdier

EUs 1. Datterdirektiv har fastsatt en grenseverdi for beskyttelse av økosystem på 20 µg/m³ både for kalenderår og vinterhalvår (oktober-mars).

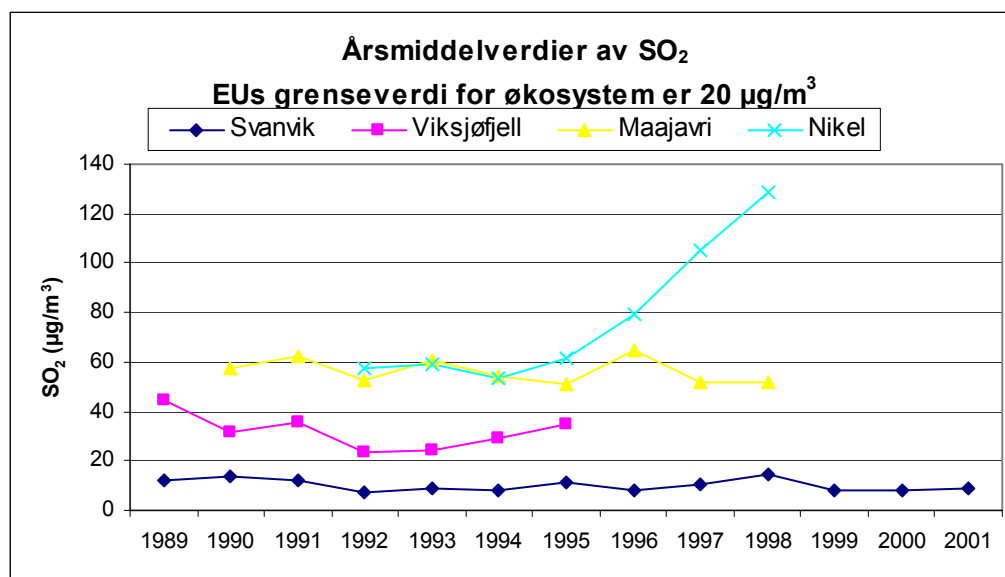
I perioden 1974-1988 ble denne grenseverdien overskredet de fleste årene i Svanvik (se Figur 5), mens grenseverdien er overholdt fra 1989. På de andre stasjonene, som bare har data fra 1989, er derimot grenseverdien overskredet hvert år (Figur 6). Særlig store overskridelser var det på de russiske stasjonene. De meget høye verdiene i Nikel i 1996-98 i forhold til tidligere skyldes høyere frekvens av vind fra nordøst, dvs. fra verket mot målestasjonen, enn tidligere. Fra 1999 er antakelig verdiene på et mer ”normalt” nivå i Nikel (men dataene er foreløpig ikke kvalitetssikret og bearbeidet statistisk pga. reduserte midler).

Figur 7 og Figur 8 viser et bilde for vinterhalvårsmiddelverdier som i hovedsak samsvarer med årsmiddelverdiene. Grenseverdien ble overskredet siste gang i Svanvik vinteren 1990/91, mens de andre stasjonene har hatt overskridelser hver eneste vinter.

Årlige SO₂-utslipp fra verket i Nikel er vist i Figur 5. Det er et ganske godt samsvar med de målte SO₂-konsentrasjonene i Svanvik. Fra midt i 1990-årene foreligger det ikke offisielle utslippstall, men SO₂-målingene i Svanvik antyder et betydelig lavere SO₂-utslipp i Nikel de 10 siste årene enn tidligere.



Figur 5: Årsmiddelverdier av SO₂ i Svanvik i årene 1974-2001 (µg/m³).



Figur 6: Årsmiddelverdier av SO₂ i Svanvik (1989-2001), på Viksjøfjell (1989-1995), i Maajavri (1990-1998) og i Nikel (1992-1998) (µg/m³).

7.2.2.3 Døgnmiddelverdier (EU)

EU-direktivet har fastsatt en grenseverdi for døgnmiddel av SO₂ på 125 µg/m³ som tillates overskredet 3 ganger i året. Denne grenseverdien skal overholdes innen 1.1.2005.

Figur 9 viser at antall overskridelser i Svanvik har variert mye fra år til år, men at det generelt har vært færre overskridelser fra 1988 enn tidligere. I løpet av de 10 siste årene er grenseverdien overskredet 5 år (sist i 2000) og overholdt 5 år. Ved de andre stasjonene har det vært atskillig flere overskridelser, særlig på de russiske stasjonene, og grenseverdien er overskredet hvert eneste år (Figur 10). Nikel hadde eksempelvis hele 106 overskridelser i 1998.

Siden enkelte stasjoner har lite tilgjengelig måledata noen år, er det i Figur 11 vist hvor stor andel av målingene som er over grenseverdien. EUs grenseverdi tilsvarer tillatt overskridelse i 0,82% av tiden (3 dager av 365). På de russiske stasjonene overskrides grenseverdiene i 10-20% av målingene, og helt opp mot 30% i Nikel i 1998. På Viksjøfjell var det overskridelser ved mellom 2,5% (1993) og 8,8% (1989) av målingene. I Svanvik er gjennomsnittet de 10 siste årene 0,93%, lavest i 1999 med 0,30%.

7.2.2.4 Nasjonalt mål (døgn)

Regjeringen fastsatte i 1998 Nasjonalt mål for bl.a. SO₂. Denne verdien er 90 µg/m³ som døgnmiddelverdi, og det er ikke tillatt med overskridelser. Figur 12 og Figur 13 viser antall overskridelser av 90 µg/m³ hvert år med data på målestasjonene i grenseområdet. Svanvik har som ventet færrest overskridelser. Gjennomsnittlig antall overskridelser de 10 siste årene er 6,1 med flest i 1998 (14) og færrest i 1999 og 2001 (3).

Dersom denne grenseverdien skal overholdes i Svanvik, må den maksimale døgnmiddelverdien reduseres til under 90 µg/m³. De 10 siste årene har denne variert fra 138 µg/m³ (1996) til 288 µg/m³ (1992).

Nikel hadde i 1996 en maksimal døgnmiddelverdi på 2076 µg/m³, dvs. 23 ganger høyere enn Nasjonalt mål i Norge.

7.2.2.5 Timemiddelverdier (EU)

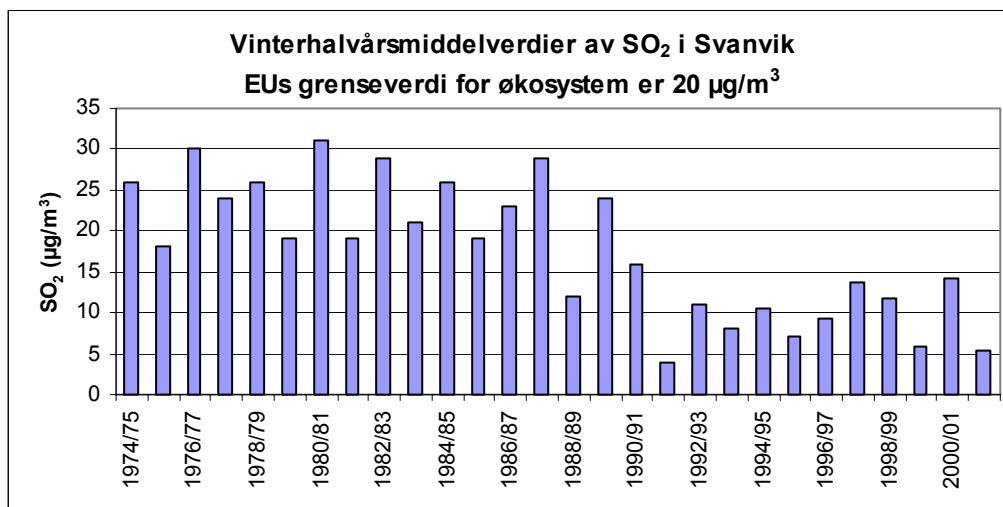
EU-direktivet har fastsatt en grenseverdi for timemiddel av SO₂ på 350 µg/m³ som tillates overskredet 24 ganger i året (tilsvarende 0,27% av tiden med fullt datasett). Denne grenseverdien skal overholdes innen 1.1.2005.

Timemiddelverdien av SO₂ er målt siden 1989 i Svanvik. Figur 14 viser antall overskridelser av grenseverdien hvert år fram til 2001. Fra 1992 er grenseverdien overholdt, da det er tillatt med 24 overskridelser i året. Målingene før 1989 viser til dels langt høyere års- og døgnmiddelkonsentrasjoner i 1970- og 1980-årene enn i 1990-årene. Det er derfor trolig at overskridelser av grenseverdien for timemiddel har forekommet langt oftere tidligere.

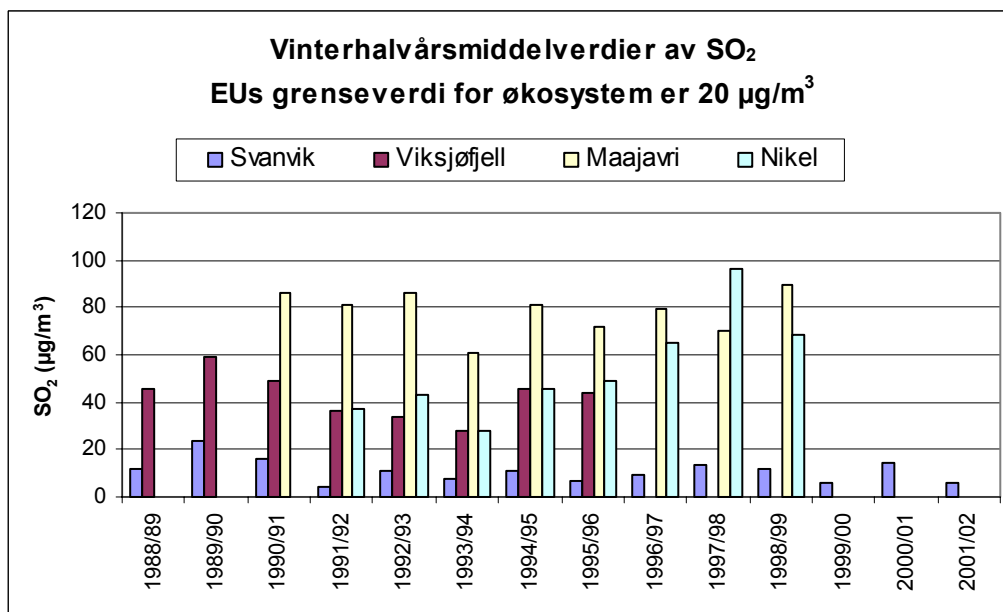
Ved de andre stasjonene har det vært langt flere overskridelser enn i Svanvik, særlig ved de russiske stasjonene, som vist i Figur 15. Nikel hadde eksempelvis 882 overskridelser i 1998.

Siden enkelte stasjoner har lite tilgjengelige måledata noen år, er det i Figur 16 vist hvor stor andel av målingene som er over grenseverdien. EUs grenseverdi tilsvarer tillatt overskridelse i 0,27% av tiden (24 timer av 8760). På de russiske stasjonene overskrides grenseverdiene vanligvis i 4-6% av tiden, men helt opp til vel 10% i 1998. På Viksjøfjell var det overskridelser mellom 1% (1993) og 2,9% (1989) av målingene. I Svanvik er gjennomsnittet de 10 siste årene 0,15%, lavest i 1999 med 0,04%.

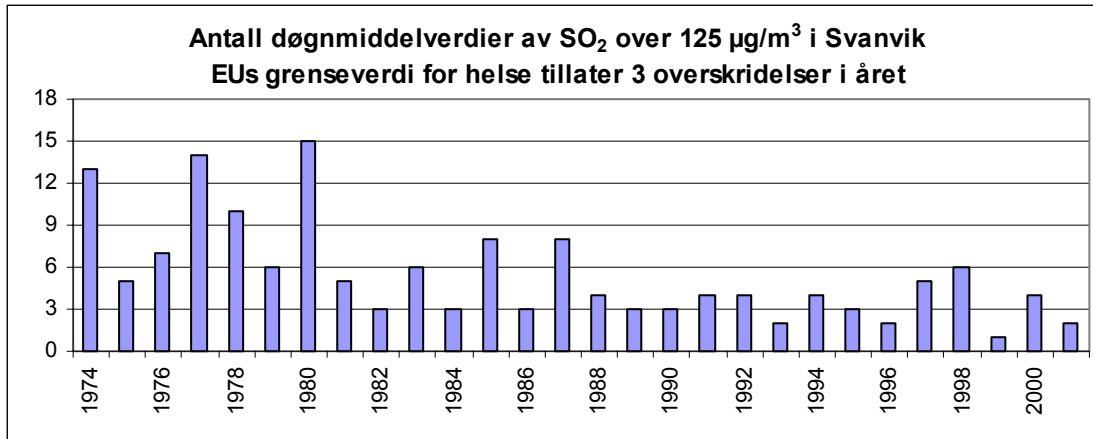
Målingene av timemiddelverdier av SO₂ i Svanvik fra høsten 1988 til i dag har vist at mer enn halvparten av verdiene har vært under 1 µg/m³ på årsbasis. Høyeste målte timemiddelverdi i 2001 var 480 µg/m³. Den aller høyeste målte verdien er 2458 µg/m³ i 1990.



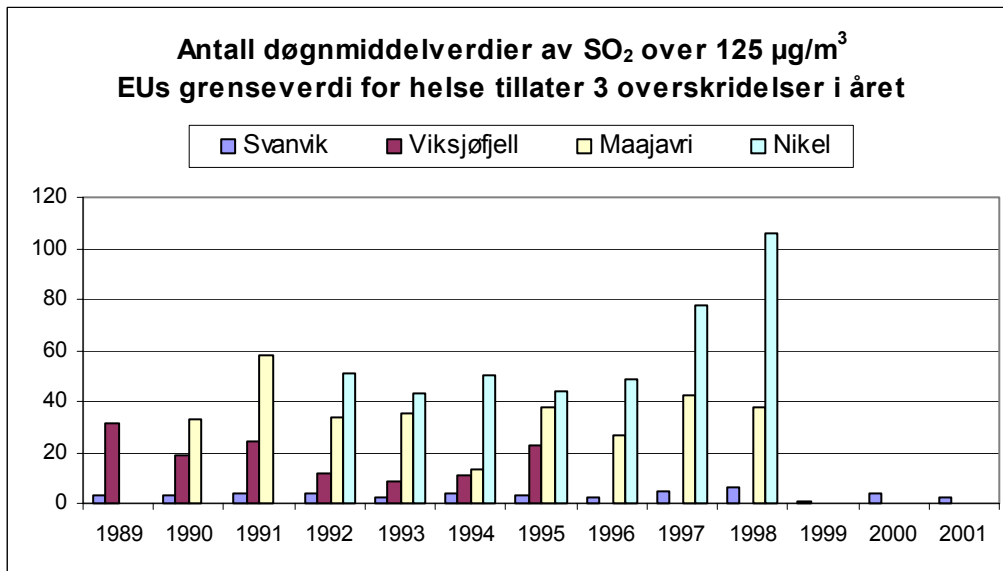
Figur 7: Vinterhalvårsmiddelverdier av SO₂ i Svanvik 1974/75 – 2001/02 (µg/m³).



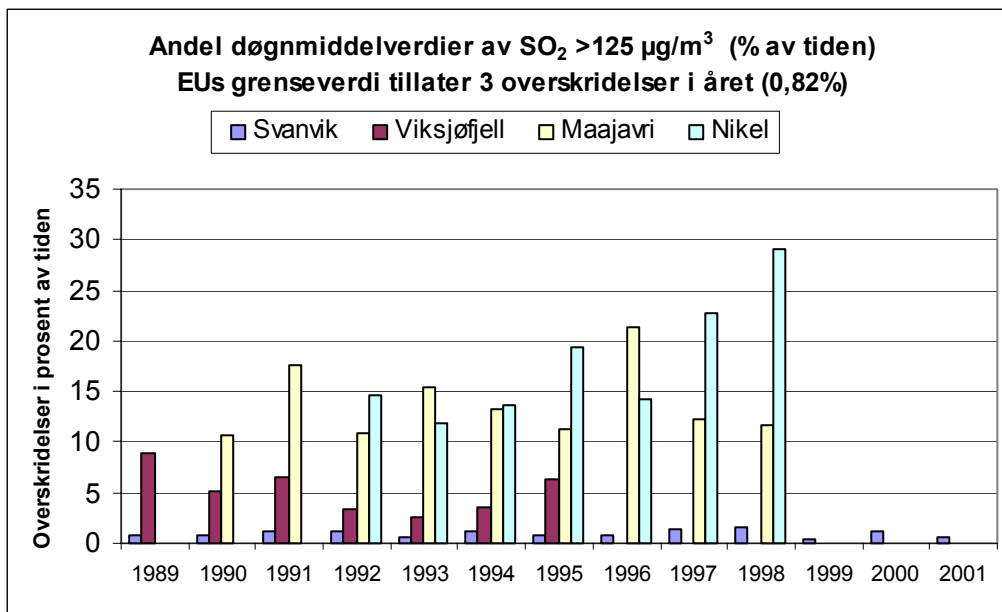
Figur 8: Vinterhalvårsmiddelverdier av SO₂ i Svanvik (1988/99-2001/02), på Viksjøfjell (1988/89-1995/96), i Maajavri (1990/91-1998/99) og i Nikel (1991/92-1998/99) (µg/m³).



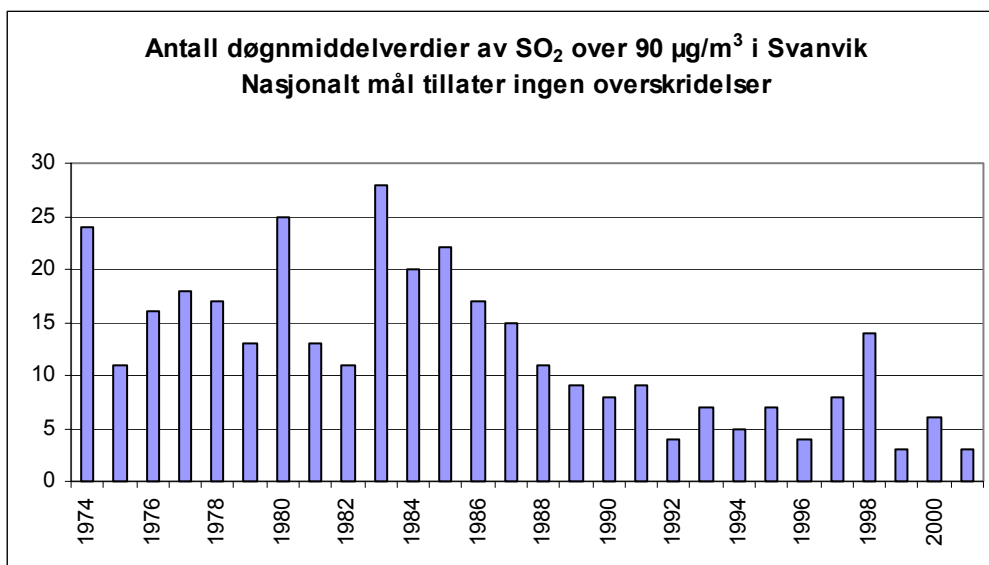
Figur 9: Antall døgnmiddelverdier av SO₂ over EUs grenseverdi på 125 µg/m³ i Svanvik i årene 1974-2001 (3 tillatte overskridelser i året).



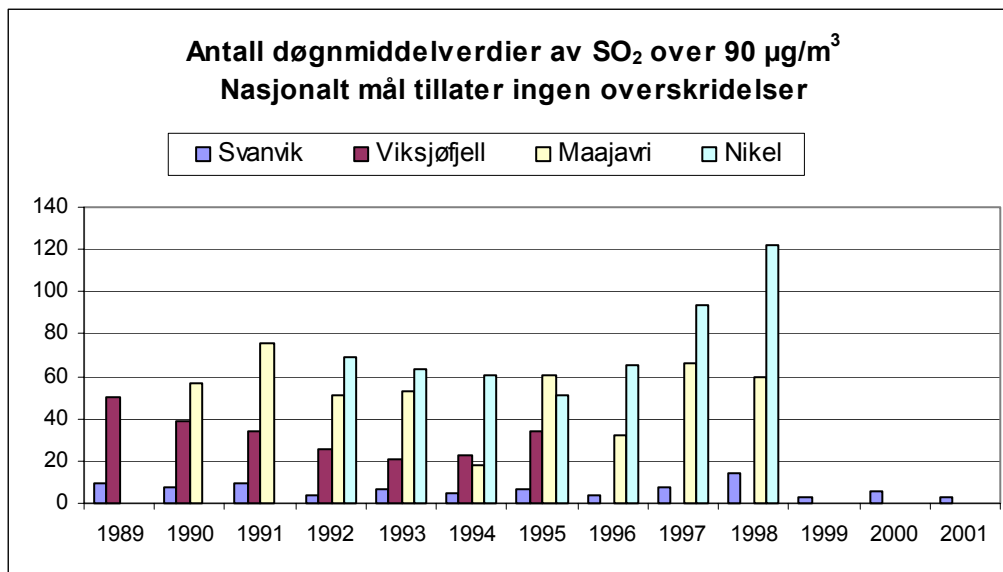
Figur 10: Antall døgnmiddelverdier av SO₂ over EUs grenseverdi på 125 µg/m³ i Svanvik (1989-2001), på Viksjøfjell (1989-1995), i Maajavri (1990-1998) og i Nikel (1992-1998) (3 tillatte overskridelser i året).



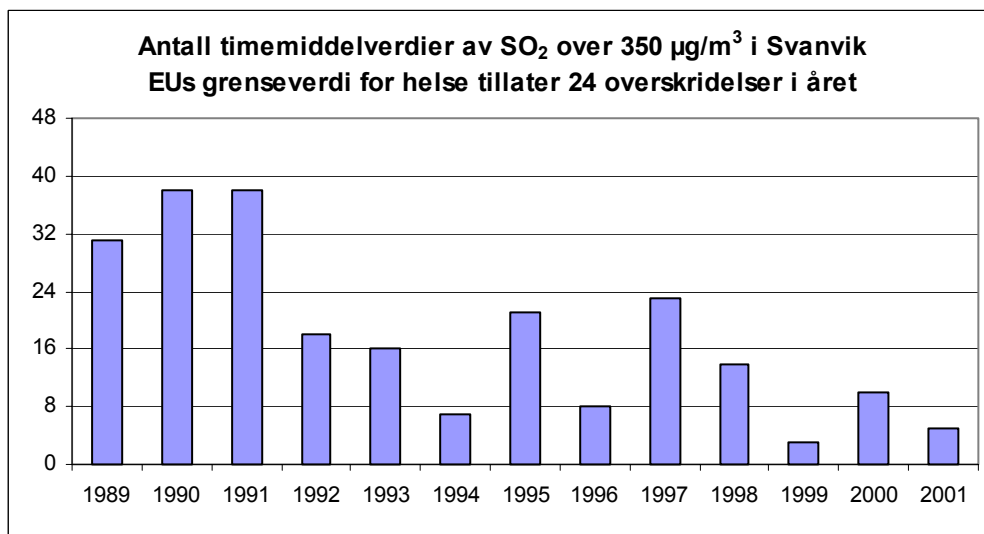
Figur 11: Andel av tiden EUs grenseverdi for døgnmiddel av SO₂ på 125 µg/m³ er overskredet i Svanvik (1989-2001), på Viksjøfjell (1989-1995, i Maajavri (1990-1998) og i Nikel (1992-1998) (3 tillatte overskridelser i året tilsvarer 0,82% av tiden).



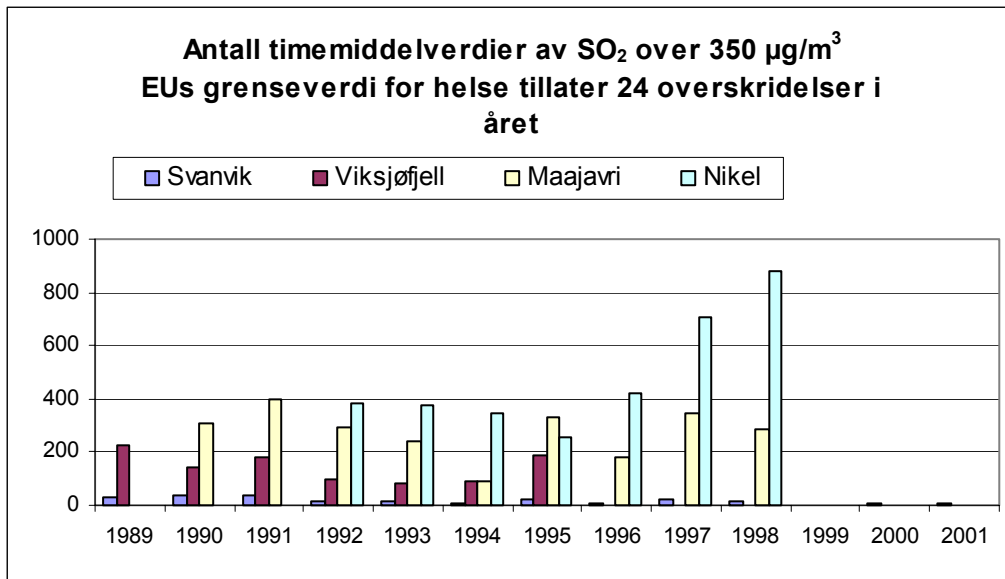
Figur 12: Antall døgnmiddelverdier av SO₂ over Nasjonalt mål på 90 µg/m³ i Svanvik i årene 1974-2001 (ingen tillatte overskridelser).



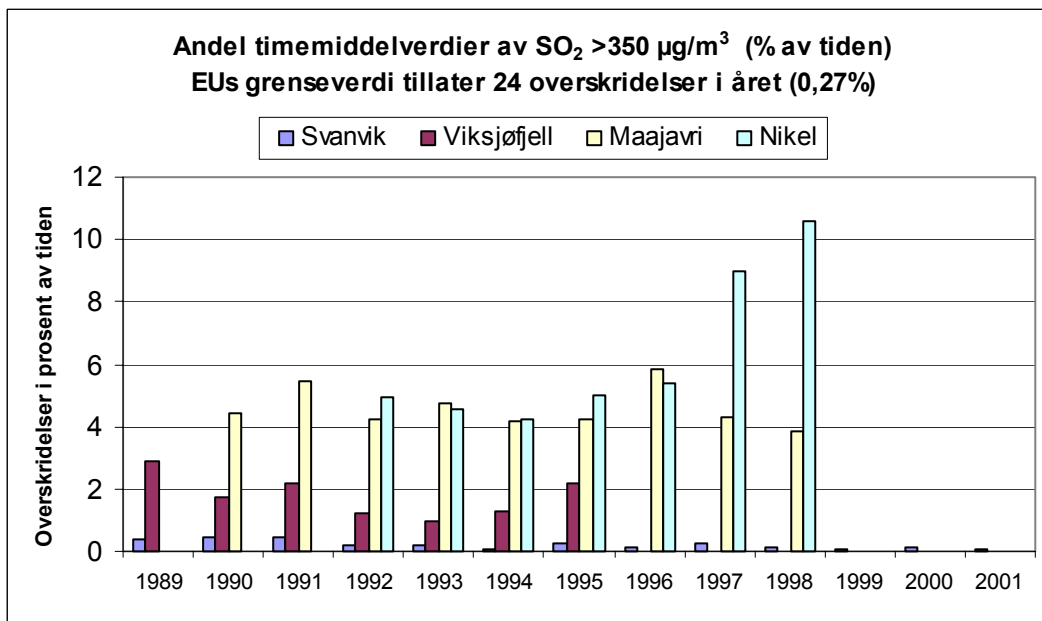
Figur 13: Antall døgnmiddelverdier av SO₂ over Nasjonalt mål på 90 µg/m³ i Svanvik (1989-2001), på Viksjøfjell (1989-1995), i Maajavri (1990-1998) og i Nikel (1992-1998) (ingen tillatte overskridelser).



Figur 14: Antall timemiddelverdier av SO₂ over EUs grenseverdi på 350 µg/m³ i Svanvik i årene 1989-2001 (24 tillatte overskridelser i året).



Figur 15: Antall timemiddelverdier av SO₂ over EUs grenseverdi på 350 µg/m³ i Svanvik (1989-2001), på Viksjøfjell (1989-1995), i Maajavri (1990-1998) og i Nikel (1992-1998) (24 tillatte overskridelser i året).



Figur 16: Andel av tiden EUs grenseverdi for timemiddel av SO₂ på 350 µg/m³ er overskredet i Svanvik (1989-2001), på Viksjøfjell (1989-1995), i Maajavri (1990-1998) og i Nikel (1992-1998) (24 tillatte overskridelser i året tilsvarer 0,27% av tiden).

7.3 Nedbørkvalitet

Prøvene av nedbørkvalitet tas over en uke med skifte hver mandag. Dessuten skiftes det på første dato i hver måned hvis denne ikke er mandag. I Svanvik har nedbørmålingene pågått siden høsten 1988. Et sammendrag av resultatene er vist i Tabell 14 (Svanvik) og Tabell 15 (Karpbukt). Konsentrasjonene av SO_4 er korrigert for sjøsalt og gitt som mg svovel/l. Konsentrasjonene av NO_3 og NH_4 er gitt som mg nitrogen/l. Siden 1996 er tungmetallanalyser bare utført på nedbørprøvene fra Svanvik.

Den tidligere nedbørstasjonen i Karpdalen ble nedlagt 1.4.1998. Ny stasjon ble opprettet i Karpbukt 15.9.1998. Karpbukt hadde rundt 60% mer nedbør enn Svanvik både i sommerhalvåret 2001 og i vinterhalvåret 2001/02. Karpbukt hadde høyest middelkonsentrasjon av sjøsaltkomponentene Na, Mg, og Cl både i sommerhalvåret 2001 og vinterhalvåret 2001/02. Svanvik hadde høyest konsentrasjon av de andre komponentene unntatt av Ca og K i vinterhalvåret 2001/02.

Sammenliknet med sommeren 2000 var det mindre nedbør i Svanvik og mer nedbør i Karpbukt sommeren 2001. Begge stasjonene hadde høyere konsentrasjoner av hovedkomponentene sommeren 2001 enn sommeren 2000, unntatt for NO_3 i Svanvik.

I vinterhalvåret 2001/02 var det mindre nedbør i Svanvik og mer nedbør i Karpbukt enn i vinterhalvåret 2000/01, og pH-verdiene var høyere. De fleste komponentene viste høyere konsentrasjoner i 2001/02 på begge stasjonene, men SO_4 og NO_3 hadde lavere konsentrasjoner på begge stasjonene.

Ni, Cu, Co og As regnes som sporelementer fra de russiske nikkilverkene. I tillegg til utvasking med nedbør må en regne med at noe kommer ned i prøvetakerne også ved tørravsetning.

Tabell 14: Måned- og halvårsmiddelverdier av nedbørmengde, ledningsevne, pH og elementer i nedbør i Svanvik iv periodene april-september 2001 og oktober 2001–mars 2002.

| Måned | Nedbør- mengde mm | Lednings- evne µs/cm | pH | SO4 mg S/l | NH4 mg N/l | NO3 mg N/l | Na mg/l | Mg mg/l | Cl mg/l | Ca mg/l | K mg/l |
|-----------------------|-------------------------|----------------------------|------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| April | 15,0 | 27,37 | 4,61 | 1,47 | 0,61 | 0,29 | 0,45 | 0,11 | 0,71 | 0,54 | 0,07 |
| Mai | 6,2 | 61,77 | 4,72 | 1,25 | 0,54 | 0,21 | 7,01 | 0,88 | 11,77 | 0,56 | 0,32 |
| Juni | 9,9 | 37,41 | 4,36 | 1,99 | 0,81 | 0,27 | 0,75 | 0,20 | 1,06 | 0,32 | 0,41 |
| Juli | 81,4 | 34,28 | 5,37 | 1,21 | 0,34 | 0,17 | 0,11 | 0,08 | 0,28 | 0,20 | 0,11 |
| August | 73,3 | 17,43 | 4,64 | 0,50 | 0,14 | 0,12 | 0,08 | 0,03 | 0,14 | 0,10 | 0,02 |
| September | 31,3 | 11,30 | 5,31 | 0,43 | 0,40 | 0,04 | 0,44 | 0,07 | 0,68 | 0,14 | 0,18 |
| April - sept. 2001 | 216,9 | 25,76 | 4,78 | 0,91 | 0,35 | 0,15 | 0,38 | 0,10 | 0,66 | 0,20 | 0,12 |
| Oktober | 49,2 | 16,66 | 5,03 | 0,28 | 0,24 | 0,07 | 1,30 | 0,15 | 2,29 | 0,14 | 0,08 |
| November | 23,3 | 20,19 | 5,33 | 0,15 | 0,18 | 0,06 | 2,38 | 0,28 | 4,61 | 0,09 | 0,12 |
| Desember | 22,6 | 18,48 | 5,27 | 0,20 | 0,29 | 0,13 | 1,95 | 0,23 | 3,43 | 0,11 | 0,10 |
| Januar | 24,0 | 32,79 | 4,89 | 0,26 | 0,28 | 0,06 | 4,15 | 0,52 | 6,98 | 0,22 | 0,24 |
| Februar | 17,3 | 13,43 | 5,05 | 0,31 | 0,28 | 0,23 | 0,72 | 0,10 | 1,37 | 0,08 | 0,11 |
| Mars | 18,4 | 20,17 | 4,95 | 0,43 | 0,42 | 0,21 | 1,26 | 0,17 | 2,42 | 0,12 | 0,10 |
| Okt. 2001 - mars 2002 | 154,7 | 20,03 | 5,05 | 0,27 | 0,27 | 0,11 | 1,93 | 0,24 | 3,45 | 0,13 | 0,12 |

| Måned | Nedbør- mengde mm | Lednings- evne µs/cm | Pb µg/l | Cd µg/l | Zn µg/l | Ni µg/l | As µg/l | Cu µg/l | Co µg/l | Cr µg/l |
|-----------------------|-------------------------|----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| April | 15,0 | 27,37 | 2,44 | 0,58 | 12,33 | 34,64 | 2,79 | 30,06 | 1,09 | 0,84 |
| Mai | 6,2 | 61,77 | 6,45 | 0,40 | 15,72 | 36,91 | 8,16 | 42,43 | 1,15 | 0,90 |
| Juni | 9,9 | 37,41 | 5,23 | 0,26 | 12,95 | 51,26 | 5,43 | 49,25 | 1,67 | 1,06 |
| Juli | 81,4 | 34,28 | 3,10 | 0,15 | 11,40 | 18,94 | 2,31 | 12,75 | 0,60 | 0,29 |
| August | 73,3 | 17,43 | 0,77 | 0,04 | 7,52 | 12,55 | 0,63 | 12,18 | 0,40 | 0,25 |
| September | 31,3 | 11,30 | 1,71 | 0,06 | 4,79 | 16,67 | 1,61 | 17,92 | 0,49 | 0,21 |
| April - sept. 2001 | 216,9 | 25,76 | 2,88 | 0,19 | 10,39 | 24,25 | 2,71 | 21,60 | 0,77 | 0,47 |
| Oktober | 49,2 | 16,66 | 1,88 | 0,07 | 7,57 | 8,75 | 1,72 | 9,32 | 0,22 | 0,10 |
| November | 23,3 | 20,19 | 0,73 | 0,01 | 3,49 | 3,76 | 0,58 | 3,88 | 0,08 | 0,10 |
| Desember | 22,6 | 18,48 | 2,04 | 0,28 | 3,00 | 7,09 | 0,71 | 10,49 | 0,33 | 0,41 |
| Januar | 24,0 | 32,79 | 1,76 | 0,07 | 7,23 | 4,09 | 0,72 | 6,95 | 0,17 | 0,10 |
| Februar | 17,3 | 13,43 | 3,14 | 0,18 | 3,10 | 13,81 | 1,66 | 27,65 | 0,45 | 0,10 |
| Mars | 18,4 | 20,17 | 2,08 | 0,10 | 3,64 | 10,81 | 1,21 | 18,19 | 0,28 | 0,10 |
| Okt. 2001 - mars 2002 | 154,7 | 20,03 | 1,91 | 0,11 | 5,43 | 7,99 | 1,21 | 11,51 | 0,25 | 0,15 |

Tabell 15: Måned- og halvårsmiddelverdier av nedbørmengde, ledningsevne, pH og elementer i nedbør i Karpbukta i periodene april-september 2001 og oktober 2001-mars 2002.

| Måned | Nedbør- mengde mm | Lednings- evne µs/cm | pH | SO ₄ mg S/l | NH ₄ mg N/l | NO ₃ mg N/l | Na mg/l | Mg mg/l | Cl mg/l | Ca mg/l | K mg/l |
|-----------------------|-------------------------|----------------------------|------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| April | 16,7 | 33,41 | 4,45 | 1,26 | 0,29 | 0,31 | 1,25 | 0,24 | 2,19 | 0,54 | 0,09 |
| Mai | 13,3 | 100,16 | 4,45 | 0,83 | 0,19 | 0,15 | 10,35 | 1,22 | 17,98 | 0,50 | 0,39 |
| Juni | 43,0 | 19,68 | 4,63 | 0,80 | 0,27 | 0,15 | 0,99 | 0,13 | 1,89 | 0,34 | 0,10 |
| Juli | 113,8 | 15,03 | 4,71 | 0,54 | 0,17 | 0,10 | 0,33 | 0,05 | 0,56 | 0,08 | 0,08 |
| August | 100,3 | 8,87 | 5,00 | 0,23 | 0,09 | 0,07 | 0,24 | 0,04 | 0,45 | 0,05 | 0,07 |
| September | 55,4 | 20,49 | 4,78 | 0,46 | 0,15 | 0,11 | 1,45 | 0,18 | 2,59 | 0,14 | 0,14 |
| April - sept. 2001 | 342,6 | 18,90 | 4,74 | 0,51 | 0,17 | 0,11 | 0,97 | 0,13 | 1,73 | 0,15 | 0,10 |
| Oktober | 62,9 | 26,74 | 4,85 | 0,29 | 0,02 | 0,05 | 2,80 | 0,34 | 4,94 | 0,17 | 0,10 |
| November | 36,7 | 35,51 | 5,08 | 0,12 | 0,05 | 0,04 | 4,63 | 0,57 | 8,09 | 0,18 | 0,17 |
| Desember | 55,7 | 28,63 | 4,96 | 0,27 | 0,05 | 0,08 | 3,12 | 0,37 | 5,90 | 0,13 | 0,11 |
| Januar | 36,2 | 42,37 | 4,67 | 0,35 | 0,01 | 0,05 | 4,97 | 0,57 | 8,91 | 0,19 | 0,18 |
| Februar | 30,0 | 15,64 | 4,95 | 0,17 | 0,02 | 0,16 | 0,94 | 0,12 | 1,72 | 0,05 | 0,04 |
| Mars | 28,3 | 26,09 | 4,62 | 0,34 | 0,03 | 0,13 | 1,90 | 0,24 | 3,50 | 0,10 | 0,09 |
| Okt. 2001 - mars 2002 | 249,8 | 29,33 | 4,84 | 0,26 | 0,03 | 0,08 | 3,13 | 0,38 | 5,65 | 0,14 | 0,12 |

Sommeren 2001 var konsentrasjonene av alle tungmetallene høyere enn sommeren 2000 i Svanvik. Svanvik hadde derimot lavere konsentrasjoner av tungmetaller i nedbøren i vinterhalvåret 2001/02 enn i vinterhalvåret 2000/01.

Tungmetallene Pb, Cd og Zn analyseres rutinemessig i nedbøren på 7 norske bakgrunnsstasjoner under Statlig program for forurensningsovervåking. Tungmetallene Ni, As, Cu, Co og Cr analyseres nå bare på Lista og i Svanvik. For året 2001 hadde Svanvik konsentrasjon av Pb litt høyere enn på Lista (Aas et al., 2002), mens konsentrasjonen av Cd var noe høyere. Konsentrasjonen av Zn var omtrent som på Lista. Konsentrasjonene av Ni, As, Cu og Co var betydelig høyere enn på Lista, mens konsentrasjonen av Cr var litt høyere.

Det er også beregnet avsetning med nedbøren av de forskjellige elementene både for sommerhalvåret 2001 og vinterhalvåret 2001/02. Resultatene er vist i Tabell 16 sammen med avsetningstall for tidligere år.

Tabell 16: Avsetning av elementer med nedbør i sommerhalvårene fra 1989 til 2001 og i vinterhalvårene fra 1988/89 til 2001/02.

| Stasjon | Sommer- halvår | H ⁺ | Total SO ₄ | Sjøsaltkorr. SO ₄ | NH ₄ | NO ₃ | Na | Mg | Cl |
|-----------|-------------------|---------------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | µekv/m ² | mg S/m ² | mg S/m ² | mg N/m ² | mg N/m ² | mg/m ² | mg/m ² | mg/m ² |
| Karpdalen | 1991 | | 363 | | 54 | 36 | 440 | 62 | 730 |
| | 1992 | | 410 | | 132 | 61 | 440 | 54 | 760 |
| | 1993 | | 333 | | 64 | 48 | 759 | 85 | 1233 |
| | 1994 | | 218 | 198 | 56 | 65 | 247 | 32 | 417 |
| | 1995 | 7568 | 177 | 167 | 47 | 34 | 124 | 23 | 192 |
| | 1996 | 6009 | 170 | 143 | 46 | 32 | 317 | 40 | 498 |
| | 1997 | 5320 | 114 | 106 | 23 | 18 | 105 | 15 | 169 |
| Karpbukt | 1999 | 5890 | 152 | 134 | 57 | 41 | 219 | 27 | 384 |
| | 2000 | 5993 | 134 | 118 | 36 | 27 | 190 | 26 | 354 |
| | 2001 | 6210 | 203 | 175 | 57 | 38 | 333 | 44 | 592 |
| Svanvik | 1989 | | 315 | | 40 | 48 | 261 | 48 | 405 |
| | 1990 | | 145 | | 23 | 39 | 212 | 31 | 416 |
| | 1991 | | 160 | | 37 | 21 | 76 | 15 | 160 |
| | 1992 | | 210 | | 61 | 36 | 110 | 16 | 180 |
| | 1993 | | 198 | | 72 | 33 | 173 | 30 | 286 |
| | 1994 | | 213 | 202 | 119 | 49 | 107 | 28 | 162 |
| | 1995 | 6712 | 181 | 176 | 50 | 27 | 63 | 19 | 99 |
| | 1996 | 4649 | 120 | 112 | 38 | 22 | 93 | 23 | 154 |
| | 1997 | 3312 | 102 | 98 | 51 | 20 | 48 | 10 | 77 |
| | 1998 | 5170 | 137 | 126 | 50 | 23 | 131 | 25 | 248 |
| | 1999 | 4793 | 117 | 110 | 46 | 35 | 83 | 18 | 150 |
| | 2000 | 7337 | 189 | 181 | 74 | 43 | 90 | 17 | 146 |
| 2001 | 3625 | 205 | 198 | 75 | 32 | 83 | 21 | 143 | |

| Stasjon | Sommer- halvår | Ca | K | Pb | Cd | Zn | Ni | As | Cu | Co | Cr |
|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | mg/m ² | mg/m ² | mg/m ² | mg/m ² | mg/m ² | mg/m ² | mg/m ² | mg/m ² | mg/m ² | mg/m ² |
| Karpdalen | 1991 | 31 | 38 | 0,31 | 0,12 | 1,30 | 1,60 | 0,13 | 1,60 | 0,06 | 0,19 |
| | 1992 | 73 | 83 | 0,54 | <0,03 | 1,50 | 1,30 | 0,24 | 1,50 | <0,04 | |
| | 1993 | 65 | 58 | 0,29 | 0,01 | 0,91 | 0,92 | 0,13 | 1,01 | 0,04 | 0,27 |
| | 1994 | 32 | 25 | 0,36 | 0,02 | 1,37 | 2,99 | 0,27 | 2,46 | 0,11 | 0,16 |
| | 1995 | 40 | 12 | 0,37 | 0,01 | 0,78 | 3,10 | 0,22 | 1,75 | 0,12 | 0,11 |
| | 1996 | 50 | 34 | | | | | | | | |
| | 1997 | 21 | 11 | | | | | | | | |
| Karpbukt | 1999 | 30 | 43 | | | | | | | | |
| | 2000 | 26 | 17 | | | | | | | | |
| | 2001 | 52 | 35 | | | | | | | | |
| Svanvik | 1989 | 74 | 22 | 0,64 | 0,06 | 1,86 | 6,82 | 0,62 | 6,43 | 0,19 | 0,23 |
| | 1990 | 30 | 25 | 0,43 | 0,05 | 1,67 | 3,24 | 0,47 | 3,68 | 0,11 | 0,14 |
| | 1991 | <25 | <25 | 0,29 | <0,02 | 0,87 | 2,80 | 0,27 | 2,40 | 0,07 | |
| | 1992 | <34 | <34 | 0,35 | <0,03 | 0,97 | 2,90 | 0,40 | 4,20 | 0,08 | <0,17 |
| | 1993 | 44 | 22 | 0,27 | 0,02 | 0,60 | 3,10 | 0,32 | 3,70 | 0,12 | 0,14 |
| | 1994 | 40 | 42 | 0,46 | 0,02 | 1,66 | 4,63 | 0,47 | 4,14 | 0,14 | 0,11 |
| | 1995 | 31 | 25 | 0,51 | 0,03 | 1,58 | 4,93 | 0,45 | 4,23 | 0,17 | 0,12 |
| | 1996 | 43 | 13 | 0,21 | 0,01 | 0,77 | 5,31 | 0,30 | 4,98 | 0,17 | 0,11 |
| | 1997 | 24 | 14 | 0,20 | 0,02 | 0,65 | 3,34 | 0,36 | 3,89 | 0,11 | 0,05 |
| | 1998 | 28 | 16 | 0,27 | 0,02 | 0,96 | 4,67 | 0,45 | 5,13 | 0,14 | 0,08 |
| | 1999 | 25 | 24 | 0,26 | 0,02 | 2,72 | 3,24 | 0,47 | 4,04 | 0,11 | 0,09 |
| | 2000 | 31 | 26 | 0,51 | 0,03 | 1,54 | 4,86 | 0,52 | 5,08 | 0,15 | 0,06 |
| 2001 | 43 | 26 | 0,61 | 0,04 | 2,20 | 5,14 | 0,57 | 4,58 | 0,16 | 0,10 | |

Grenseområdene i Norge og Russland Luft- og nedbørkvalitet, april 2001-
mars 2002 TA-1901/2002

Tabell 16: forts.

| Stasjon | Vinter- halvår | H ⁺ | Total SO ₄ | Sjøsalkorr. SO ₄ | NH ₄ | NO ₃ | Na | Mg | Cl |
|-----------|-------------------|---------------------|--------------------------|--------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | µekv/m ² | mg S/m ² | mg S/m ² | mg N/m ² | mg N/m ² | mg/m ² | mg/m ² | mg/m ² |
| Karpdalen | 1991/92 | | 173 | | 33 | 36 | 530 | 64 | 990 |
| | 1992/93 | | 143 | | 31 | 34 | 814 | 95 | 1370 |
| | 1993/94 | 2675 | 96 | 59 | 25 | 40 | 443 | 53 | 814 |
| | 1994/95 | 3298 | 88 | 62 | 18 | 37 | 321 | 42 | 578 |
| | 1995/96 | 3812 | 148 | 71 | 29 | 35 | 940 | 120 | 1593 |
| | 1996/97 | 5061 | 136 | 88 | 24 | 28 | 578 | 71 | 1184 |
| | 1997/98 | 3410 | 120 | 75 | 19 | 25 | 535 | 67 | 968 |
| Karpbukt | 1998/99 | 3810 | 75 | 53 | 13 | 22 | 268 | 35 | 495 |
| | 1999/00 | 5041 | 138 | 81 | 19 | 31 | 683 | 81 | 1231 |
| | 2000/01 | 4401 | 103 | 65 | 10 | 23 | 457 | 55 | 850 |
| | 2001/02 | 3600 | 131 | 65 | 8 | 19 | 783 | 94 | 1411 |
| Svanvik | 1988/89 | | 56 | | 16 | 19 | 294 | 37 | 504 |
| | 1989/90 | | 67 | | 13 | 26 | 156 | 26 | 360 |
| | 1990/91 | | 39 | | 11 | 18 | 113 | 16 | 205 |
| | 1991/92 | | 87 | | 36 | 35 | 210 | 27 | 410 |
| | 1992/93 | | 49 | | 23 | 19 | 208 | 26 | 374 |
| | 1993/94 | 2168 | 50 | 39 | 24 | 30 | 133 | 17 | 256 |
| | 1994/95 | 1603 | 46 | 37 | 22 | 21 | 109 | 15 | 195 |
| | 1995/96 | 2694 | 79 | 56 | 29 | 15 | 283 | 39 | 508 |
| | 1996/97 | 2093 | 66 | 48 | 38 | 36 | 212 | 39 | 438 |
| | 1997/98 | 1031 | 61 | 39 | 33 | 20 | 265 | 33 | 484 |
| | 1998/99 | 1332 | 54 | 48 | 41 | 22 | 76 | 12 | 144 |
| | 1999/00 | 1932 | 74 | 56 | 37 | 24 | 216 | 26 | 406 |
| | 2000/01 | 1484 | 57 | 44 | 37 | 21 | 157 | 20 | 275 |
| | 2001/02 | 1365 | 66 | 41 | 42 | 17 | 298 | 37 | 533 |

| Stasjon | Vinter- halvår | Ca | K | Pb | Cd | Zn | Ni | As | Cu | Co | Cr |
|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | mg/m ² | mg/m ² | mg/m ² | mg/m ² | mg/m ² | mg/m ² | mg/m ² | mg/m ² | mg/m ² | mg/m ² |
| Karpdalen | 1991/92 | 49 | 56 | 0,51 | 0,02 | 0,87 | 0,47 | 0,13 | 0,72 | 0,01 | 0,27 |
| | 1992/93 | 58 | 81 | 0,29 | 0,01 | 1,27 | 0,62 | 0,09 | 1,29 | 0,02 | 0,27 |
| | 1993/94 | 30 | 42 | 0,15 | 0,01 | 0,75 | 0,41 | 0,08 | 0,69 | 0,02 | 0,19 |
| | 1994/95 | 26 | 25 | 0,19 | 0,01 | 0,66 | 0,78 | 0,08 | 1,06 | 0,03 | 0,04 |
| | 1995/96 | 106 | 53 | | | | | | | | |
| | 1996/97 | 35 | 35 | | | | | | | | |
| | 1997/98 | 34 | 33 | | | | | | | | |
| Karpbukt | 1998/99 | 17 | 14 | | | | | | | | |
| | 1999/00 | 40 | 29 | | | | | | | | |
| | 2000/01 | 24 | 20 | | | | | | | | |
| | 2001/02 | 36 | 29 | | | | | | | | |
| Svanvik | 1988/89 | 33 | 14 | 0,38 | 0,02 | 1,05 | 1,13 | 0,14 | 1,32 | | |
| | 1989/90 | 17 | 12 | 0,14 | 0,02 | 0,61 | 0,64 | 0,16 | 1,43 | 0,02 | 0,05 |
| | 1990/91 | 9 | 9 | 0,18 | 0,02 | 0,62 | 1,02 | 0,18 | 1,67 | 0,04 | 0,02 |
| | 1991/92 | 17 | 17 | 0,17 | 0,01 | 0,36 | 0,52 | 0,36 | 0,88 | 0,01 | 0,09 |
| | 1992/93 | 19 | 11 | 0,09 | 0,03 | 0,53 | 0,78 | 0,11 | 1,51 | 0,03 | 0,80 |
| | 1993/94 | 14 | 7 | 0,09 | 0,01 | 0,23 | 0,62 | 0,10 | 0,80 | 0,02 | 0,08 |
| | 1994/95 | 12 | 9 | 0,14 | 0,01 | 0,32 | 0,80 | 0,10 | 1,21 | 0,02 | 0,02 |
| | 1995/96 | 20 | 15 | 0,14 | 0,02 | 0,51 | 1,76 | 0,25 | 2,52 | 0,06 | 0,03 |
| | 1996/97 | 39 | 15 | 0,12 | 0,02 | 0,48 | 1,21 | 0,11 | 1,82 | 0,04 | 0,02 |
| | 1997/98 | 31 | 24 | 0,36 | 0,01 | 0,48 | 2,69 | 0,27 | 3,50 | 0,08 | 0,04 |
| | 1998/99 | 10 | 8 | 0,12 | 0,02 | 0,72 | 3,33 | 0,30 | 4,45 | 0,10 | 0,07 |
| | 1999/00 | 18 | 12 | 0,13 | 0,01 | 0,89 | 1,12 | 0,12 | 1,52 | 0,04 | 0,04 |
| | 2000/01 | 11 | 11 | 0,35 | 0,02 | 0,63 | 3,23 | 0,30 | 3,92 | 0,10 | 0,04 |
| | 2001/02 | 21 | 18 | 0,27 | 0,02 | 0,76 | 1,12 | 0,17 | 1,61 | 0,03 | 0,02 |

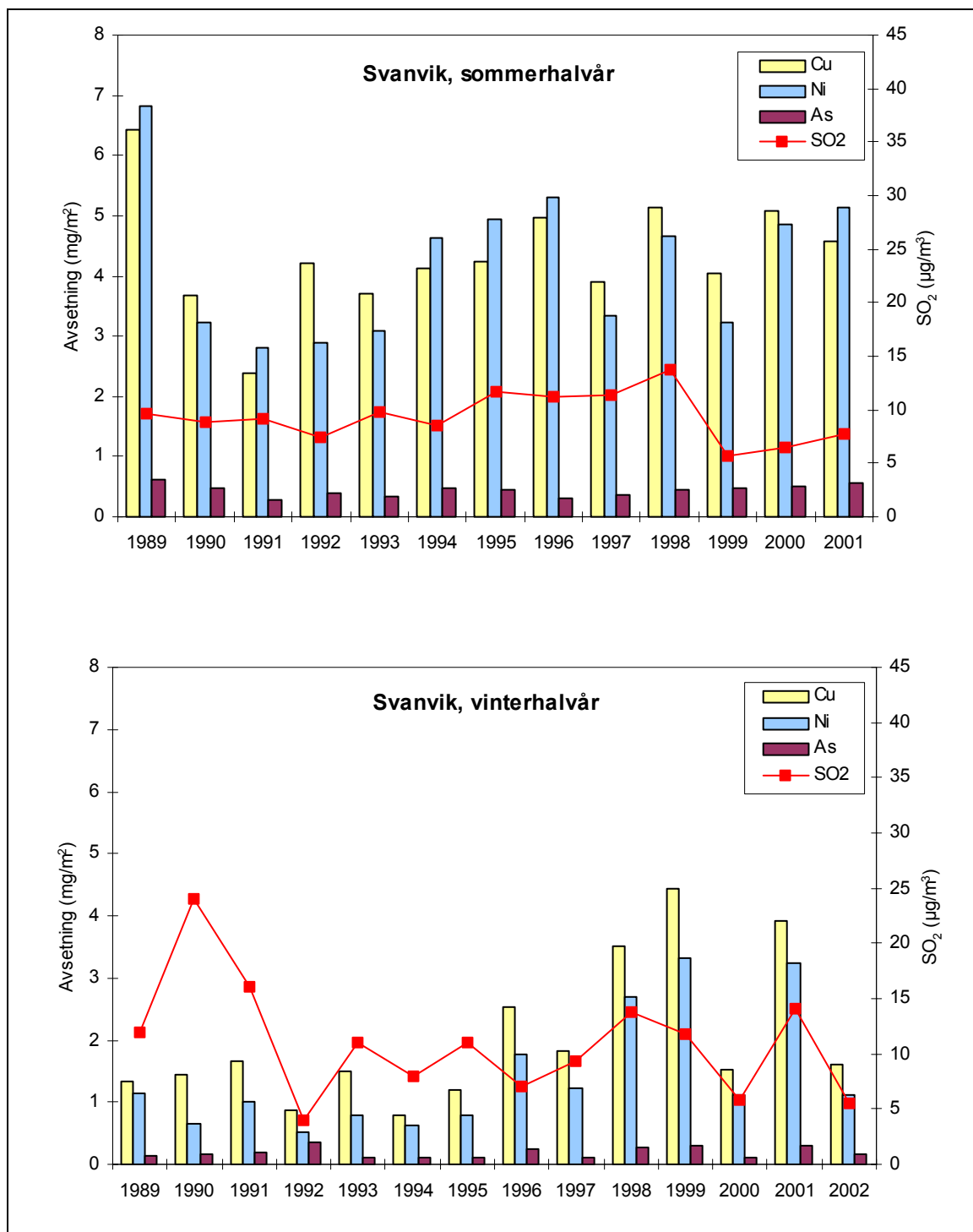
I Svanvik var avsetningen av SO_4 , Mg og Ca høyere sommeren 2001 enn sommeren 2000, mens NO_3 og Na hadde litt lavere avsetning. Avsetningen var større i Karpbukt enn i Svanvik sommeren 2001 for sjøsaltkomponentene Na, Mg og Cl.

I vinterhalvåret 2001/02 hadde Karpbukt større avsetning av alle hovedkomponentene i nedbøren enn Svanvik unntatt NH_4 . I forhold til vinterhalvåret 2000/01 hadde Karpbukt større avsetning av Na, Mg, Cl, Ca og K enn vinteren før. I Svanvik var avsetningen av alle komponenter unntatt SO_4 og NO_3 større i vinterhalvåret 2001/02 enn i vinterhalvåret 2000/01.

Avsetningen av de tungmetallene som er karakteristiske for utslippene i Nikel, Ni, As, Cu og Co, var omtrent den samme sommeren 2001 som sommeren 2000. I vinterhalvåret 2001/02 var avsetningen av disse tungmetallene klart lavere enn vinteren 2000/01.

Avsetningen i nedbør av Cu, Ni og As i Svanvik for sommerhalvårene fra 1989 til 2001 og for vinterhalvårene fra 1988/89 til 2001/02 er vist i Figur 17 sammen med halvårsmiddelkonsentrasjoner av SO_2 . Figuren viser at avsetningen av disse tungmetallene vanligvis er langt høyere om sommeren enn om vinteren. Dette skyldes at frekvensen av vind fra Nikel mot Svanvik er klart høyere om sommeren enn om vinteren. Avsetningen av Ni, Cu og Co vinteren 2001/02 var klart lavere enn i vinterhalvåret 2000/01, og samtidig på et nivå som vanligvis forekommer.

Resultatene av målinger av hovedkomponenter i nedbøren tyder på at Svanvik er mest påvirket av utslippene på russisk side. Karpbukt får imidlertid størst bidrag av sjøsaltkomponentene. Tungmetaller analyseres ikke for Karpbukt. Tidligere målinger i Karpdalen viser at tungmetallbidraget er klart størst i Svanvik, som ligger nærmest utslippet i Nikel.



Figur 17: Avsetning med nedbør av Cu, Ni og As (mg/m²) i sommerhalvårene fra 1989 til 2001 og i vinterhalvårene fra 1988/89 til 2001/02. Halvårsmiddelkonsentrasjonene av SO₂ er også vist (µg/m³).

8. Referanser og annen relevant litteratur om forurensning i grenseområdene i Norge og Russland

- Anda, O. og Henriksen, J.F. (1988) Overvåking av korrosjon 1981-1986. Lillestrøm (NILU OR 32/88).
- Baklanov, A. (1994) Monitoring and modelling of SO₂ and heavy metals in the atmosphere of the Kola peninsula in accordance with Russian-Norwegian programme on co-operation. Apatity. Russian Academy of Sciences. Kola Science Centre. Institute of Northern Ecological Problems.
- Baklanov, A. and Rodyushkina, I.A. (1996) Investigation of local transport of pollutants in the atmosphere of the Kola Subarctic (in Russian). Russian Academy of Sciences. Kola Science Centre. Institute of Northern Ecological Problems.
- Bekkestad, T. og Berg, T. (1996) Tungmetallforurensning i grenseområdet Norge-Russland. Kjeller (NILU OR 70/96).
- Bekkestad, T., Johnsrud, M. og Walker, S.-E. (1996) Spredningsberegninger av SO₂ i Sør-Varanger 1. mai-25. oktober 1994. Kjeller (NILU OR 35/96).
- Bekkestad, T., Knudsen, S., Johnsrud, M. og Larsen, M. (1994) Modellberegninger av SO₂ og metallavsetning i grenseområdene Norge-Russland. Kjeller (NILU OR 66/94).
- Berg, T. C. (2002) Nettverket for overvåking av radioaktivitet i luft i Norge. Årsrapport 2000. Kjeller (NILU OR 34/2002).
- Bruteig, I.E. (1984) Epifyttisk lav som indikator på luftforureining i Aust-Finnmark. Hovudfagsoppgåve, Universitetet i Trondheim.
- Bøhler, T. (1987) User's guide for the Gaussian type dispersion models CONCX and CONDEP. Lillestrøm (NILU TR 8/87)
- European Commission (1996) Council Directive 96/62/EC of 27 September 1996 on ambient air quality assessment and management. (Rammedirektivet) *Off. J. L296, 21/11/1996, 0055-0063.*
- European Commission (1999) Council Directive 1999/30/EC of 22 April 1999 relating to limit values for sulphur dioxide, nitrogen dioxide and oxides of nitrogen, particulate matter and lead in ambient air. *Off. J. L163, 29/06/1999, 0041-0060.*
- Hagen, L.O. (1994) Rutineovervåking av luftforurensning. April 1993-mars 1994. Kjeller (NILU OR 46/94).
- Hagen, L.O., Aarnes, M.J., Henriksen, J.F. og Sivertsen, B. (1991) Basisundersøkelse av luftforurensninger i Sør-Varanger 1988-1991. Framdriftsrapport nr. 5 pr. 1.9.1991. Lillestrøm (NILU OR 67/91).

- Hagen, L.O., Henriksen, J.F., Aarnes, M.J. og Sivertsen, B. (1990) Basisundersøkelse av luftforurensninger i Sør-Varanger 1988-1990. Framdriftsrapport nr. 3 pr. 1.9.1990. Lillestrøm (NILU OR 79/90).
- Hagen, L.O., Henriksen, J.F., Aarnes, M.J. og Sivertsen, B. (1991) Basisundersøkelse av luftforurensninger i Sør-Varanger 1988-1991. Framdriftsrapport nr. 4 pr. 1.3.1991. Lillestrøm (NILU OR 32/91).
- Hagen, L.O., Henriksen, J.F. og Johnsrud, M. (1989) Basisundersøkelse av luftforurensninger i Sør-Varanger 1988-1990. Framdriftsrapport nr. 1 pr. 1.7.1989. Lillestrøm (NILU OR 46/89).
- Hagen, L.O., Henriksen, J.F., Johnsrud, M. og Sivertsen, B. (1990) Basisundersøkelse av luftforurensninger i Sør-Varanger 1988-1990. Framdriftsrapport nr. 2 pr. 1.3.1990. Lillestrøm (NILU OR 17/90).
- Hagen, L.O. og Sivertsen, B. (1992a) Overvåking av luft- og nedbørkvalitet i grenseområdene i Norge og Russland. April-september 1991. Lillestrøm (NILU OR 25/92).
- Hagen, L.O. og Sivertsen, B. (1992b) Overvåking av luft- og nedbørkvalitet i grenseområdene i Norge og Russland. Oktober 1991-mars 1992. Lillestrøm (NILU OR 82/92).
- Hagen, L.O., Sivertsen, B. og Aarnes, M.J. (1993a) Overvåking av luft- og nedbørkvalitet i grenseområdene i Norge og Russland. April-september 1992. Lillestrøm (NILU OR 21/93).
- Hagen, L.O., Sivertsen, B. og Aarnes, M.J. (1993b) Overvåking av luft- og nedbørkvalitet i grenseområdene i Norge og Russland. Oktober 1992-mars 1993. Lillestrøm (NILU OR 55/93).
- Hagen, L.O., Sivertsen, B. og Aarnes, M.J. (1994) Overvåking av luft- og nedbørkvalitet i grenseområdene i Norge og Russland. April-september 1993. Lillestrøm (NILU OR 19/94).
- Hagen, L.O., Sivertsen, B. og Johnsrud, M. (1995a) Overvåking av luft- og nedbørkvalitet i grenseområdene i Norge og Russland. Oktober 1993-mars 1994. Kjeller (NILU OR 1/95).
- Hagen, L.O., Sivertsen, B. og Johnsrud, M. (1995b) Overvåking av luft- og nedbørkvalitet i grenseområdene i Norge og Russland. April-september 1994. Kjeller (NILU OR 36/95).
- Hagen, L.O., Sivertsen, B. og Johnsrud, M. (1996) Overvåking av luft- og nedbørkvalitet i grenseområdene i Norge og Russland. Tungmetaller i luft 1990-1995. Kjeller (NILU OR 28/96).
- Hagen, L.O., Sivertsen, B., Johnsrud, M. og Bekkestad, T. (1996a) Overvåking av luft- og nedbørkvalitet i grenseområdene i Norge og Russland. Oktober 1994-mars 1995. Kjeller (NILU OR 1/96).

- Hagen, L.O., Sivertsen, B., Johnsrud, M. og Bekkestad, T. (1996b) Overvåking av luft- og nedbørkvalitet i grenseområdene i Norge og Russland. April-september 1995. Kjeller (NILU OR 40/96).
- Hagen, L.O., Sivertsen, B., Johnsrud, M. og Bekkestad, T. (1996c) Overvåking av luft- og nedbørkvalitet i grenseområdene i Norge og Russland. Oktober 1995-mars 1996. Kjeller (NILU OR 68/96).
- Hagen, L.O., Sivertsen, B., Arnesen, K. og Bekkestad, T. (1997a) Overvåking av luft- og nedbørkvalitet i grenseområdene i Norge og Russland. April-september 1996. Kjeller (NILU OR 32/97).
- Hagen, L.O., Sivertsen, B., Arnesen, K. og Innset, B. (1997b) Overvåking av luft- og nedbørkvalitet i grenseområdene i Norge og Russland. Oktober 1996-mars 1997. Kjeller (NILU OR 58/97).
- Hagen, L.O., Sivertsen, B., Arnesen, K. og Innset, B. (1998) Overvåking av luft- og nedbørkvalitet i grenseområdene i Norge og Russland. April 1997-mars 1998. Kjeller (NILU OR 70/98).
- Hagen, L.O., Sivertsen, B., Arnesen, K. og Innset, B. (2000) Overvåking av luft- og nedbørkvalitet i grenseområdene i Norge og Russland. April 1998-mars 1999. Kjeller (NILU OR 2/2000).
- Hagen, L.O., Sivertsen, B. og Arnesen, K. (2000) Overvåking av luft- og nedbørkvalitet i grenseområdene i Norge og Russland. April 1999 - mars 2000. Kjeller (NILU OR 55/2000).
- Hagen, L.O., Sivertsen, B. og Arnesen, K. (2001) Grenseområdene i Norge og Russland. Luft- og nedbørkvalitet, april 2000-mars 2001. Kjeller (NILU OR 64/2001).
- Henriksen, J.F., Mikhailov, A.A. and Mikhailovski, Y.N. (1992) Atmospheric corrosion tests along the Norwegian-Russian border. Lillestrøm (NILU OR 54/92).
- Henriksen, J.F. and Mikhailov, A.A. (1997) Atmospheric corrosion tests along the Norwegian-Russian border. Part II. Kjeller (NILU OR 37/97).
- Norton, S.A., Henriksen, A., Appelby, P.G., Ludwig, L.L, Vereault, D.V. and Traaen, T.S. (1992) Trace metal pollution in Eastern Finnmark, Norway, as evidenced by studies of lake sediments. Oslo, NIVA (Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 487/92).
- Rambæk, J.P. og Steinnes, E. (1980) Kartlegging av tungmetallnedfall i Norge ved analyse av mose. Kjeller (Institutt for atomenergi. Work report A7).
- Rognerud, S. (1990) Sedimentundersøkelser i Pasvikelva høsten 1989. Oslo (NIVA-rapport O-89187) (Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 401/90).
- Rühling, Å., Brumelis, G., Goltsova, N., Kvietkus, K., Kubin, E., Liiv, S., Magnússon, S., Mäkinen, A., Pilegaard, K., Rasmussen, L., Sander, E., and Steinnes, E. (1992)

Atmospheric heavy metal deposition in Northern Europe 1990. København, Nordisk Ministerråd (NORD 1992:12).

Rühling, Å., Rasmussen, L., Pilegaard, K., Mäkinen, A., and Steinnes, E. (1987) Survey of atmospheric heavy metal deposition in the Nordic countries in 1985 - monitored by moss analyses. København, Nordisk Ministerråd (NORD 1987:21).

Ryaboshapko (1993) Personlig kommunikasjon ved ekspertgruppemøte i Apatity i mars 1993. Ikke publisert.

Schjoldager, J. (1979) Innhold av elementer i moltebær, mose og lav, Finnmark 1978. Lillestrøm (NILU OR 39/79).

Schjoldager, J., Semb, A., Hanssen, J.E., Bruteig, I.E. og Rambæk, J.P. (1983) Innhold av elementer i mose og lav, Øst-Finnmark 1981. Lillestrøm (NILU OR 55/83).

Sivertsen, B. (1995) Episodic impact of air pollution in Norway from nickel smelters emissions in Russia. Presented at the 10th World Clean Air Congress, 28 May-2 June 1995, Espoo, Finland. Kjeller (NILU F 9/95).

Sivertsen, B. (1996) Air quality in the Barents region - Local and regional scale air pollution problems. Presented at the 3rd International Barents Symposium, 12-15 September 1996, Kirkenes, Norway. Kjeller (NILU F 17/96).

Sivertsen, B., ed. (1994) Air pollution problems in the Northern region of Fennoscandia included Kola. Proceedings from the seminar at Svanvik, Norway, 1-3 June 1993. Kjeller (NILU TR 14/94).

Sivertsen, B., Baklanov, A., Hagen, L.O. and Makarova, T. (1994) Air Pollution in the border areas of Norway and Russia. Summary Report 1991-1993. Kjeller (NILU OR 56/94).

Sivertsen, B. og Hagen, L.O. (1992) Critical level used to estimate emission requirements. Air pollution in the border area of Norway and Russia. Presented at the 9th World Clean Air Congress and Exhibition. Montreal, Canada, August 30- September 4, 1992. Lillestrøm (NILU F 4/92).

Sivertsen, B., Hagen, L.O., Hellevik, O. og Henriksen, J.F. (1991) Luftforurensninger i grenseområdene Norge/Sovjetunionen januar 1990-mars 1991. Lillestrøm (NILU OR 69/91).

Sivertsen, B., Makarova, T., Hagen, L.O. and Baklanov, A.A. (1992) Air pollution in the border areas of Norway and Russia. Summary report 1990-1991. Lillestrøm (NILU OR 8/92).

Sivertsen, B., Pedersen, U. og Schjoldager, J. (1993) Avsetning av svovelforbindelser på Nordkalotten. Lillestrøm (NILU OR 5/93). (Nordkalott-komiténs publikasjonsserie. Rapport 29).

Sivertsen, B. og Schjoldager, J. (1991) Luftforurensninger i Finnmark fylke. Lillestrøm (NILU OR 75/91).

- Sivertsen, T. (1991) Opptak av tungmetaller i dyr i Sør-Varanger. Trondheim, Direktoratet for naturforvaltning. (Naturens tålegrenser. Fagrapport 22. DN-notat 1991-15).
- Statens forurensningstilsyn (1982) Luftforurensning. Virkninger på helse og miljø. Oslo (SFT-rapport 38).
- Statens forurensningstilsyn (1987) 1000 sjøers undersøkelsen 1986. Oslo (Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 282/87).
- Statens forurensningstilsyn (1992) Virkninger av luftforurensning på helse og miljø. Anbefalte luftkvalitetskriterier. Oslo (SFT-rapport 92:16).
- Traaen, T.S. et al. (1990) Forsuring og tungmetallforurensning i små vassdrag i Sør-Varanger. Undersøkelser i 1989. Oslo (NIVA-rapport O-89076) (Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 402/90).
- Traaen, T.S. (1991) Forsuring og tungmetallforurensning i Sør- Varanger. Fremdriftsrapport for 1990. Oslo, NIVA (Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 481/92).
- Traaen, T.S. et al. (1993) Forsuring og tungmetallforurensning i grenseområdene Norge/Russland. Vannkjemiske undersøkelser 1986-1992. Oslo (NIVA-rapport O-89187) (Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 511/93).
- Tømmervik, H., Johansen, B. og Eira, A.N. (1989) Kartlegging av forurensningsskader på lavbeitene i østre Sør-Varanger reinbeitedistrikt ved hjelp av satelittbilder. Tromsø (FORUT Rapport R 0037).
- World Health Organization (1987) Air quality guidelines for Europe. Copenhagen (WHO regional publications. European series; 23).
- Wright, R.F. and Traaen, T.S. (1992) Dalelva, Finnmark, northernmost Norway: prediction of future acidification using the MAGIC model. Oslo, NIVA (Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 486/92).
- Aas, W., Tørseth, K., Solberg, S., Berg, T., Manø, S. og Yttri, K.E. (2002) Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Atmosfærisk tilførsel, 2001. Kjeller (NILU OR 21/2002) (Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 847/02).
- Aamlid, D. and Skogheim, I. (2001) The occurrence of *Hypogymnia physodes* and *Melanelia olivacea* lichens on birch stems in northern boreal forest influenced by local air pollution. *Nor. geogr. tidsskr.*, 55, 94-98.

Vedlegg A

Månedlige frekvensmatriser for vindretning, vindstyrke og stabilitet fra Svanvik, april 2001-mars 2002

Grenseområdene i Norge og Russland Luft- og nedbørkvalitet, april 2001- mars 2002 TA-1901/2002

Delta T : Svanvik
Vind : Svanvik
Periode : 01.04.01 - 30.04.01
Enhet : Prosent

FREKVENSFORDELING SOM FUNKSJON AV VINDRETNING, VINDSTYRKE OG STABILITET

Klasse I: Ustabil DT < -0.5 Grader C
Klasse II: Nøytral -0.5 < DT < 0.0 Grader C
Klasse III: Lett stabil 0.0 < DT < 0.5 Grader C
Klasse IV: Stabil 0.5 < DT Grader C

Vindstille: U mindre eller lik 0.4 m/s

| Vind- retning | 0.0- 2.0 m/s | | | | 2.0- 4.0 m/s | | | | 4.0- 6.0 m/s | | | | over 6.0 m/s | | | | Rose |
|------------------|--------------|---------|-----|-----|--------------|---------|-----|-----|--------------|---------|-----|-----|--------------|---------|-----|-----|-------|
| | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | |
| 30 | 0.0 | 3.7 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.1 |
| 60 | 0.0 | 3.8 | 0.3 | 0.2 | 0.0 | 2.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.8 |
| 90 | 0.0 | 3.1 | 0.3 | 0.3 | 0.0 | 1.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.2 |
| 120 | 0.2 | 1.6 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.4 |
| 150 | 0.9 | 1.4 | 1.0 | 1.4 | 0.0 | 1.2 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 7.5 |
| 180 | 1.7 | 2.3 | 1.4 | 1.2 | 0.0 | 4.9 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 4.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 17.1 |
| 210 | 1.9 | 3.3 | 0.9 | 0.9 | 0.2 | 4.0 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 1.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 13.6 |
| 240 | 0.7 | 1.9 | 0.9 | 0.2 | 0.0 | 4.0 | 1.0 | 0.0 | 0.2 | 1.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 10.6 |
| 270 | 0.0 | 0.7 | 0.3 | 0.5 | 0.2 | 2.3 | 1.2 | 0.0 | 0.2 | 1.6 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 2.1 | 0.0 | 0.0 | 9.6 |
| 300 | 0.2 | 0.9 | 1.0 | 0.5 | 0.2 | 2.1 | 1.6 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.4 |
| 330 | 0.0 | 0.7 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.9 |
| 360 | 0.0 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.4 |
| Stille | 0.5 | 2.3 | 0.5 | 1.9 | | | | | | | | | | | | | 5.2 |
| Total | 6.1 | 26.0 | 8.0 | 7.7 | 0.5 | 27.2 | 6.5 | 0.0 | 0.3 | 13.4 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 3.3 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| Forekomst | | 47.8 % | | | | 34.2 % | | | | 14.7 % | | | | 3.3 % | | | |
| Vindstyrke | | 1.1 m/s | | | | 3.0 m/s | | | | 4.6 m/s | | | | 7.1 m/s | | | |

Fordeling på stabilitetsklasser

| | Klasse I | Klasse II | Klasse III | Klasse IV | |
|-----------|----------|-----------|------------|-----------|---------|
| Forekomst | 7.0 % | 70.0 % | 15.4 % | 7.7 % | 100.0 % |

Antall obs. : 573
Manglende obs.: 147

Delta T : Svanvik
Vind : Svanvik
Periode : 01.05.01 - 31.05.01
Enhet : Prosent

FREKVENSFORDELING SOM FUNKSJON AV VINDRETNING, VINDSTYRKE OG STABILITET

Klasse I: Ustabil DT < -0.5 Grader C
Klasse II: Nøytral -0.5 < DT < 0.0 Grader C
Klasse III: Lett stabil 0.0 < DT < 0.5 Grader C
Klasse IV: Stabil 0.5 < DT Grader C

Vindstille: U mindre eller lik 0.4 m/s

| Vind- retning | 0.0- 2.0 m/s | | | | 2.0- 4.0 m/s | | | | 4.0- 6.0 m/s | | | | over 6.0 m/s | | | | Rose |
|------------------|--------------|---------|-----|-----|--------------|---------|-----|-----|--------------|---------|-----|-----|--------------|---------|-----|-----|-------|
| | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | |
| 30 | 0.3 | 2.7 | 0.0 | 0.3 | 0.1 | 7.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.8 |
| 60 | 0.0 | 2.8 | 0.6 | 0.4 | 0.0 | 6.2 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 1.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.1 |
| 90 | 0.3 | 1.8 | 0.1 | 0.0 | 0.4 | 4.9 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.0 |
| 120 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 2.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.2 |
| 150 | 0.7 | 0.8 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.3 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 3.1 |
| 180 | 1.1 | 0.4 | 0.3 | 0.0 | 0.1 | 1.7 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.8 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 5.1 |
| 210 | 2.1 | 0.7 | 0.3 | 0.1 | 0.3 | 1.7 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 6.6 |
| 240 | 0.7 | 0.6 | 0.1 | 0.4 | 0.6 | 0.7 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | 4.4 |
| 270 | 0.3 | 1.5 | 0.1 | 0.0 | 1.0 | 2.2 | 1.1 | 0.0 | 0.7 | 2.2 | 0.1 | 0.0 | 0.3 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 10.7 |
| 300 | 0.6 | 1.8 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 4.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 3.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | 11.2 |
| 330 | 0.1 | 3.5 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 3.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.7 |
| 360 | 0.0 | 3.5 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 9.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.2 |
| Stille | 0.3 | 0.7 | 0.3 | 0.7 | | | | | | | | | | | | | 2.0 |
| Total | 6.5 | 21.9 | 1.8 | 2.9 | 2.8 | 43.5 | 2.9 | 0.0 | 1.4 | 11.7 | 1.0 | 0.0 | 0.3 | 3.2 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| Forekomst | | 33.1 % | | | | 49.3 % | | | | 14.0 % | | | | 3.5 % | | | |
| Vindstyrke | | 1.3 m/s | | | | 2.9 m/s | | | | 4.8 m/s | | | | 6.7 m/s | | | |

Fordeling på stabilitetsklasser

| | Klasse I | Klasse II | Klasse III | Klasse IV | |
|-----------|----------|-----------|------------|-----------|---------|
| Forekomst | 11.0 % | 80.3 % | 5.8 % | 2.9 % | 100.0 % |

Antall obs. : 712
Manglende obs.: 32

Grenseområdene i Norge og Russland Luft- og nedbørkvalitet, april 2001- mars 2002 TA-1901/2002

Delta T : Svanvik
Vind : Svanvik
Periode : 01.06.01 - 30.06.01
Enhet : Prosent

FREKVENSFORDELING SOM FUNKSJON AV VINDRETNING, VINDSTYRKE OG STABILITET

Klasse I: Ustabil DT < -0.5 Grader C
Klasse II: Nøytral -0.5 < DT < 0.0 Grader C
Klasse III: Lett stabil 0.0 < DT < 0.5 Grader C
Klasse IV: Stabil 0.5 < DT Grader C

Vindstille: U mindre eller lik 0.4 m/s

| Vind- retning | 0.0- 2.0 m/s | | | | 2.0- 4.0 m/s | | | | 4.0- 6.0 m/s | | | | over 6.0 m/s | | | | Rose |
|------------------|--------------|---------|-----|-----|--------------|---------|-----|-----|--------------|---------|-----|-----|--------------|---------|-----|-----|-------|
| | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | |
| 30 | 1.0 | 13.0 | 1.0 | 1.3 | 0.1 | 11.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 28.0 |
| 60 | 1.2 | 4.8 | 0.9 | 0.3 | 0.0 | 11.0 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 1.4 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.9 |
| 90 | 0.3 | 0.9 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.6 |
| 120 | 0.6 | 0.3 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.7 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.2 |
| 150 | 0.9 | 1.2 | 0.7 | 0.6 | 0.6 | 2.6 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.0 |
| 180 | 0.6 | 1.6 | 0.7 | 0.4 | 0.4 | 7.5 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.3 |
| 210 | 0.6 | 0.7 | 0.0 | 0.4 | 0.9 | 2.3 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.2 |
| 240 | 0.4 | 0.3 | 0.0 | 0.1 | 0.7 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.2 |
| 270 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.4 |
| 300 | 0.7 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.2 |
| 330 | 0.3 | 1.3 | 0.4 | 0.1 | 0.3 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.3 |
| 360 | 0.1 | 3.3 | 0.4 | 0.4 | 0.1 | 3.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.4 |
| Stille | 0.0 | 1.2 | 0.0 | 1.2 | | | | | | | | | | | | | 2.3 |
| Total | 6.7 | 29.0 | 4.8 | 5.2 | 3.6 | 43.3 | 2.6 | 0.0 | 0.1 | 4.2 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| Forekomst | | 45.7 % | | | | 49.6 % | | | | 4.8 % | | | | 0.0 % | | | |
| Vindstyrke | | 1.3 m/s | | | | 2.8 m/s | | | | 4.4 m/s | | | | 0.0 m/s | | | |

Fordeling på stabilitetsklasser

| | Klasse I | Klasse II | Klasse III | Klasse IV | |
|-----------|----------|-----------|------------|-----------|---------|
| Forekomst | 10.4 % | 76.5 % | 7.8 % | 5.2 % | 100.0 % |

Antall obs. : 690
Manglende obs.: 30

Delta T : Svanvik
Vind : Svanvik
Periode : 01.07.01 - 31.07.01
Enhet : Prosent

FREKVENSFORDELING SOM FUNKSJON AV VINDRETNING, VINDSTYRKE OG STABILITET

Klasse I: Ustabil DT < -0.5 Grader C
Klasse II: Nøytral -0.5 < DT < 0.0 Grader C
Klasse III: Lett stabil 0.0 < DT < 0.5 Grader C
Klasse IV: Stabil 0.5 < DT Grader C

Vindstille: U mindre eller lik 0.4 m/s

| Vind- retning | 0.0- 2.0 m/s | | | | 2.0- 4.0 m/s | | | | 4.0- 6.0 m/s | | | | over 6.0 m/s | | | | Rose |
|------------------|--------------|---------|-----|-----|--------------|---------|-----|-----|--------------|---------|-----|-----|--------------|---------|-----|-----|-------|
| | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | |
| 30 | 0.3 | 3.3 | 0.4 | 1.0 | 0.0 | 1.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.8 |
| 60 | 1.3 | 4.7 | 0.1 | 0.4 | 0.1 | 4.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.2 |
| 90 | 0.4 | 2.2 | 0.3 | 0.1 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.6 |
| 120 | 0.6 | 0.9 | 0.1 | 0.6 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.3 |
| 150 | 1.0 | 2.6 | 0.6 | 0.9 | 0.1 | 2.5 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.6 |
| 180 | 0.7 | 5.1 | 1.0 | 0.7 | 0.4 | 5.5 | 1.5 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.2 |
| 210 | 0.9 | 2.5 | 0.6 | 0.3 | 2.5 | 6.4 | 0.3 | 0.0 | 0.1 | 1.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.8 |
| 240 | 0.7 | 1.3 | 0.3 | 0.0 | 0.9 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.8 |
| 270 | 0.4 | 2.0 | 0.1 | 0.1 | 0.4 | 2.6 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.8 |
| 300 | 0.3 | 1.9 | 0.0 | 0.0 | 1.7 | 4.9 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 2.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 11.9 |
| 330 | 0.0 | 2.8 | 0.3 | 0.1 | 1.3 | 2.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.6 |
| 360 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.3 |
| Stille | 0.0 | 0.9 | 0.9 | 1.2 | | | | | | | | | | | | | 2.9 |
| Total | 6.7 | 31.0 | 4.8 | 5.7 | 7.7 | 33.2 | 2.6 | 0.0 | 0.7 | 7.3 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| Forekomst | | 48.2 % | | | | 43.5 % | | | | 8.2 % | | | | 0.1 % | | | |
| Vindstyrke | | 1.2 m/s | | | | 2.9 m/s | | | | 4.6 m/s | | | | 6.1 m/s | | | |

Fordeling på stabilitetsklasser

| | Klasse I | Klasse II | Klasse III | Klasse IV | |
|-----------|----------|-----------|------------|-----------|---------|
| Forekomst | 15.1 % | 71.6 % | 7.6 % | 5.7 % | 100.0 % |

Antall obs. : 687
Manglende obs.: 57

Grenseområdene i Norge og Russland Luft- og nedbørkvalitet, april 2001- mars 2002 TA-1901/2002

Delta T : Svanvik
Vind : Svanvik
Periode : 01.08.01 - 31.08.01
Enhet : Prosent

FREKVENSFORDELING SOM FUNKSJON AV VINDRETNING, VINDSTYRKE OG STABILITET

Klasse I: Ustabil DT < -0.5 Grader C
Klasse II: Nøytral -0.5 < DT < 0.0 Grader C
Klasse III: Lett stabil 0.0 < DT < 0.5 Grader C
Klasse IV: Stabil 0.5 < DT Grader C

Vindstille: U mindre eller lik 0.4 m/s

| Vind- retning | 0.0- 2.0 m/s | | | | 2.0- 4.0 m/s | | | | 4.0- 6.0 m/s | | | | over 6.0 m/s | | | | Rose |
|------------------|--------------|---------|-----|------|--------------|---------|-----|-----|--------------|---------|-----|-----|--------------|---------|-----|-----|-------|
| | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | |
| 30 | 0.0 | 4.0 | 0.5 | 0.9 | 0.3 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.6 |
| 60 | 0.3 | 0.9 | 0.3 | 1.4 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 |
| 90 | 0.3 | 1.4 | 0.2 | 1.1 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.7 |
| 120 | 0.8 | 1.2 | 1.1 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.4 |
| 150 | 0.8 | 2.9 | 0.9 | 0.5 | 0.8 | 2.5 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.4 |
| 180 | 1.4 | 4.8 | 1.2 | 1.2 | 1.8 | 2.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.7 |
| 210 | 1.5 | 2.6 | 1.1 | 0.2 | 0.3 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.1 |
| 240 | 0.6 | 2.2 | 0.0 | 0.2 | 0.2 | 0.5 | 0.3 | 0.0 | 0.2 | 2.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 6.6 |
| 270 | 0.8 | 1.8 | 0.6 | 0.5 | 0.9 | 2.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 7.7 |
| 300 | 1.2 | 2.6 | 1.1 | 0.6 | 1.2 | 10.1 | 0.2 | 0.0 | 0.5 | 2.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.4 |
| 330 | 0.2 | 2.5 | 0.3 | 0.3 | 0.6 | 4.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.8 |
| 360 | 0.0 | 2.5 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.5 |
| Stille | 0.2 | 1.5 | 0.5 | 2.9 | | | | | | | | | | | | | 5.1 |
| Total | 8.0 | 30.9 | 7.7 | 10.4 | 6.1 | 28.0 | 0.6 | 0.0 | 0.6 | 7.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| Forekomst | | 57.0 % | | | | 34.7 % | | | | 7.8 % | | | | 0.5 % | | | |
| Vindstyrke | | 1.1 m/s | | | | 2.9 m/s | | | | 4.6 m/s | | | | 6.4 m/s | | | |

Fordeling på stabilitetsklasser

| | Klasse I | Klasse II | Klasse III | Klasse IV | |
|-----------|----------|-----------|------------|-----------|---------|
| Forekomst | 14.7 % | 66.5 % | 8.3 % | 10.4 % | 100.0 % |

Antall obs. : 651
Manglende obs.: 93

Delta T : Svanvik
Vind : Svanvik
Periode : 01.09.01 - 30.09.01
Enhet : Prosent

FREKVENSFORDELING SOM FUNKSJON AV VINDRETNING, VINDSTYRKE OG STABILITET

Klasse I: Ustabil DT < -0.5 Grader C
Klasse II: Nøytral -0.5 < DT < 0.0 Grader C
Klasse III: Lett stabil 0.0 < DT < 0.5 Grader C
Klasse IV: Stabil 0.5 < DT Grader C

Vindstille: U mindre eller lik 0.4 m/s

| Vind- retning | 0.0- 2.0 m/s | | | | 2.0- 4.0 m/s | | | | 4.0- 6.0 m/s | | | | over 6.0 m/s | | | | Rose |
|------------------|--------------|---------|-----|------|--------------|---------|-----|-----|--------------|---------|-----|-----|--------------|---------|-----|-----|-------|
| | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | |
| 30 | 0.0 | 1.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.3 |
| 60 | 0.0 | 1.8 | 0.2 | 1.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.3 |
| 90 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.9 |
| 120 | 0.4 | 1.2 | 0.7 | 0.2 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.2 |
| 150 | 0.5 | 5.3 | 1.1 | 1.1 | 0.0 | 3.5 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.2 |
| 180 | 1.1 | 14.7 | 1.1 | 1.2 | 0.0 | 3.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 22.3 |
| 210 | 1.2 | 6.7 | 1.4 | 1.1 | 0.0 | 6.3 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.7 |
| 240 | 0.2 | 3.0 | 0.9 | 0.7 | 1.1 | 0.7 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.8 |
| 270 | 0.2 | 1.8 | 0.7 | 0.7 | 0.2 | 1.1 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.7 |
| 300 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 2.1 | 0.0 | 3.7 | 2.3 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 |
| 330 | 0.0 | 1.9 | 0.4 | 0.5 | 0.2 | 1.9 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.6 |
| 360 | 0.0 | 1.2 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.8 |
| Stille | 0.7 | 1.8 | 2.1 | 2.6 | | | | | | | | | | | | | 7.2 |
| Total | 4.2 | 41.6 | 9.8 | 12.5 | 1.4 | 23.0 | 3.9 | 0.0 | 0.0 | 3.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| Forekomst | | 68.1 % | | | | 28.2 % | | | | 3.7 % | | | | 0.0 % | | | |
| Vindstyrke | | 1.1 m/s | | | | 2.8 m/s | | | | 4.5 m/s | | | | 0.0 m/s | | | |

Fordeling på stabilitetsklasser

| | Klasse I | Klasse II | Klasse III | Klasse IV | |
|-----------|----------|-----------|------------|-----------|---------|
| Forekomst | 5.6 % | 68.2 % | 13.7 % | 12.5 % | 100.0 % |

Antall obs. : 570
Manglende obs.: 150

Grenseområdene i Norge og Russland Luft- og nedbørkvalitet, april 2001- mars 2002 TA-1901/2002

Delta T : Svanvik
Vind : Svanvik
Periode : 01.10.01 - 31.10.01
Enhet : Prosent

FREKVENSFORDELING SOM FUNKSJON AV VINDRETNING, VINDSTYRKE OG STABILITET

Klasse I: Ustabil DT < -0.5 Grader C
Klasse II: Nøytral -0.5 < DT < 0.0 Grader C
Klasse III: Lett stabil 0.0 < DT < 0.5 Grader C
Klasse IV: Stabil 0.5 < DT Grader C

Vindstille: U mindre eller lik 0.4 m/s

| Vind- retning | 0.0- 2.0 m/s | | | | 2.0- 4.0 m/s | | | | 4.0- 6.0 m/s | | | | over 6.0 m/s | | | | Rose | |
|------------------|--------------|---------|------|-----|--------------|---------|-----|-----|--------------|---------|-----|-----|--------------|---------|-----|-----|------|-------|
| | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | | |
| 30 | 0.0 | 1.1 | 0.5 | 0.4 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.9 |
| 60 | 0.0 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 |
| 90 | 0.0 | 1.1 | 0.9 | 0.5 | 0.0 | 1.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.4 |
| 120 | 0.0 | 0.5 | 0.9 | 0.2 | 0.0 | 0.4 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.1 |
| 150 | 0.2 | 2.1 | 1.2 | 0.0 | 0.2 | 1.1 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.1 |
| 180 | 0.2 | 6.5 | 0.4 | 0.2 | 0.0 | 25.7 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 36.1 |
| 210 | 0.0 | 7.8 | 0.2 | 0.4 | 0.0 | 6.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 17.7 |
| 240 | 0.0 | 1.9 | 1.6 | 0.9 | 0.0 | 0.4 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 |
| 270 | 0.2 | 1.6 | 0.9 | 1.6 | 0.0 | 0.7 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.5 |
| 300 | 0.0 | 0.7 | 1.6 | 0.2 | 0.0 | 2.8 | 1.1 | 0.0 | 0.0 | 2.1 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.7 |
| 330 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.1 |
| 360 | 0.0 | 0.9 | 1.4 | 0.2 | 0.0 | 3.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.2 |
| Stille | 0.2 | 1.6 | 1.1 | 0.9 | | | | | | | | | | | | | | 3.7 |
| Total | 0.7 | 26.2 | 10.8 | 5.8 | 0.2 | 44.6 | 2.1 | 0.2 | 0.0 | 8.8 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| Forekomst | | 43.5 % | | | | 47.1 % | | | | 9.0 % | | | | 0.4 % | | | | |
| Vindstyrke | | 1.2 m/s | | | | 2.9 m/s | | | | 4.8 m/s | | | | 6.4 m/s | | | | |

Fordeling på stabilitetsklasser

| | Klasse I | Klasse II | Klasse III | Klasse IV | |
|-----------|----------|-----------|------------|-----------|---------|
| Forekomst | 0.9 % | 80.0 % | 13.1 % | 6.0 % | 100.0 % |

Antall obs. : 565
Manglende obs.: 179

Delta T : Svanvik
Vind : Svanvik
Periode : 01.11.01 - 30.11.01
Enhet : Prosent

FREKVENSFORDELING SOM FUNKSJON AV VINDRETNING, VINDSTYRKE OG STABILITET

Klasse I: Ustabil DT < -0.5 Grader C
Klasse II: Nøytral -0.5 < DT < 0.0 Grader C
Klasse III: Lett stabil 0.0 < DT < 0.5 Grader C
Klasse IV: Stabil 0.5 < DT Grader C

Vindstille: U mindre eller lik 0.4 m/s

| Vind- retning | 0.0- 2.0 m/s | | | | 2.0- 4.0 m/s | | | | 4.0- 6.0 m/s | | | | over 6.0 m/s | | | | Rose | |
|------------------|--------------|---------|-----|------|--------------|---------|-----|-----|--------------|---------|-----|-----|--------------|---------|-----|-----|------|-------|
| | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | | |
| 30 | 0.0 | 0.7 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 |
| 60 | 0.0 | 0.5 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 1.9 |
| 90 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 |
| 120 | 0.0 | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.9 |
| 150 | 0.0 | 2.2 | 1.4 | 1.2 | 0.0 | 1.4 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 8.3 |
| 180 | 0.0 | 8.3 | 2.2 | 3.6 | 0.0 | 13.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.3 | 0.0 | 0.0 | 49.8 |
| 210 | 0.0 | 6.3 | 2.2 | 1.9 | 0.0 | 3.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 18.2 |
| 240 | 0.0 | 1.2 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.6 |
| 270 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.9 |
| 300 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 1.0 | 0.0 | 0.3 | 1.0 | 0.7 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.7 |
| 330 | 0.0 | 0.3 | 0.3 | 0.5 | 0.0 | 1.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.6 |
| 360 | 0.0 | 1.0 | 0.2 | 0.3 | 0.0 | 0.5 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.2 |
| Stille | 0.0 | 1.2 | 0.7 | 1.7 | | | | | | | | | | | | | | 3.6 |
| Total | 0.0 | 22.4 | 8.7 | 13.3 | 0.0 | 22.3 | 2.6 | 0.9 | 0.0 | 23.6 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 6.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| Forekomst | | 44.4 % | | | | 25.7 % | | | | 23.8 % | | | | 6.1 % | | | | |
| Vindstyrke | | 1.2 m/s | | | | 3.0 m/s | | | | 4.9 m/s | | | | 7.0 m/s | | | | |

Fordeling på stabilitetsklasser

| | Klasse I | Klasse II | Klasse III | Klasse IV | |
|-----------|----------|-----------|------------|-----------|---------|
| Forekomst | 0.0 % | 74.3 % | 11.6 % | 14.1 % | 100.0 % |

Antall obs. : 588
Manglende obs.: 132

Grenseområdene i Norge og Russland Luft- og nedbørkvalitet, april 2001- mars 2002 TA-1901/2002

Delta T : Svanvik
Vind : Svanvik
Periode : 01.12.01 - 31.12.01
Enhet : Prosent

FREKVENSFORDELING SOM FUNKSJON AV VINDRETNING, VINDSTYRKE OG STABILITET

Klasse I: Ustabil DT < -0.5 Grader C
Klasse II: Nøytral -0.5 < DT < 0.0 Grader C
Klasse III: Lett stabil 0.0 < DT < 0.5 Grader C
Klasse IV: Stabil 0.5 < DT Grader C

Vindstille: U mindre eller lik 0.4 m/s

| Vind- retning | 0.0- 2.0 m/s | | | | 2.0- 4.0 m/s | | | | 4.0- 6.0 m/s | | | | over 6.0 m/s | | | | Rose | |
|------------------|--------------|---------|------|-----|--------------|---------|-----|-----|--------------|---------|-----|-----|--------------|---------|-----|-----|------|-------|
| | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | | |
| 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 60 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 |
| 90 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 120 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 |
| 150 | 0.0 | 0.5 | 0.7 | 0.2 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.4 |
| 180 | 0.0 | 7.3 | 4.3 | 0.9 | 0.0 | 20.2 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 7.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 40.4 |
| 210 | 0.0 | 3.6 | 3.2 | 2.9 | 0.0 | 8.4 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 2.3 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 22.0 |
| 240 | 0.0 | 1.1 | 1.6 | 1.4 | 0.0 | 3.4 | 2.5 | 0.2 | 0.0 | 0.5 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.6 |
| 270 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 1.4 | 1.4 | 0.2 | 0.0 | 1.8 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.6 | 0.2 | 0.0 | 8.4 |
| 300 | 0.0 | 0.5 | 1.4 | 0.0 | 0.0 | 4.5 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 4.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 11.1 |
| 330 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.9 |
| 360 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Stille | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 1.4 | | | | | | | | | | | | | | 1.8 |
| Total | 0.0 | 13.4 | 11.6 | 7.7 | 0.0 | 40.4 | 5.2 | 0.5 | 0.0 | 16.1 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 2.9 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| Forekomst | | 32.7 % | | | | 46.0 % | | | | 18.1 % | | | | 3.2 % | | | | |
| Vindstyrke | | 1.2 m/s | | | | 3.0 m/s | | | | 4.8 m/s | | | | 7.8 m/s | | | | |

Fordeling på stabilitetsklasser

| | Klasse I | Klasse II | Klasse III | Klasse IV | |
|-----------|----------|-----------|------------|-----------|---------|
| Forekomst | 0.0 % | 72.8 % | 19.0 % | 8.2 % | 100.0 % |

Antall obs. : 441
Manglende obs.: 303

Delta T : Svanvik
Vind : Svanvik
Periode : 01.01.02 - 31.01.02
Enhet : Prosent

FREKVENSFORDELING SOM FUNKSJON AV VINDRETNING, VINDSTYRKE OG STABILITET

Klasse I: Ustabil DT < -0.5 Grader C
Klasse II: Nøytral -0.5 < DT < 0.0 Grader C
Klasse III: Lett stabil 0.0 < DT < 0.5 Grader C
Klasse IV: Stabil 0.5 < DT Grader C

Vindstille: U mindre eller lik 0.4 m/s

| Vind- retning | 0.0- 2.0 m/s | | | | 2.0- 4.0 m/s | | | | 4.0- 6.0 m/s | | | | over 6.0 m/s | | | | Rose | |
|------------------|--------------|---------|------|------|--------------|---------|------|-----|--------------|---------|-----|-----|--------------|---------|-----|-----|------|-------|
| | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | | |
| 30 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.9 |
| 60 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | 2.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.4 |
| 90 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.4 |
| 120 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.8 |
| 150 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 1.7 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.3 |
| 180 | 0.0 | 3.1 | 2.7 | 3.5 | 0.0 | 7.3 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.3 |
| 210 | 0.0 | 6.0 | 6.9 | 4.0 | 0.0 | 5.2 | 1.7 | 0.0 | 0.0 | 1.5 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.4 |
| 240 | 0.0 | 1.5 | 3.1 | 2.3 | 0.0 | 3.5 | 5.6 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.1 |
| 270 | 0.0 | 1.2 | 1.0 | 2.3 | 0.0 | 1.2 | 0.8 | 0.6 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.5 |
| 300 | 0.0 | 1.7 | 2.3 | 2.1 | 0.0 | 2.3 | 1.5 | 0.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.2 |
| 330 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 2.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.7 |
| 360 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.1 |
| Stille | 0.0 | 0.4 | 2.1 | 2.3 | | | | | | | | | | | | | | 4.8 |
| Total | 0.0 | 16.0 | 18.3 | 19.2 | 0.0 | 28.1 | 10.8 | 0.8 | 0.0 | 5.4 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| Forekomst | | 53.5 % | | | | 39.8 % | | | | 6.7 % | | | | 0.0 % | | | | |
| Vindstyrke | | 1.1 m/s | | | | 2.9 m/s | | | | 4.6 m/s | | | | 0.0 m/s | | | | |

Fordeling på stabilitetsklasser

| | Klasse I | Klasse II | Klasse III | Klasse IV | |
|-----------|----------|-----------|------------|-----------|---------|
| Forekomst | 0.0 % | 49.6 % | 30.4 % | 20.0 % | 100.0 % |

Antall obs. : 480
Manglende obs.: 264

**Grenseområdene i Norge og Russland Luft- og nedbørkvalitet, april 2001-
mars 2002 TA-1901/2002**

Delta T : Svanvik
Vind : Svanvik
Periode : 01.02.02 - 28.02.02
Enhet : Prosent

FREKVENSFORDELING SOM FUNKSJON AV VINDRETNING, VINDSTYRKE OG STABILITET

Klasse I: Ustabil DT < -0.5 Grader C
Klasse II: Nøytral -0.5 < DT < 0.0 Grader C
Klasse III: Lett stabil 0.0 < DT < 0.5 Grader C
Klasse IV: Stabil 0.5 < DT Grader C

Vindstille: U mindre eller lik 0.4 m/s

| Vind- retning | 0.0- 2.0 m/s | | | | 2.0- 4.0 m/s | | | | 4.0- 6.0 m/s | | | | over 6.0 m/s | | | | Rose |
|------------------|--------------|---------|-----|------|--------------|---------|-----|-----|--------------|---------|-----|-----|--------------|-----|---------|-----|-------|
| | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | |
| 30 | 0.0 | 4.0 | 1.2 | 0.4 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.8 |
| 60 | 0.0 | 2.4 | 0.8 | 0.8 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 |
| 90 | 0.0 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 1.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.2 |
| 120 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.8 |
| 150 | 0.0 | 2.6 | 0.8 | 1.2 | 0.0 | 3.6 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 4.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.4 | 0.0 | 17.8 |
| 180 | 0.0 | 11.8 | 2.8 | 7.0 | 0.0 | 15.6 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 38.7 |
| 210 | 0.0 | 4.8 | 1.8 | 2.6 | 0.0 | 2.0 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 1.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.6 |
| 240 | 0.0 | 0.8 | 0.6 | 1.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.8 |
| 270 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.2 |
| 300 | 0.0 | 0.8 | 0.2 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.6 |
| 330 | 0.0 | 1.0 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.2 |
| 360 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.2 |
| Stille | 0.0 | 0.4 | 0.2 | 2.6 | | | | | | | | | | | | | 3.2 |
| Total | 0.0 | 32.5 | 9.0 | 17.0 | 0.0 | 26.7 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 8.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.4 | 0.0 | 100.0 |
| Forekomst | | 58.5 % | | | | 28.7 % | | | | 8.4 % | | | | | 4.4 % | | |
| Vindstyrke | | 1.2 m/s | | | | 2.9 m/s | | | | 4.7 m/s | | | | | 7.2 m/s | | |

Fordeling på stabilitetsklasser

| | Klasse I | Klasse II | Klasse III | Klasse IV | |
|-----------|----------|-----------|------------|-----------|---------|
| Forekomst | 0.0 % | 72.1 % | 11.0 % | 17.0 % | 100.0 % |

Antall obs. : 501
Manglende obs.: 171

Delta T : Svanvik
Vind : Svanvik
Periode : 01.03.02 - 31.03.02
Enhet : Prosent

FREKVENSFORDELING SOM FUNKSJON AV VINDRETNING, VINDSTYRKE OG STABILITET

Klasse I: Ustabil DT < -0.5 Grader C
Klasse II: Nøytral -0.5 < DT < 0.0 Grader C
Klasse III: Lett stabil 0.0 < DT < 0.5 Grader C
Klasse IV: Stabil 0.5 < DT Grader C

Vindstille: U mindre eller lik 0.4 m/s

| Vind- retning | 0.0- 2.0 m/s | | | | 2.0- 4.0 m/s | | | | 4.0- 6.0 m/s | | | | over 6.0 m/s | | | | Rose |
|------------------|--------------|---------|-----|-----|--------------|---------|-----|-----|--------------|---------|-----|-----|--------------|-----|---------|-----|-------|
| | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | |
| 30 | 0.0 | 2.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.0 |
| 60 | 0.0 | 3.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.6 |
| 90 | 0.5 | 1.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.3 |
| 120 | 0.0 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 |
| 150 | 0.0 | 3.4 | 0.5 | 0.9 | 0.0 | 3.4 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.4 |
| 180 | 0.0 | 9.4 | 2.1 | 1.1 | 0.0 | 4.4 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.3 |
| 210 | 0.2 | 11.9 | 1.4 | 1.4 | 0.0 | 4.4 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.2 |
| 240 | 0.2 | 2.1 | 1.4 | 0.5 | 0.2 | 3.2 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 8.9 |
| 270 | 0.0 | 0.7 | 0.2 | 0.5 | 0.0 | 3.0 | 1.6 | 0.0 | 0.0 | 1.1 | 1.6 | 0.0 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 9.6 |
| 300 | 0.0 | 2.5 | 1.4 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.6 |
| 330 | 0.0 | 0.5 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.8 |
| 360 | 0.0 | 0.7 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.4 |
| Stille | 0.2 | 1.6 | 1.1 | 1.4 | | | | | | | | | | | | | 4.4 |
| Total | 1.1 | 40.6 | 9.6 | 5.7 | 0.2 | 30.5 | 3.9 | 0.2 | 0.0 | 5.3 | 1.6 | 0.0 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| Forekomst | | 57.1 % | | | | 34.9 % | | | | 6.9 % | | | | | 1.1 % | | |
| Vindstyrke | | 1.2 m/s | | | | 2.9 m/s | | | | 4.8 m/s | | | | | 6.9 m/s | | |

Fordeling på stabilitetsklasser

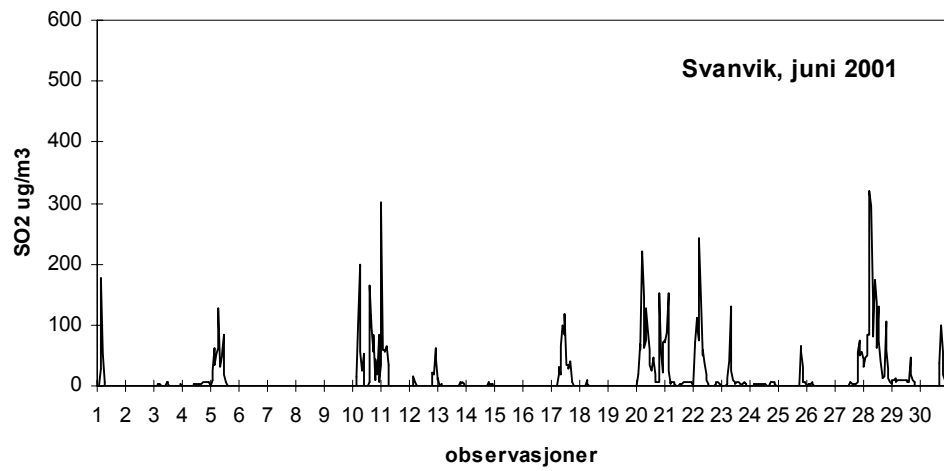
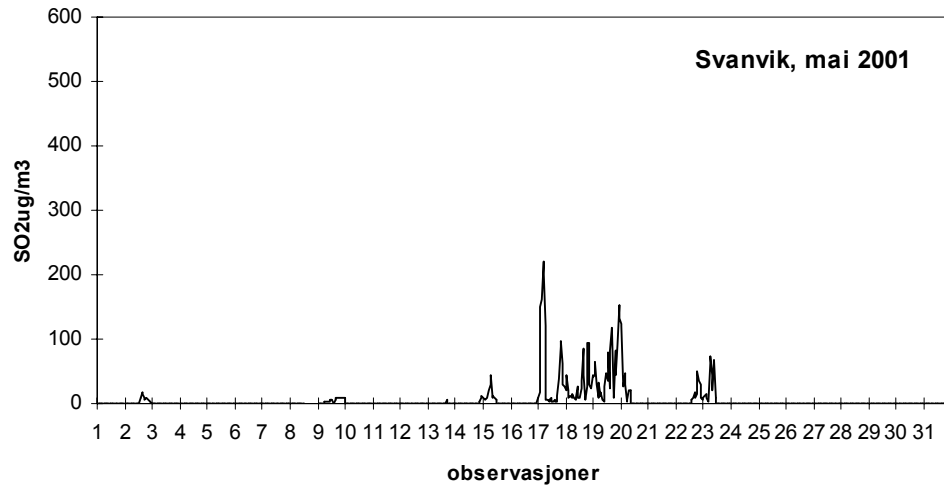
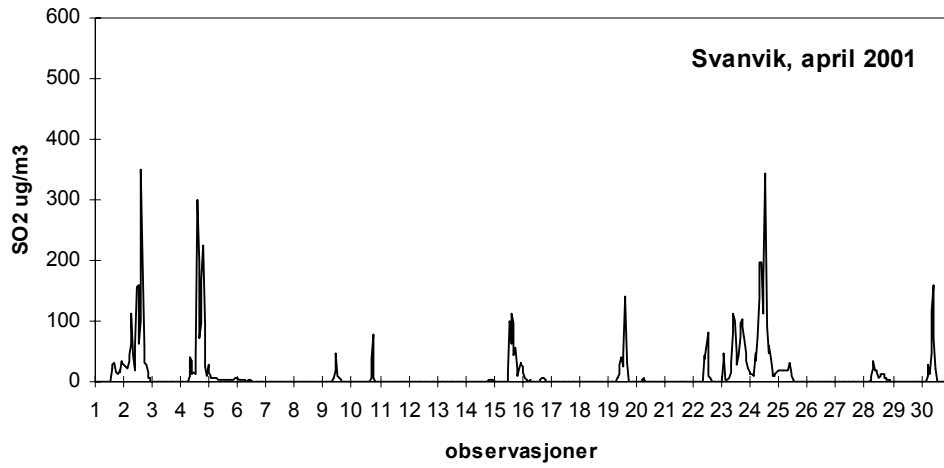
| | Klasse I | Klasse II | Klasse III | Klasse IV | |
|-----------|----------|-----------|------------|-----------|---------|
| Forekomst | 1.4 % | 77.5 % | 15.1 % | 6.0 % | 100.0 % |

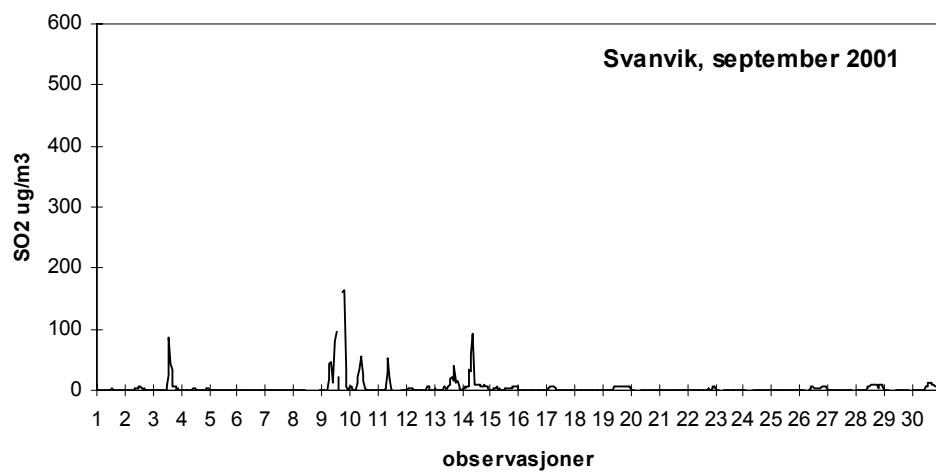
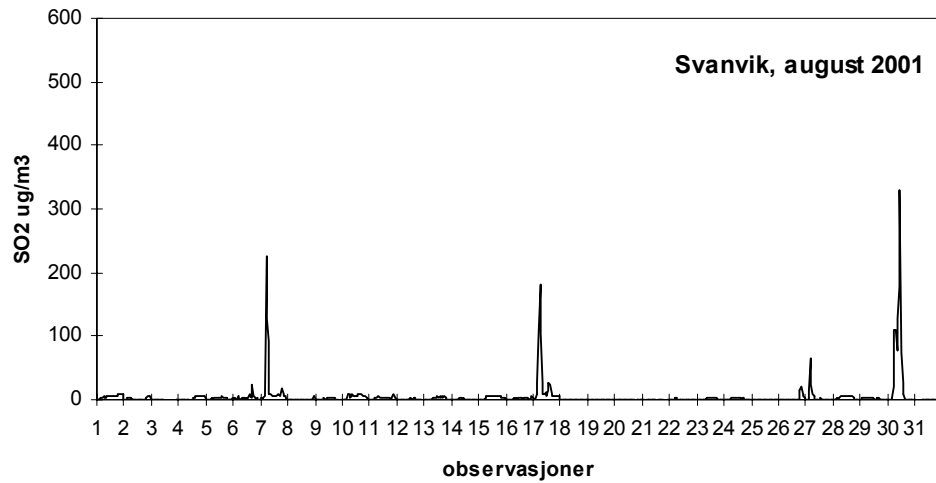
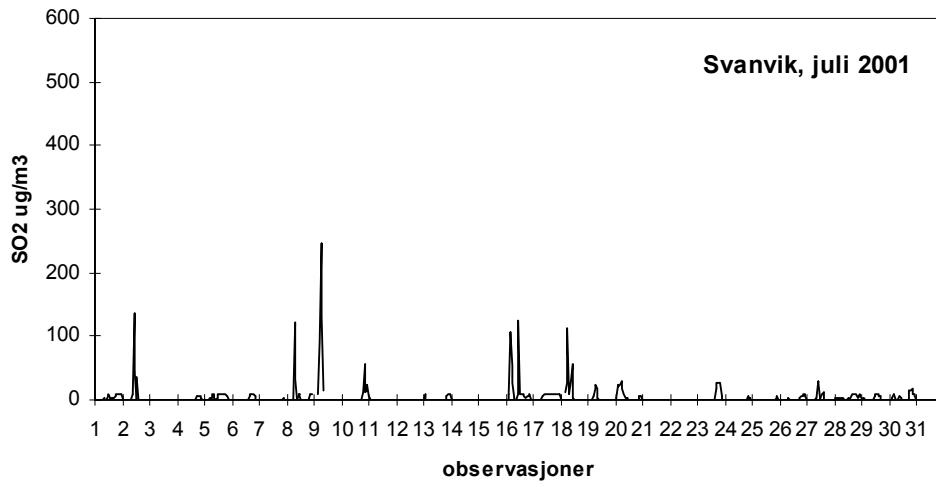
Antall obs. : 436
Manglende obs.: 308

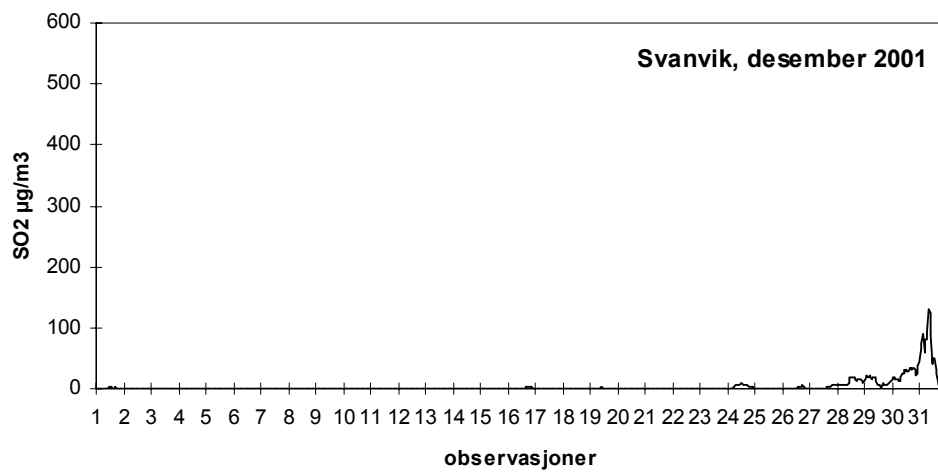
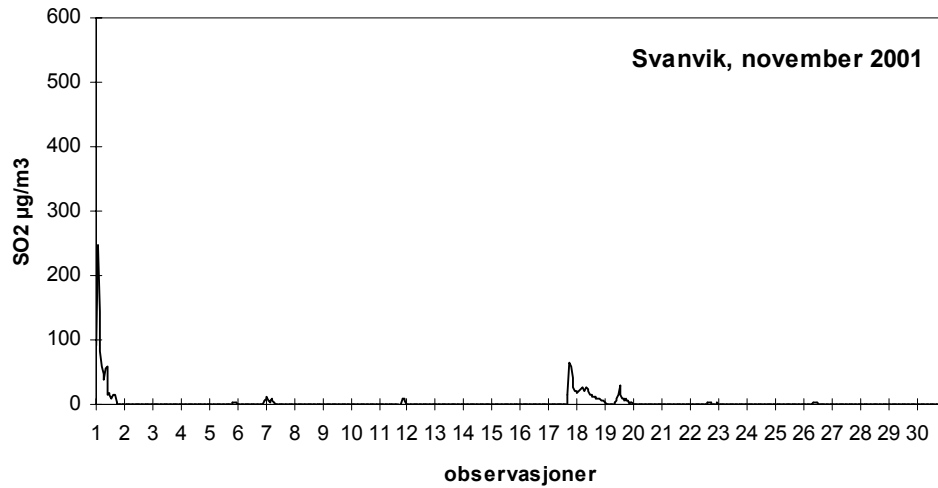
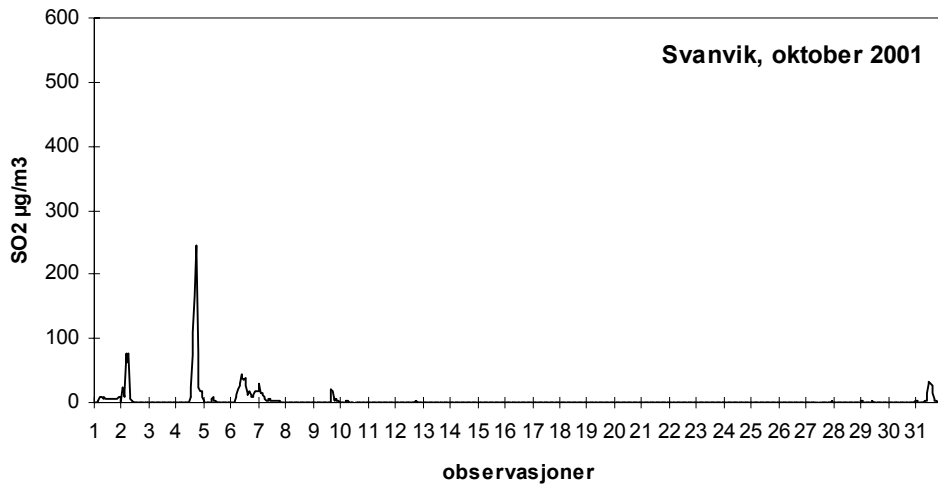
Vedlegg B

Plott av timemiddelverdier av SO₂, april 2001-mars 2002

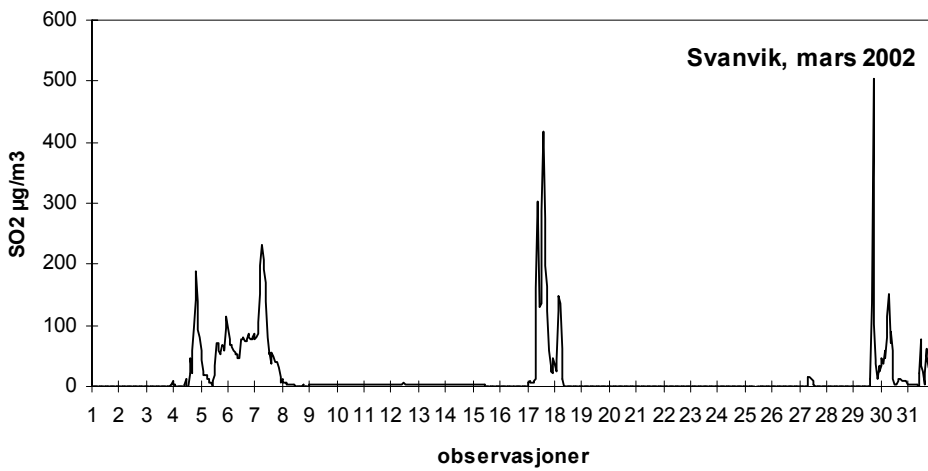
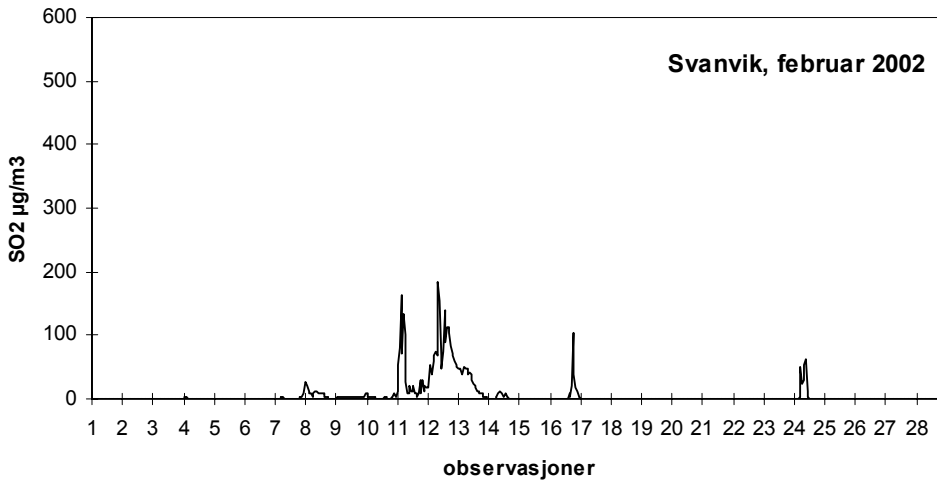
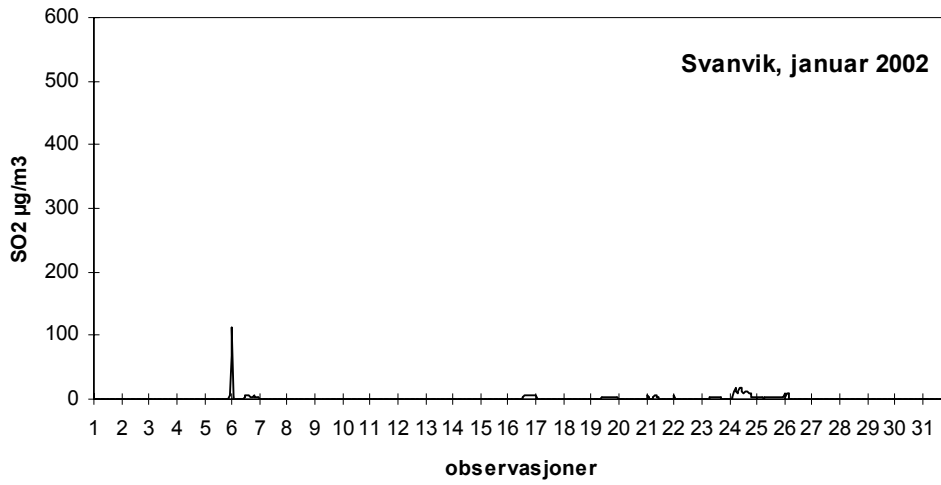
Grenseområdene i Norge og Russland Luft- og nedbørkvalitet, april 2001-
mars 2002 TA-1901/2002







Grenseområdene i Norge og Russland Luft- og nedbørkvalitet, april 2001-
mars 2002 TA-1901/2002





Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2027 Kjeller

| | | | |
|--|-----------------------------|---|-------------------|
| RAPPORTTYPE OPPDRAKS RAPPORT | RAPPORT NR. NILU OR 49/2002 | ISBN 82-425-1393-7 ISSN 0807-7207 | |
| DATO | ANSV. SIGN. | ANT. SIDER 62 | PRIS NOK 150,- |
| TITTEL Grenseområdene i Norge og Russland Luft- og nedbørkvalitet, april 2001- mars 2002 | | PROSJEKTLEDER Bjarne Sivertsen | |
| | | NILU PROSJEKT NR. O-8976 | |
| FORFATTER(E) Leif Otto Hagen, Bjarne Sivertsen og Kari Arnesen | | TILGJENGELIGHET * A | |
| | | OPPDRAKSGIVERS REF. T. Johannesen, SFT | |
| OPPDRAKSGIVER Statens forurensningstilsyn Postboks 8100 Dep 0032 OSLO | | | |
| STIKKORD Luftkvalitet | Nedbørkvalitet | Sør-Varanger | |
| REFERAT En omfattende kartlegging av forekomst og omfang av luftforurensninger langs grensen mot Russland i Sør-Varanger startet i oktober 1988. Måleprogrammet omfatter luftkvalitet, meteorologiske forhold og nedbørkvalitet. I området måles de høyeste SO ₂ -konsentrasjonene i Norge. Høyeste timemiddelkonsentrasjon i Svanvik i perioden var 503 µg/m ³ . Utslippene kommer fra de russiske smelteverkene i Nikel og Zapoljarnij. | | | |
| TITLE Air Quality Monitoring in the Border Areas of Norway and Russia - Progress Report April 2001-March 2002. | | | |
| ABSTRACT A comprehensive study of the occurrence and extent of air pollution along the Russian border in Sør-Varanger county started in 1988. The measurement programme includes air quality, meteorological conditions and precipitation chemistry. The highest SO ₂ -concentrations in Norway are measured in this area. The smelters in Nikel and Zapoljarnij are the main sources of SO ₂ in the area. | | | |

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

Statlig program for forurensningsovervåking omfatter overvåking av forurensningsforholdene i luft og nedbør, skog, grunnvann, vassdrag, fjorder og havområder.

Overvåkingsprogrammet dekker langsiktige undersøkelser av:

- overgjødsling av ferskvann og kystområder
- forsuring (sur nedbør)
- ozon (ved bakken og i stratosfæren)
- klimagasser
- miljøgifter

Overvåkingsprogrammet skal gi informasjon om tilstanden og utviklingen av forurensningssituasjonen, og påvise eventuell uheldig utvikling på et tidlig tidspunkt. Programmet skal dekke myndighetenes informasjonsbehov om forurensningsforholdene, registrere virkningen av iverksatte tiltak for å redusere forurensningen, og danne grunnlag for vurdering av nye tiltak. SFT er ansvarlig for gjennomføringen av overvåkingsprogrammet.



Statens forurensningstilsyn
Postboks 8100 Dep, 0032 Oslo
Besøksadresse: Strømsveien 96

Telefon: 22 57 34 00
Telefaks: 22 67 67 06
E-post: postmottakft.no
Internett: www.sft.no
Bestilling: <http://www.sft.no/skjema.html>



Norsk institutt for luftforskning
Postboks 100, 2027 Kjeller
Besøksadresse: Instituttveien 18

Telefon: 63 89 80 00
Telefaks: 63 89 80 50
E-post: niluilu.no
Internett: www.nilu.no