Grenseområdene i Norge og Russland
Luft- og nedbørkvalitet, april 2006-mars 2007

Rapport:	NILU OR 43/2007
TA-nummer:	TA-2321/2007
ISBN-nummer	978-82-425-1904-7 (trykt) 978-82-425-1905-4 (elektronisk)
Oppdragsgiver:	Statens forurensningstilsyn
Utførende institusjon:	Norsk institutt for luftforskning (NILU)
Forfattere:	Harold Mc Innes, Bjarne Sivertsen og Kari Arnesen

Grenseområdene i Norge og Russland

Luft- og nedbørkvalitet, april 2006-mars 2007

Rapport
999/2007

Statlig program for forurensningsovervåking

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 måledata rapportert i halvårsrapporter. Fra 1.4.1997 har SFT bestemt at rapporteringen skal foregå årlig. Denne tiende årsrapporten dekker perioden 1.4.2006-31.3.2007.

Innhold

1. Sammendrag 7

2. Summary in English 9

3. Innledning 11

4. Basisundersøkelsen 1988-1991 12

5. Måleprogram april 2006-mars 2007 13

6. Nasjonalt mål og EUs grenseverdier for luftkvalitet for SO_2 15

7. Måleresultater 17
7.1 Meteorologiske forhold 17
7.1.1 Vindmålinger 17
7.1.2 Temperatur 19
7.1.3 Luftens relative fuktighet 20
7.1.4 Atmosfærisk stabilitet 20
7.2 Luftkvalitet 21
7.2.1 Svoveldioksid (SO_2) 21
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 41

Vedlegg A Månedlige frekvensmatriser for vindretning, vindstyrke og stabilitet fra Svanvik, april 2006-mars 2007 47

Vedlegg B Plott av timemiddelverdier av SO_2, april 2006-mars 2007 55

1. Sammendrag

Målinger av luftforurensninger i Sør-Varanger har pågått siden 1974. For tiden måles Norges høyeste SO_2-konsentrasjoner i dette området. I perioden april 2006-mars 2007 ble det registrert en overskridelse av grenseverdien gitt i Nasjonalt mål, men ingen overskridelser av EUs grenseverdier for SO_2 i Svanvik. På russisk side måles det enda høyere konsentrasjoner.

Måleprogram

Målingene inngår i Statlig program for forurensningsovervåking og er en del av det bilaterale miljøvernsamarbeidet mellom Norge og Russland. I perioden april 2006-mars 2007 omfattet målingene meteorologiske forhold og luft- og nedbørkvalitet. Målingene på norsk side av grensa omfattet svoveldioksid og meteorologiske forhold i Svanvik, samt nedbørkvalitet i Svanvik og Karpbukt. I tillegg har Meteorologisk institutt meteorologiske målinger ved Kirkenes lufthavn (Høybuktmoen). På russisk side ble det målt konsentrasjoner av svoveldioksid i Nikel. 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. Temperaturen på Kirkenes lufthavn Høybuktmoen var betydelig høyere enn normalt i desember 2006 og mars 2007 med avvik på henholdsvis 5.6 og 4.9 °C. I februar 2007 var temperaturen 5.4°C lavere enn normalen. Vindretninger som vanligvis gir forhøyede SO_2-konsentrasjoner i Svanvik på grunn av utslippene i Nikel og Zapoljarnij forekom i vel 15% av tiden i sommerhalvåret 2006 og i knapt 8% av tiden i vinterhalvåret 2006/07.

Luftkvalitet

Utslippene av SO_2 fra nikkelsmelteverket i Nikel på russisk side er 5-6 ganger høyere enn Norges totale utslipp. Disse utslippene medfører periodevis meget høye konsentrasjoner i grenseområdene.

Overskridelser av Nasjonalt mål for døgnmiddelverdi av SO_2 (90 µg/m^3) på norsk side ble overskredet tre ganger i perioden april 2006-mars 2007. Den høyeste døgnmiddelverdien var 149 µg/m^3. EUs grenseverdi på 125 µg/m^3 som døgnmiddelverdi ble også overskredet en gang. Denne grenseverdien tillates overskredet 3 ganger i året. Halvårsmiddelverdiene på 6,3 µg/m^3 i sommerhalvåret 2006 og 5,8 µg/m^3 i vinterhalvåret 2006/07 var godt under grenseverdien på 20 µg/m^3 satt for virkning på økosystemer.

EUs grenseverdi for timemiddelverdi av SO_2 er på 350 µg/m^3 og kan overskrides 24 ganger i året. I Svanvik var det 1 timemiddelverdi over 350 µg/m^3 i sommerhalvåret 2006 og ingen i vinterhalvåret 2005/06. Den høyeste timemiddelverdien var 504 µg/m^3.

De kontinuerlige registreringene av SO_2 sammenholdt med vindretning viser klart at smelteverkene i Nikel og Zapoljarnij er hovedkildene til SO_2 i grenseområdene.
En samlet analyse av SO_2-forurensningen i grenseområdene i perioden 1974-2006 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 SO_2 fra smelteverket i Nikel. Gjennom 1990-årene har det midlere SO_2-nivået variert relativt lite i Svanvik. I Nikel var det en vesentlig økning i nivået i årene 1997-1998, hovedsakelig på grunn av høyere frekvens av vind fra nikkelverket mot målestasjonen. Data etter 1999 viser et mer "normalt" SO_2-nivå i Nikel.

I 10-årsperioden 1997-2006 er grenseverdien for døgnmiddelverdi av SO_2 på 125 µg/m^3 overskredet mer enn tillatt 3 av årene, siste gang i 2000. Det er tillatt med 3 døgnmiddelverdier over 125 µg/m^3 i året, mens det var 1 overskridelse i 2006.

Grenseverdien for timemiddelverdi på 350 µg/m^3 med 24 tillatte overskridelser i året er overholdt fra 1992. I 2006 var det 2 verdier over 350 µg/m^3 i Svanvik.

I Nikel har det vært til dels store overskridelser av EUs grenseverdier siden målingene startet der i 1992.

Etter 1993 foreligger det bare uoffisielle utslippstall for Nikel for enkelte år, og disse tallene bør bare brukes med stor forsiktighet.

Nedbørkvalitet

Nedbørkvalitet ble målt i Svanvik og Karpbukt i sommerhalvåret 2006 og i vinterhalvåret 2006/07. Prøvene fra Karpbukt analyseres på hovedkomponenter, mens prøvene fra Svanvik fra 2004 bare analyseres på tungmetaller.

Sammenlignet med sommeren 2005 var det like mye nedbør i Svanvik og betydelig mindre nedbør i Karpbukt sommeren 2006. I vinterhalvåret 2006/07 var det litt mindre nedbør i Svanvik og Karpbukt enn i vinterhalvåret 2005/06.

Karpbukt hadde høyere konsentrasjoner av hovedkomponenten NO_3 og lavere konsentrasjoner av NH_4, Cl, K, Na og Ca sommeren 2006 enn sommeren 2005. For SO_4 var forskjellen liten. I vinterhalvåret 2006/07 var det lavere konsentrasjoner enn i vinterhalvåret 2005/06 for samtlige hovedkomponenter.

Nedbørprøvene fra Svanvik analyseres for konsentrasjoner av tungmetallene Pb, Cd, Zn, Ni, Cu, As, Co og Cr. I 2006 hadde Svanvik konsentrasjoner av Pb, Cr, Zn og Cd høyere enn på Birkenes i Sør-Norge. Konsentrasjonene av Ni, As, Cu og Co var betydelig høyere enn på Birkenes.

Tungmetallene Ni, Cu, Co og As slippes ut fra smelteverket i Nikel er årsaken til de høye konsentrasjonene i Svanvik. I Svanvik var det lavere konsentrasjoner av disse elementene i nedbøren sommeren 2006 enn sommeren 2005. I vinterhalvåret 2006/07 var konsentrasjonene av disse elementene den høyeste som er målt til nå om vinteren.

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.

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 2006-March 2007 show 1 exceedance of the Norwegian National long term objective value for SO_2, but the Norwegian (and 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 2005-March 2007 air quality was measured at one station, precipitation chemistry data were collected at two locations and meteorological parameters were measured at two locations on the Norwegian side of the border. On the Russian side air quality and meteorological parameters were measured at one and two locations respectively.

Air quality

SO_2 has been measured continuously at Svanvik in Norway and in Nikel in Russia. At Viksjøfjell in Norway the sampling of SO_2 was stopped at the beginning of August 1996. To register the high short term peak concentrations during episodes continuous measurements of SO_2 are necessary. A typical feature of SO_2 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 SO_2 value during the monitoring period was 6.1 µg/m^3, the highest 24-hour average was 149 µg/m^3 and the highest 1-hour average value was 504 µg/m^3. The limit value for protection of human health is 20 µg/m^3 (daily, World Health Organization Air quality guideline), 90 µg/m^3 (daily, as a daily national long term objective value given by SFT for Norway), 125 µg/m^3 (daily, limit value), 350 µg/m^3 (hourly, limit value) and 500 µg/m^3 (10 minutes, World Health Organization Air quality guideline), respectively. The 24-hour value of 90 µg/m^3 was exceeded 3 times during the monitoring period. The 1 hour limit value of 350 µg/m^3 was exceeded once during the summer half year. The limit value permits 24 exceedances a year.

A statistical evaluation of SO_2 data for the years 1974-2006 shows reduced concentrations from the late 1970's to 1994. The reduction in the mean SO_2 concentrations in ambient air seems to follow the reductions in the yearly total SO_2 emissions from the smelter in Nikel.

Since the beginning of the 1990's SO_2 concentrations in Svanvik and Maajavri have not changed significantly. In Nikel the concentration has increased, especially in 1997 and 1998, due to increased wind frequency from the smelter to the measuring station. SO_2 emissions in Nikel were at the lowest in 1994 and increased in 1995. There are no emission data available later than 1995. Emission data after 1993 are scarce and must only be used with great care.

The EU air quality limit values for SO_2 (and other components) were implemented in Norway on October 4 2002. These limit values are not to be exceeded after 1 January 2005.

During the last 10 years (1997-2006) the 24 hour limit value for SO_2 (125 µg/m^3, 3 allowed exceedances a year) have been exceeded 3 out of 10 years (last time in 2000) in Svanvik. The 1 hour limit value has not been exceeded since 1991. In 2006 the SO_2 1 hour value was above 350 µg/m^3 during 2 hours. The limit value is allowed to be exceeded 24 times during a year.

Precipitation chemistry

Measurements of precipitation chemistry in Karpbukt during the summer season 2006 showed higher concentration of NO_3 and lower concentrations of NH_4, Cl, K, Na and Ca than during the summer season 2005. During the winter half year 2006/07 concentrations of all of the main components were lower than during the winter season 2005/06.

The concentration of Pb, Cr, Zn and Cd was higher than the concentrations usually found at background stations in the southern part of Norway. The concentrations of Ni, Cu, Co and As were considerably higher than 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 lower during the summer season 2006 than during the summer 2005. During the winter season 2006/07 the concentrations of Ni, Cu, Co and As were higher than during the winter seasons 2005/06 and 2004/05. There was also an increase in concentration of these metals in precipitation from 2004/05 to 2005/06.

3. Innledning

Luftforurensningene i Sør-Varanger har vært betydelige i flere 10-år. Store utslipp av SO_2 og tungmetaller fra smelteverk i daværende Sovjetunionen (og tidligere Finland) har foregått siden før 2. verdenskrig. Utslippene fra smelteverkene i Russland er nå noe lavere enn for 20 år siden, særlig i Nikel, men de bidrar fortsatt til forhøyede konsentrasjoner av svoveldioksid og tungmetaller.

På norsk side startet målinger av SO_2 i Kirkenes og Svanvik i 1974. I 1978 ble målingene utvidet med to nye stasjoner, Holmfoss og Jarfjordbotn. I 1986 ble stasjonen i Jarfjordbotn flyttet til Karpdalen. I 1988 ble målenettet ytterligere utvidet med stasjoner på Viksjøfjell, Noatun og Kobbfoss.

Fra 1990 ble det satt i gang SO_2-målinger på tre russiske stasjoner, SOV1, Maajavri og SOV2. I 1991 startet det målinger av SO_2 også i Nikel.

Gjennom 1990-årene ble de fleste stasjonene nedlagt, og nå er bare Svanvik og Nikel i drift.

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 i gang 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 niende årsrapporten dekker perioden april 2005-mars 2006. 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).

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 (SO_2) i korte perioder ("episoder") under spesielle meteorologiske forhold. Analyser av tungmetaller i svevestøv viser konsentrasjoner av nikkel, kopper, arsen og kobolt som er betydelig høyere enn ved målesteder i Sør-Norge utsatt for langtransporterte luftforurensninger. Både SO_2- og tungmetallbelastningen og korrosjonshastigheten er størst på Jarfjordfjellet i nordøst og avtar sørover i Pasvik.

I nikkelverkenes nærområder, der de diffuse utslippene i lav høyde dominerer, kreves det en reduksjon av utslippene til mindre enn 8% av dagens nivå dersom Verdens Helse-organisasjons grenseverdier for SO_2 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 2006-mars 2007

Måleprogrammet for luft- og nedbørkvalitet og meteorologiske forhold i grenseområdene i perioden april 2006-mars 2007 er vist i Tabell 1 og Tabell 2. Plasseringen av målestasjonene er vist i Figur 1.

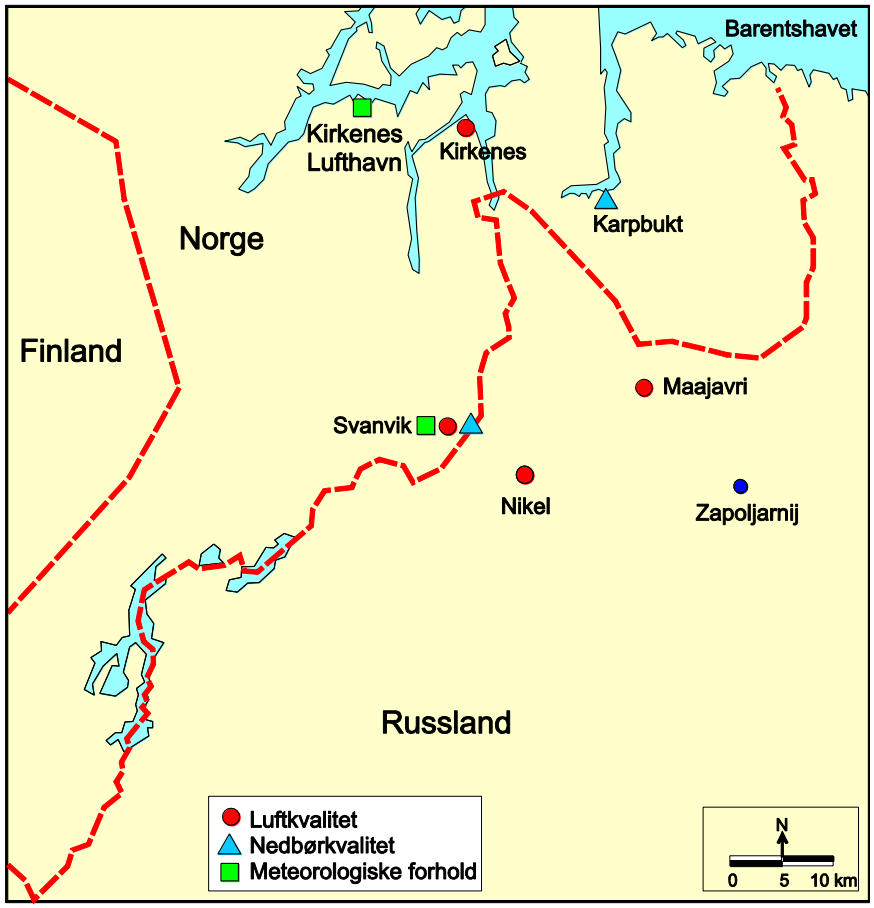
Tabell 1: Måleprogram for luftkvalitet i grenseområdene i perioden 1.4.2006-31.3.2007.

Stasjon	SO_2 Timeverdier
Svanvik	x
Nikel	x

Tabell 2: Måleprogram for nedbørkvalitet og meteorologiske forhold i grenseområdene i perioden 1.4.2006-31.3.2007.

Stasjon	Nedbørkvalitet (ukeverdier)	Meteorologiske forhold (timeverdier)				
		Vind-retning	Vind-styrke	Tempe-ratur	Relativ fuktighet	Stabilitet
Karpbukt	x					
Svanvik	x[1)]	x	x	x	x	x

1) Fra 1.1.2004 redusert til bare tungmetaller i nedbør.



Figur 1: Målestasjoner for luftkvalitet, nedbørkvalitet og meteorologiske forhold i grenseområdene i Norge og Russland i perioden april 2006-mars 2007.

I Svanvik og Nikel måles SO_2 med kontinuerlig registrerende instrumenter. Stasjonen i Svanvik har oppringt samband, slik at data kan kontrolleres og overføres til NILU til enhver tid. Dataene fra Svanvik og Nikel er tilgjengelige med daglige oppdateringer på internett (www.luftkvalitet.info).

I Karpbukt og Svanvik tas det ukeprøver av nedbør. Prøvene fra Karpbukt analyseres med hensyn på nedbørmengde, ledningsevne, pH og hovedkomponentene SO_4, Cl, Mg, NO_3, NH_4, Ca, K og Na, mens prøvene fra Svanvik analyseres med hensyn på tungmetallene Pb, Cd, Zn, Ni, Cu, As, Co og Cr. Stasjonen i Svanvik inngår i det nasjonale skogovervåkings-programmet. Stasjonen i Karpbukt erstattet den tidligere stasjonen i Karpdalen fra 1.10.1998.

I Svanvik måles vindstyrke, vindretning, temperatur og relativ fuktighet 10 m over bakken. 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.

Meteorologisk institutt har værstasjon på Kirkenes lufthavn (Høybuktmoen). Her måles vindretning, vindstyrke, temperatur, nedbør og luftfuktighet 3-4 ganger i døgnet.

Svanvik er også en av 27 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 (Høiskar og Haugen, 2005). Russiske myndigheter har også tilgang til strålingsdata via internett.

6. Nasjonalt mål og EUs grenseverdier for luftkvalitet for SO_2

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 implementerte i 2002 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. Denne forskriften er fra 1.7.2004 en del av "Forskrift om begrensning av forurensning" (forurensningsforskriften).

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.

- *toleransemargin:* 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). (Toleranse-marginen skal gradvis reduseres og bli lik null ved det tidspunktet grenseverdien skal overholdes. Dersom toleransemarginene overskrides, skal landene sende handlingsplaner til EU-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.

- *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 grenseverdier for SO_2 i luft satt ut fra virkninger på helse og økosystemer. Toleransemarginen er gradvis redusert til null innen 1.1.2005, dvs. på det tidspunktet grenseverdien ikke skal overskrides.

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 toleranse-marginer (eller grenseverdier hvor det ikke er toleransemarginer) 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 EU-Kommisjonen overleveres planer og program som må gjennomføres for at grenseverdiene skal overholdes innenfor Direktivets frist (2005 for SO_2). Hvert 3. år skal EU-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: Grenseverdier og Nasjonalt mål for SO_2 for beskyttelse av helse og økosystemer.

Type grenseverdi	Virkning på	Gjelder innen	Timemiddel-verdi (µg/m^3)	Døgnmiddel-verdi (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 er redusert gradvis fra 150 µg/m^3 i 2000 til 0 µg/m^3 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 2005-mars 2006.

7.1 Meteorologiske forhold

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

Målinger fra Meteorologisk institutts stasjon på Høybuktmoen (Kirkenes Lufthavn) benyttes for å vurdere representativiteten av temperatur- og fuktighetsmålingene.

Tabell 4 viser datadekningen for de meteorologiske målingene i Svanvik. Manglende vinddata i perioder om vinteren skyldes problemer med ising i vindfløya. Forskjell i datadekning mellom vindstyrke og vindretning skyldes vindstille. I praksis er det vindretningsdata for alle timer med data for vindstyrke.

Tabell 4: Datadekning i prosent av tiden for de meteorologiske målingene i Svanvik i periodene april-september 2006 og oktober 2006-mars 2007.

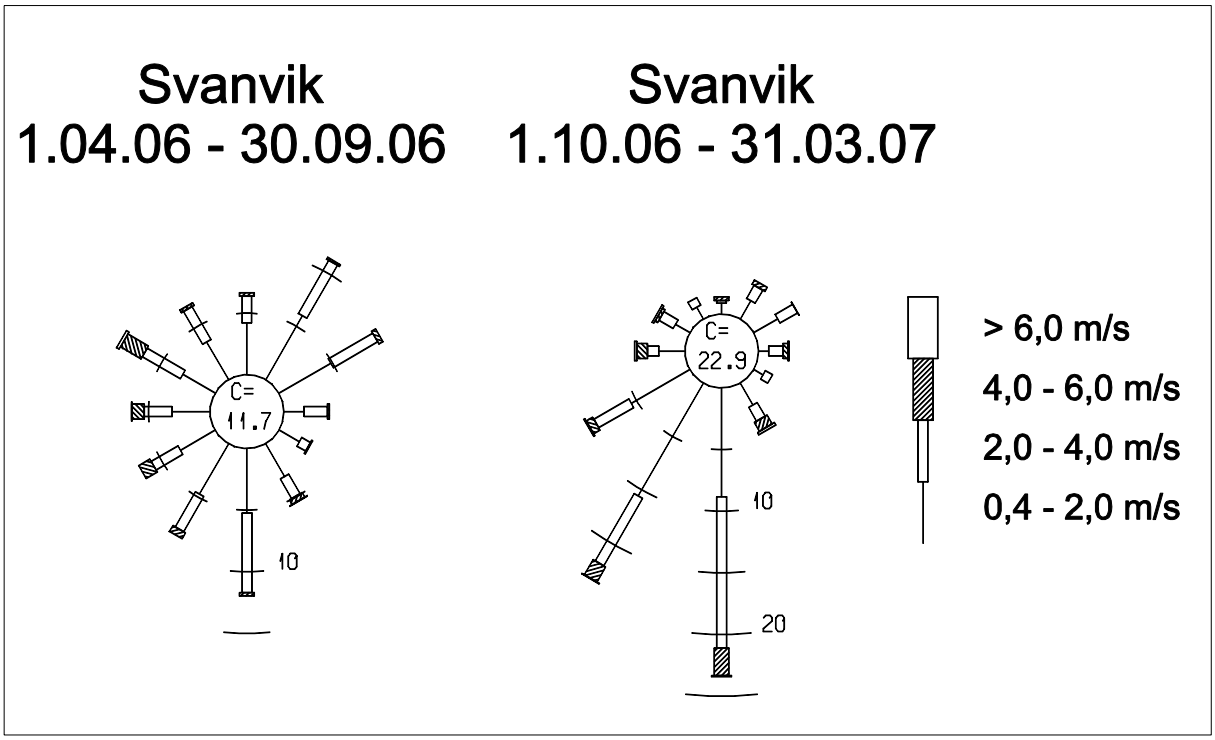
Stasjon	Måned	Vind-styrke	Vind-kast	Vind-retning	Tempe-ratur	Stabilitet	Rel. fuktighet
Svanvik	April 2006	99	99	90	100	100	100
	Mai	100	100	97	100	100	100
	Juni	100	100	98	100	100	100
	Juli	100	100	100	100	100	100
	August	100	100	97	100	100	100
	September	100	100	98	100	100	100
	Apr.-sept. 2006	100	100	97	100	100	100
	Oktober 2006	82	82	79	100	100	100
	November	70	70	68	100	100	100
	Desember	100	100	97	100	100	100
	Januar 2007	74	74	71	100	100	100
	Februar	99	99	71	100	100	100
	Mars	100	100	97	100	100	100
	Okt. 2006-mar. 2007	88	88	81	100	100	100

7.1.1 Vindmålinger

Figur 2 viser vindroser for periodene april-september 2006 og oktober 2006-mars 2007 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.

Vindretningsfordelingen i Svanvik sommeren 2006 liknet i hovedtrekk på fordelingen fra sommeren 2005. Det var imidlertid mindre forekommende vind fra sørvest og nordøst og oftere forekommende vind fra sør og nordvest. Vindstillefrekvensen var høyere enn i 2005.

Også vinteren 2006/07 var det noen forskjeller i vindfrekvensfordelingen sammenliknet med vinteren 2005/06. Det blåste hyppigere fra sør og mindre hyppig fra sørvest. Vindstillefrekvensen var lavere vinteren 2006/07 enn vinteren 2005/06.



Figur 2: Vindroser fra Svanvik for periodene april-september 2006 og oktober 2006-mars 2007. (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 timemidlet vindstyrke og sterkeste vindkast månedsvis og totalt for sommerhalvåret 2006 og vinterhalvåret 2006/07 fra Svanvik. Den høyeste timemiddelvindstyrken ble målt 27. desember 2006 til 10,4 m/s. Det sterkeste vindkastet ble også målt 27. desember 2006 til 21,2 m/s.

Tabell 5: Statistikk over vindstyrker i Svanvik i periodene april-september 2006 og oktober 2007-mars 2007 (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 2006	17,8	1,9	0,1	6,2	26.	11,3	26.
Mai	10,2	2,3	0,3	6,7	8.	15,5	8.
Juni	5,6	2,4	1,3	7,3	10.	15,5	9.
Juli	7,4	2,0	0,0	5,8	11.	13,7	4.
August	16,7	1,4	0,0	4,0	8.	9,8	14.
September	12,6	1,8	0,0	5,8	24.	14,0	13.
Apr.-sept. 2006	11.7	2,0	0,3	7,3	10.06	15,5	08.05 og 09.06
Oktober 2006	17,8	1,7	0,0	5,0	8.	14,6	18.
November	11,1	2,5	1,4	7,4	26.	18,2	17.
Desember	11,0	2,2	1,7	10,4	27.	21,2	27.
Januar 2007	24,5	1,7	1,5	6,9	10.	15,5	10.
Februar	56,4	0,9	0,0	5,9	2	12,2	2.
Mars	16,0	1,9	0,5	6,4	23.	14,0	23.
Okt. 2006-mar. 2007	22,9	1,8	0,9	10,4	27.12	21,2	27.12

7.1.2 Temperatur

Tabell 6 gir en oversikt over temperaturmålingene i Svanvik og på Meteorologisk institutts stasjon Kirkenes lufthavn. På Kirkenes lufthavn er det sammenliknet med normaltemperaturen, som er middelverdien for 30-årsperioden 1961-1990. Den høyeste temperaturen var 27,2 °C, og ble målt i Svanvik i juli. Den laveste temperaturen var –35,5 °C i Svanvik i februar.

Tabell 6: Temperaturer i Svanvik og på Kirkenes lufthavn i perioden april 2006-mars 2007 (°C).

Stasjon		April 2006	Mai 2006	Juni 2006	Juli 2006	August 2006	September 2006
Svanvik	Middel	-1,8	5,6	11,5	12,3	12,4	6,3
	Maks.	12,8	22,2	26,7	27,2	23,1	17,9
	Min.	-12,4	-5,0	-0,6	3,6	0,2	-4,4
Kirkenes lufthavn	Middel	-0,4	4,8	10,1	11,4	11,7	6,4
	Maks	9,5	20,9	-	-	23,1	15,5
	Min.	-11,5	-4,1	-	-	5,2	-2,1
	Normal	-2,4	3,0	8,5	12,1	10,5	6,2
		Oktober 2006	November 2006	Desember 2006	Januar 2007	Februar 2007	Mars 2007
Svanvik	Middel	-1,2	-7,2	-4,0	-12,5	-19,3	-1,8
	Maks.	10,1	4,1	4,3	2,3	-5,9	8,6
	Min.	-19,3	-26,5	-19,2	-34,6	-35,5	-23,1
Kirkenes lufthavn	Middel	-0,8	-7,1	-4,1	-10,6	-16,7	-2,5
	Maks.	9,8	3,3	4,2	1,3	-5,5	5,2
	Min.	-15,0	-21,5	-16,6	-28,0	-31,3	-16,8
	Normal	0,4	-5,5	-9,7	-11,8	-11,3	-7,4

7.1.3 Luftens relative fuktighet

Tabell 7 viser månedsmiddelverdiene av luftens relative fuktighet for hver måned i periodene april-september 2006 og oktober 2006-mars 2007. De laveste middelverdiene av relativ fuktighet ble målt i sommermånedene på begge stasjonene. Det var små forskjeller i måneds-middelverdiene i Svanvik og på Kirkenes lufthavn, men Svanvik hadde litt lavere middelverdier i de fleste månedene.

Tabell 7: Månedsmiddelverdier av relativ fuktighet (%) i Svanvik og på Kirkenes lufthavn i perioden april 2006-mars 2007.

Stasjon	April 2006	Mai 2006	Juni 2006	Juli 2006	August 2006	September 2006
Svanvik	71	66	66	72	78	80
Kirkenes lufthavn	76	69	69	74	81	81
	Oktober 2006	November 2006	Desember 2006	Januar 2007	Februar 2007	Mars 2007
Svanvik	86	84	84	84	81	77
Kirkenes lufthavn	85	90	87	87	84	80

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 luft-forurensninger. Fire stabilitetsklasser defineres på følgende måte:

Ustabil sjiktning	:	$\Delta T < -0{,}5$ °C
Nøytral sjiktning	:	$-0{,}5 \leq \Delta T < 0$ °C
Lett stabil sjiktning	:	$0 \leq \Delta T < 0{,}5$ °C
Stabil sjiktning	:	$0{,}5 \leq \Delta T$ °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 temperatur-sjiktning 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 kan 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 2006 og oktober 2006-mars 2007.

Stasjon	Måned	Ustabilt	Nøytralt	Lett stabilt	Stabilt
Svanvik	April 2006	1,2	69,1	24,0	5,7
	Mai	12,1	76,1	6,2	5,6
	Juni	10,8	74,2	12,7	2,3
	Juli	7,9	76,8	10,1	5,2
	August	8,4	73,6	11,7	6,4
	September	1,7	62,0	22,9	13,4
	Apr.-sept. 2006	7,0	72,0	14,6	6,4
	Oktober 2006	0,4	67,4	20,1	12,2
	November	0,0	82,5	12,0	5,5
	Desember	0,0	65,1	26,2	8,7
	Januar 2007	0,2	61,3	17,5	21,0
	Februar	0,9	55,1	21,7	22,3
	Mars 2007	0,6	63,1	20,5	15,7
	Okt. 2006-mar. 2007	0,35	65,8	19,7	14,2

Tabellen viser at ustabil sjiktning forekom hyppigere i sommermånedene enn i vinter-månedene. Nøytral sjiktning forekom ofte hele året. Stabil sjiktning forekom oftest om vinteren.

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

7.2 Luftkvalitet

7.2.1 Svoveldioksid (SO_2)

Svanvik og Nikel har kontinuerlig registrerende instrumenter som 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 timemiddel-konsentrasjonene på ca. ±10 µg/m^3 ved det måleområdet som er valgt (opp til vel 3 000 µg/m^3).

Tabell 9 viser at datadekningen i Svanvik var god i hele perioden. Datadekningen var 98% i sommerhalvåret 2006 og 99% i vinterhalvåret 2006/07. I Nikel var datadekningen 100% i sommerhalvåret 2006 og 99% i vinterhalvåret 2006/07.

Tabell 9: Datadekning i prosent av tiden for SO_2-målingene fra Svanvik og Nikel i periodene april-september 2006 og oktober 2006-mars 2007.

Måned	Svanvik	Nikel
April 2006	99	100
Mai	99	100
Juni	95	100
Juli	98	100
August	99	99
September	100	99
Apr.-sept. 2006	98	100
Oktober 2006	99	99
November	99	99
Desember	99	99
Januar 2007	96	98
Februar	99	99
Mars	99	99
Okt. 2006-mar. 2007	99	99

Et sammendrag av SO_2-målingene i Svanvik og Nikel i perioden april 2006-mars 2007 er gitt i Tabell 10. Grafisk fremstilling av de timevise dataene er gitt i Vedlegg B.

Målingene viser at Svanvik hadde litt lavere middelverdi sommeren 2006 (6,3 µg/m^3) enn sommeren 2005 (7,2 µg/m^3). Vinteren 2006/07 hadde Svanvik en middelverdi av SO_2 på 5,8 µg/m^3, mot 6,4 µg/m^3 vinteren 2005/06.

Den høyeste døgnmiddelverdien i Svanvik var 101 µg/m^3 sommeren 2006 og 149 µg/m^3 vinteren 2006/07. Det var i de samme periodene 3 døgnmiddelverdier over 90 µg/m^3, som er det anbefalte luftkvalitetskriteriet og Nasjonalt mål for døgnmiddelverdi av SO_2. Det var også en døgnmiddelverdi over grenseverdien på 125 µg/m^3 i perioden oktober 2006-mars 2007. Det er tillatt med 3 overskridelser av denne grenseverdien i året. WHOs retningslinje på 20 µg/m^3 som døgnmiddelverdi er langt unna å oppfylles i grenseområdene.

I Svanvik var det en timemiddelverdi over 350 µg/m^3 sommeren 2006, mens det var ingen verdier over 350 µg/m^3 i vinterhalvåret 2006/07. Sommeren 2005 var det to verdier over 350 µg/m^3, og det var to verdier over 350 µg/m^3 vinteren 2005/06.

Nikel hadde henholdsvis 258 og 238 timemiddelverdier over 350 µg/m^3 i sommerhalvåret 2006 og i vinterhalvåret 2006/07. Høyeste timemiddelverdi var i perioden april 2006 – mars 2007 var 3746 µg/m^3 for Nikel, mens den for Svanvik var 504 µg/m^3. I sommerhalvåret 2005 hadde Nikel 301 timemiddelverdier over 350 µg/m^3, og i vinterhalvåret 2005/06 hadde Nikel 183 timemiddelverdier over 350 µg/m^3. Høyeste timemiddelverdi for Nikel i perioden april 2005 – mars 2006 var 4027 µg/m^3, mens det tilsvarende for Svanvik var 511 µg/m^3.

Verdens helseorganisasjons (WHOs) korttidsgrenseverdi (Air quality guideline) for SO_2 er 500 µg/m^3 som gjennomsnitt over 10 minutter. Dette tilsvarer i praksis WHOs tidligere grenseverdi på 350 µg/m^3 som timemiddelverdi. Også grenseverdien i EU/EØS-området for timemiddelverdi er 350 µg/m^3.

I sommerhalvåret april – september 2006 var det 4 10 – minutters verdier over 500 µg/m^3 i Svanvik, mens det i vinterhalvåret 2006/07 var 2 verdier over dette nivået. Den maksimale verdien var 933 µg/m^3 i april med en tilhørende timeverdi på 504 µg/m^3.

Tabell 10: Sammendrag av målinger av SO_2 med kontinuerlig registrerende instrument i Svanvik og Nikel i periodene april-september 2006 og oktober 2006-mars 2007 (µg/m^3).

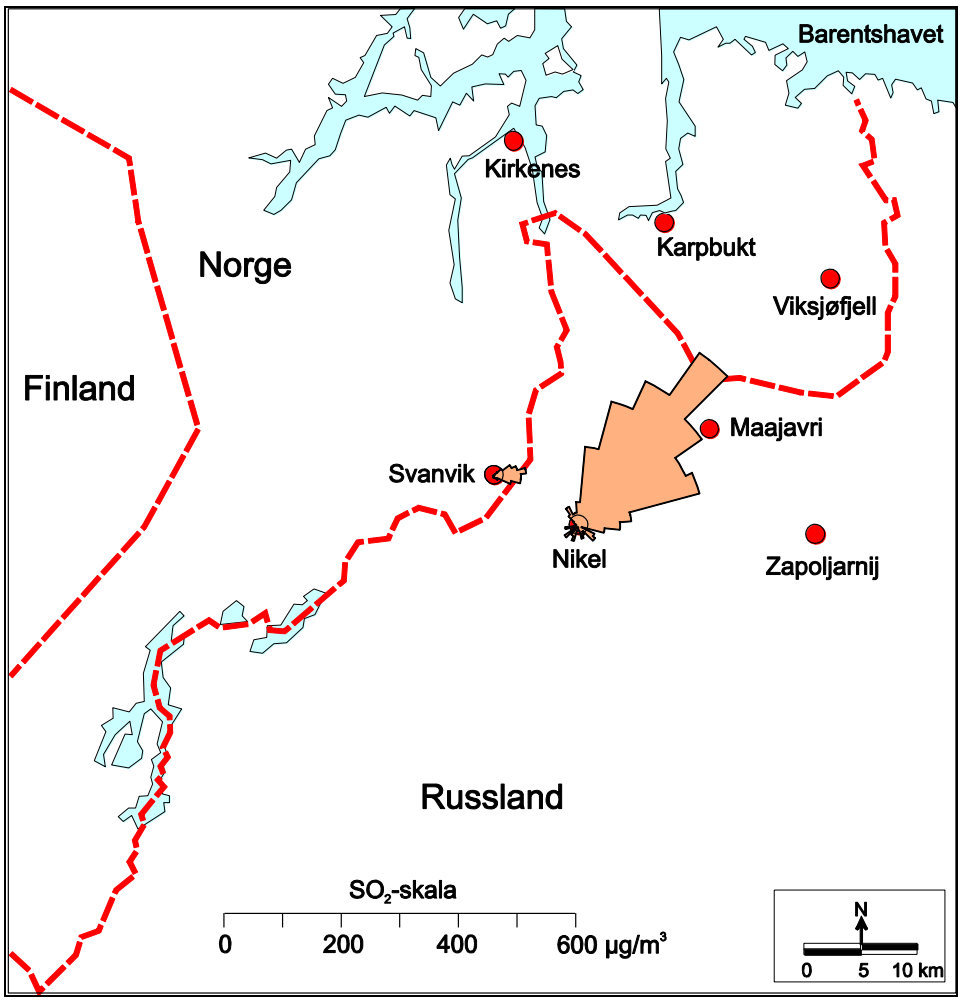
Svanvik	Måneds-middel	Høyeste døgn-middel	Antall døgn-obs	Antall døgnmidler				Høyeste time-middel	Antall time-obs	Antall timeverdier			
				>50	>75	>90	>125			>100	>350	>700	>1000
April 2006	11,9	87,9	30	2	1	0	0	504	714	21	1	0	0
Mai	8,9	59,7	31	1	0	0	0	280	740	18	0	0	0
Juni	1,5	12,2	30	0	0	0	0	87	686	0	0	0	0
Juli	3,2	34,9	31	0	0	0	0	198	732	6	0	0	0
August	9,9	101	31	1	0	1	0	328	740	22	0	0	0
September	2,3	38,7	30	0	0	0	0	114	718	2	0	0	0
Apr.-sept. 2006	6,3	87,9	183	4	1	1	0	504	4330	69	1	0	0
Oktober 2006	7,2	73,1	31	1	0	0	0	220	738	12	0	0	0
November	3,2	27,1	30	0	0	0	0	103	715	1	0	0	0
Desember	10,6	100	31	2	1	1	0	183	738	33	0	0	0
Januar 2007	5,3	42,1	31	0	0	0	0	263	715	7	0	0	0
Februar	5,8	149	28	2	1	1	1	330	668	23	0	0	0
Mars	2,7	35,8	31	0	0	0	0	126	741	1	0	0	0
Okt. 2006-mar. 2007	5,8	149	182	5	2	2	1	330	4315	77	0	0	0

Nikel	Måneds-middel	Høyeste døgn-middel	Antall døgn-obs	Antall døgnmidler				Høyeste time-middel	Antall time-obs	Antall timeverdier			
				>50	>75	>90	>125			>100	>350	>700	>1000
April 2006	56,3	534	30	5	5	4	4	3746	718	60	26	15	10
Mai	134	675	31	15	14	12	11	2960	741	169	88	42	27
Juni	52,1	758	30	6	4	2	1	1571	718	76	31	13	2
Juli	20,9	159	31	3	3	2	2	1198	742	38	9	4	1
August	115	805	31	14	13	10	8	2941	740	167	68	29	16
September	66,4	896	30	6	5	5	5	2671	717	86	36	22	13
Apr.-sept. 2006	74,1	896	183	49	44	35	31	3746	4376	596	258	125	69
Oktober 2006	96	508	31	13	12	11	8	1978	739	161	66	20	14
November	63,5	607	30	8	6	6	5	1262	716	97	40	15	10
Desember	41,3	314	31	8	7	4	4	1581	741	70	24	10	6
Januar 2007	95,3	920	31	16	10	9	8	3343	733	168	39	14	10
Februar	141	1040	28	14	13	11	8	3006	668	209	67	37	18
Mars	7,8	91,4	31	2	2	1	0	419	738	11	2	0	0
Okt. 2006-mar. 2007	74,2	1040	182	61	50	42	33	3343	4335	716	238	96	58

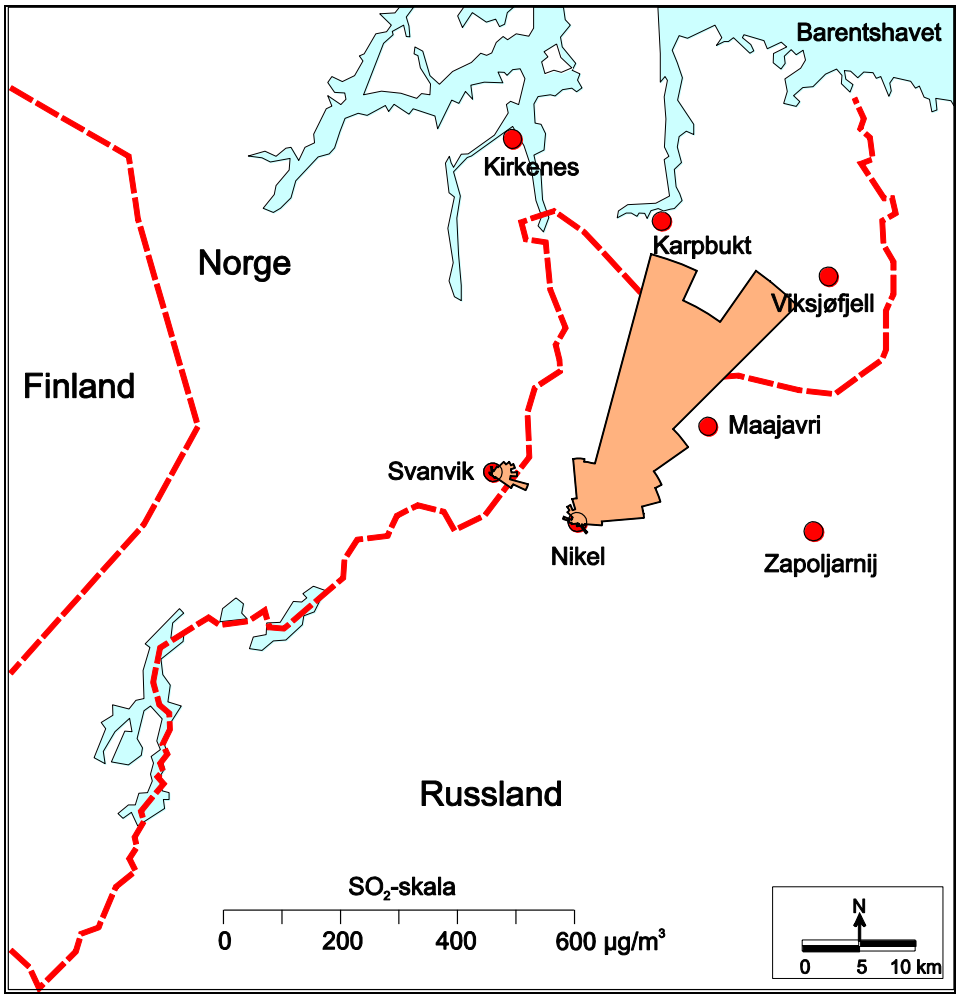
Tidligere målinger av standardavviket i vindretningen på Viksjøfjell tyder på at røykfanene fra de høye pipene i Nikel og Zapoljarnij er ganske smale, som oftest med bare noen få kilometers utstrekning. Dette vil også gjelde for Svanvik. Konsentrasjonen blir derfor høy når målestasjonene ligger i røykfanen, mens bare noen graders endring i vindretningen kan føre til at målestasjonen 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 og Nikel er sammenholdt med vindretning, vindhastighet og stabilitet målt i Svanvik. 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 6,3 µg/m^3 sommeren 2006 (7,2 µg/m^3 sommeren 2005). Vind i 10°-sektoren 80° (østlig vind) ga den høyeste middelkonsentrasjonen med 51 µg/m^3, se Figur 3. Sommeren 2005 var middelkonsentrasjonen i den mest belastede 10°-sektoren 49 µg/m^3. I vinterhalvåret 2006/07 var middelkonsentrasjonen 5,8 µg/m^3 (6,4 µg/m^3 vinteren 2004/05). Middelkonsentrasjonen i den mest belastede 10°-sektoren var 64 µg/m^3 vinteren 2006/07 (84 µg/m^3 vinteren 2005/06), se Figur 4.



Figur 3: Middelkonsentrasjoner av SO_2 i Svanvik og Nikel i perioden april-september 2006 (µg/m³). Figuren viser middelkonsentrasjoner av SO_2 for hver av 36 10°-vindsektorer. Begge stasjonene er mest belastet når det blåser fra smelteverket i Nikel.



Figur 4: Middelkonsentrasjoner av SO_2 i Svanvik og Nikel i perioden oktober 2006-mars 2007 (µg/m³). Figuren viser middelkonsentrasjoner av SO_2 for hver av 36 10°-vindsektorer. Begge stasjonene er mest belastet når det blåser fra smelteverket i 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 døgnmiddel-verdier, og kontinuerlig registrerende instrumenter, monitorer, hvor verdiene er også kontinuerlige og midles til timemiddelverdier. Noen stasjoner har i perioder hatt begge typer prøvetakere. I Svanvik er også middelverdier over 10 minutter logget fra 1.7.2001. I Nikel er middelverdier over 10 minutter logget fra 1.12.2004.

Tabell 11: Oversikt over SO_2-målinger i grenseområdene med døgnprøvetakere (døgnmiddelverdier) og med kontinuerlig registrerende monitorer (timemiddelverdier) i perioden 1974-2007.

Målested	Prøve-takings-tid	'74	'75	'76	'77	'78	'79	'80	'81	'82	'83	'84	'85	'86	'87	'88	'89	'90
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	'91	'92	'93	'94	'95	'96	'97	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07
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 SO_2-verdiene på årsbasis for de målestasjonene som fortsatt er i drift i grenseområdene. Dette gjelder Svanvik (start 1974) og Nikel (start 1992). Data fra den tidligere norske stasjonen Viksjøfjell (1989-1995) og den tidligere russiske stasjonen Maajavri (1990-2001) 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 grenseverdiene og Nasjonalt mål.

Tabell 12 gir målestatistikk for Svanvik for årene 1974-2007. Timevise data er først tilgjengelig fra 1989. Tabell 13 gir tilsvarende statistikk for Viksjøfjell (1989-1995), Maajavri (1990-2001) og Nikel (1992-2007). 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

Tabell 12: Målestatistikk for SO_2 fra Svanvik i perioden 1974-2006. 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
2002	8,9	1	6	9	20	10	98,7
2003	5,9	1	3	4	9	5	91,2
2004	5,7	0	2	5	9	2	99,2
2004	5,7	0	2	5	9	2	99,2
2005	6,2	1	1	2	7	4	98,7
2006	6,2	0	2	3	8	2	97,3

Tabell 13: Målestatistikk for SO_2 fra Viksjøfjell (1989-1995), Maajavri (1990-2001) og Nikel (1992-2006). Alle data foreligger som timemiddelverdier.

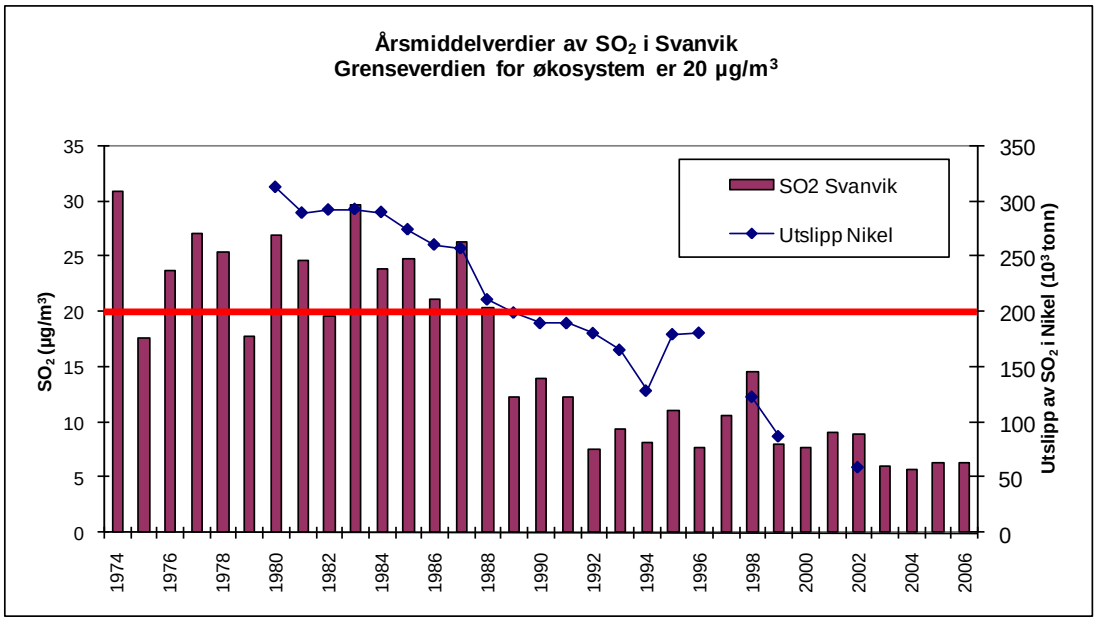
Stasjon	År	Årsmiddel-verdi (µg/m^3)	Antall døgn >125 µg/m^3	Antall døgn >90 µg/m^3	Antall døgn >75 µg/m^3	Antall døgn >50 µg/m^3	Antall timer >350 µg/m^3	Data-dekning (%)
Viksjøfjell	1989	44,8	31	50	62	90	228	90,0
	1990	31,7	19	39	48	75	142	94,5
	1991	35,6	24	34	46	77	183	94,8
	1992	23,6	12	26	39	62	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
	1999	47,1	29	42	49	71	249	75,8
	2000	37,9	20	38	52	81	167	82,8
	2001	30,8	5	17	27	40	51	43,4
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
	1999	57,2	51	68	83	107	352	97,3
	2000	73,3	68	84	97	115	522	94,6
	2001	55,1	54	73	87	103	389	88,0
	2002	74,3	59	78	88	110	416	77,4
	2003	49,9	51	67	77	92	344	97,8
	2004	37,1	21	30	38	48	129	58,0
	2005	71,4	54	71	77	92	431	87,9
	2006	67,4	61	73	87	96	476	99,2

7.2.2.2 Års- og vinterhalvårsmiddelverdier

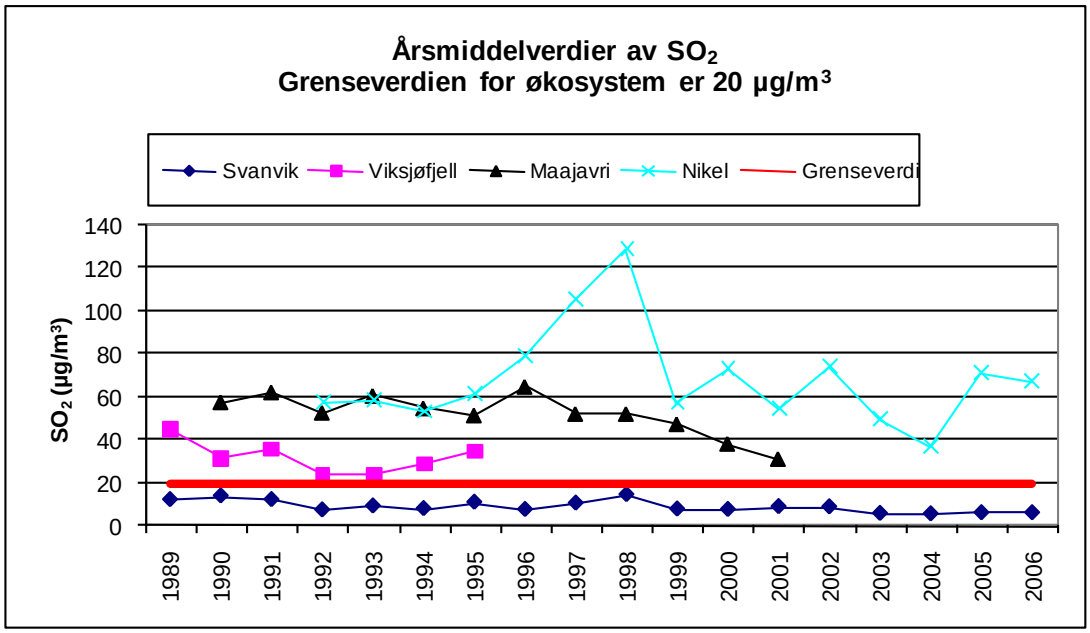
Grenseverdien for beskyttelse av økosystem er 20 µg/m^3 både for kalenderår og vinterhalvår (oktober-mars).

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 1997-98 i forhold til tidligere og senere skyldes høyere frekvens av vind fra nordøst, dvs. fra verket mot målestasjonen disse årene. Fra 1999 var verdiene på et mer "normalt" nivå i Nikel, men med

en markert nedgang i 2003 og 2004, for så å gå opp på det vanlige nivået igjen i 2005 og 2006. (Middelverdien i Nikel i 2004 er noe usikker fordi det ikke er målinger i månedene juli-november).



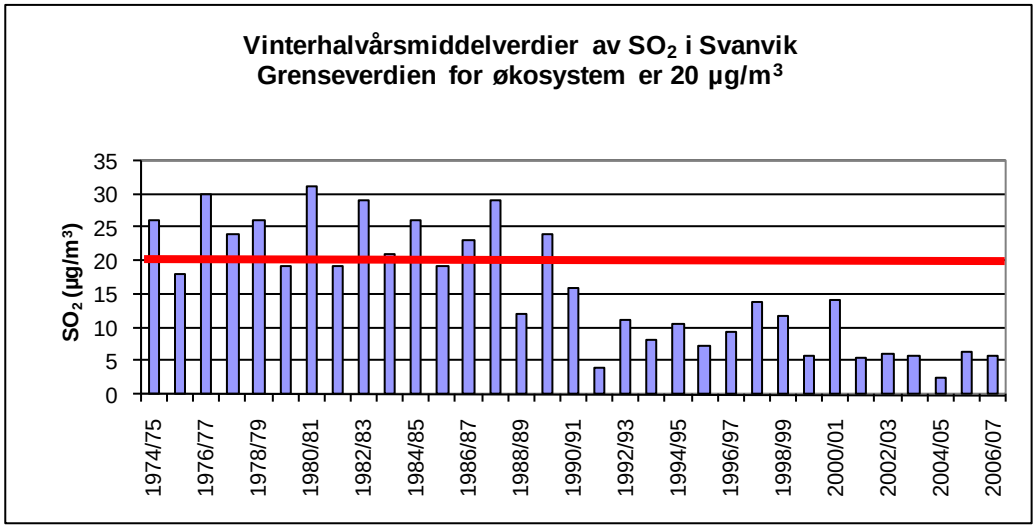
Figur 5: Årsmiddelverdier av SO_2 i Svanvik i årene 1974-2006 (µg/m3).



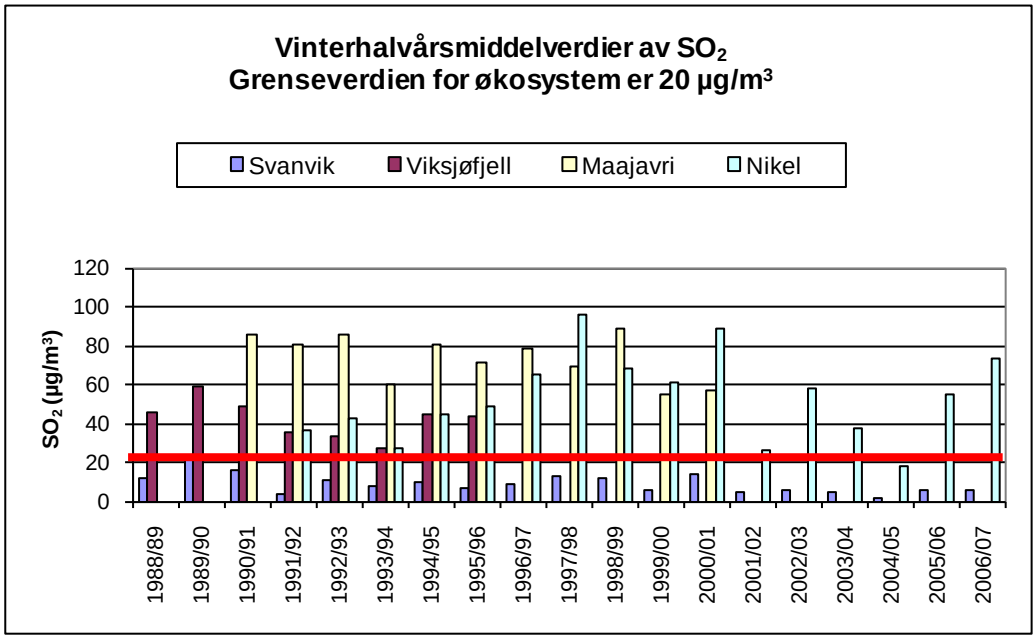
Figur 6: Årsmiddelverdier av SO_2 i Svanvik (1989-2006), på Viksjøfjell (1989-1995), i Maajavri (1990-2001) og i Nikel (1992-2006) (µg/m^3).

Figur 7 og Figur 8 viser et bilde for vinterhalvårsmiddelverdier som i hovedsak samsvarer med årsmiddelverdiene. Grenseverdien ble overskredet siste gang i Svanvik vinteren 1989/90, mens de andre stasjonene har hatt overskridelser hver eneste vinter, unntatt Nikel i 2004.

Årlige SO_2-utslipp fra verket i Nikel er vist i Figur 5. Det er et ganske godt samsvar med de målte SO_2-konsentrasjonene i Svanvik. Fra midt i 1990-årene foreligger det ikke offisielle utslippstall, men SO_2-målingene i Svanvik antyder et betydelig lavere SO_2-utslipp i Nikel de 15 siste årene enn tidligere.



Figur 7: Vinterhalvårsmiddelverdier av SO_2 i Svanvik 1974/75-2006/07 (µg/m^3).



Figur 8: Vinterhalvårsmiddelverdier av SO_2 i Svanvik (1988/99-2006/07), på Viksjøfjell (1988/89-1995/96), i Maajavri (1990/91-2000/01) og i Nikel (1991/92-2006/07) (µg/m^3).

7.2.2.3 Døgnmiddelverdier -

Grenseverdien for døgnmiddel av SO_2 på 125 µg/m^3 tillates overskredet 3 ganger i året og skal overholdes etter 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 3 år (sist i 2000) og overholdt 7 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, tilsvarende omtrent dobbelt så mange overskridelser som "normalt".

Siden enkelte stasjoner har lite tilgjengelig måledata noen år, er det i Figur 11 vist hvor stor andel av målingene som er over grenseverdien. 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 0,59%, lavest i 2004 og 2006 med ingen overskridelser.

7.2.2.4 Nasjonalt mål (døgn)

Regjeringen fastsatte i 1998 Nasjonalt mål for bl.a. SO_2. Denne verdien er 90 µg/m^3 som døgnmiddelverdi, og det er ikke tillatt med overskridelser. Figur 12 og Figur 13 viser antall overskridelser av 90 µg/m^3 hvert år med data på målestasjonene i grenseområdet. Svanvik har som ventet færrest overskridelser. Gjennomsnittlig antall overskridelser de 10 siste årene er 5 med flest i 1998 (14) og færrest i 2005 (1).

Dersom denne grenseverdien skal overholdes i Svanvik, må den maksimale døgnmiddelverdien reduseres til under 90 µg/m^3. De 10 siste årene har denne variert fra 96 µg/m^3 (2004) til 264 µg/m^3 (1995).

Nikel hadde i 1996 en maksimal døgnmiddelverdi på 2076 µg/m^3, dvs. 23 ganger høyere enn Nasjonalt mål i Norge.

7.2.2.5 Timemiddelverdier

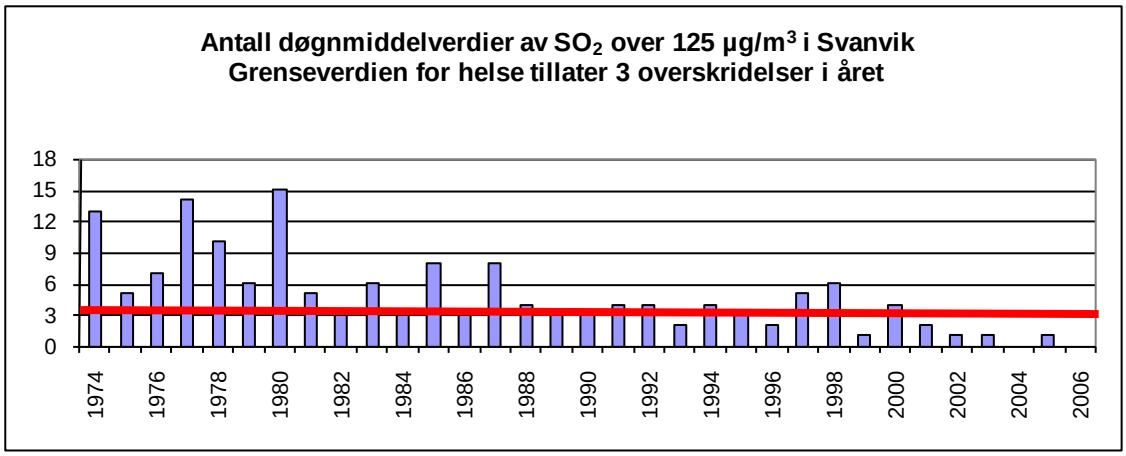
Grenseverdien for timemiddel av SO_2 er 350 µg/m^3 som tillates overskredet 24 ganger i året (tilsvarende 0,27% av tiden med fullt datasett). Denne grenseverdien skal ikke overskrides etter 1.1.2005.

Timemiddelverdier av SO_2 er målt siden 1989 i Svanvik. Figur 14 viser antall overskridelser av grenseverdien hvert år fram til 2005. 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 senere. Det er derfor trolig at overskridelser av grenseverdien for timemiddel har forekommet langt oftere tidligere.

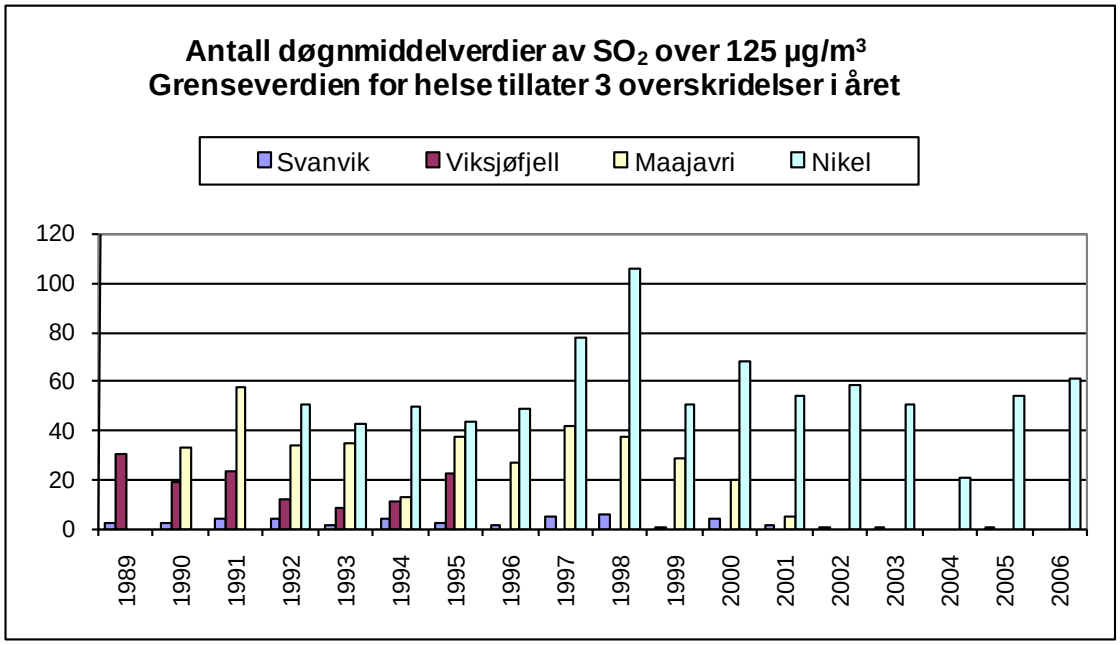
Ved de andre stasjonene har det vært langt flere overskridelser enn i Svanvik, særlig ved de russiske stasjonene, som vist i Figur 15. Nikel hadde eksempelvis 882 overskridelser i 1998.

På samme måte som for døgnmiddelverdier er det i Figur 16 vist hvor stor andel av målingene som er over grenseverdien. 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 0,10%, lavest i 2004 med 0,02% og høyest i 1997 med 0,27%.

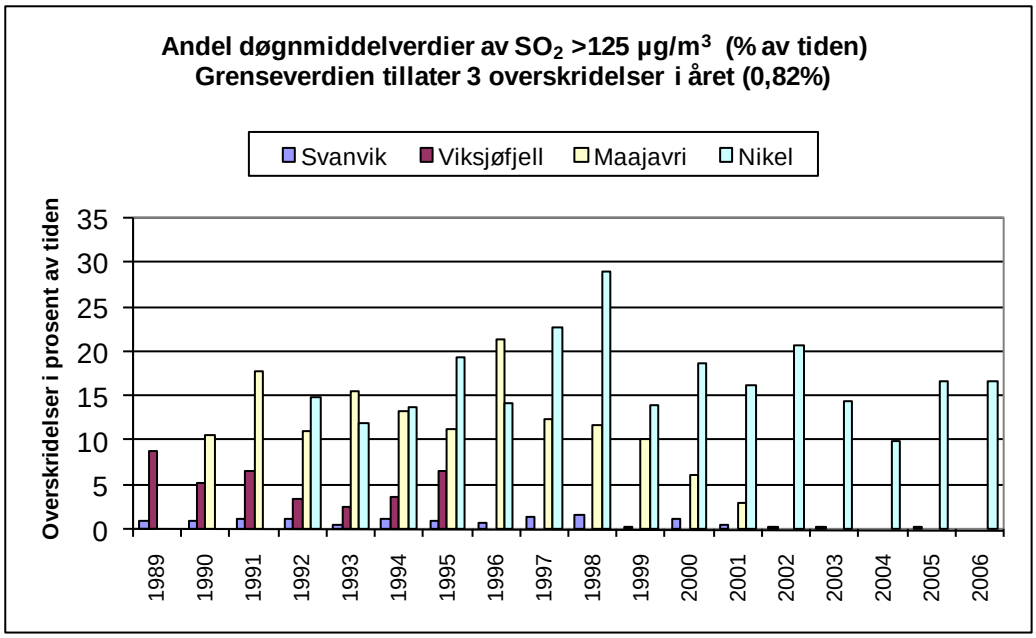
Målingene av timemiddelverdier av SO_2 i Svanvik fra høsten 1988 til i dag har vist at mer enn halvparten av verdiene har vært under 1 µg/m^3 på årsbasis. Høyeste målte timemiddelverdi i 2006 var 504 µg/m^3. Den aller høyeste målte verdien er 2458 µg/m^3 i 1990.



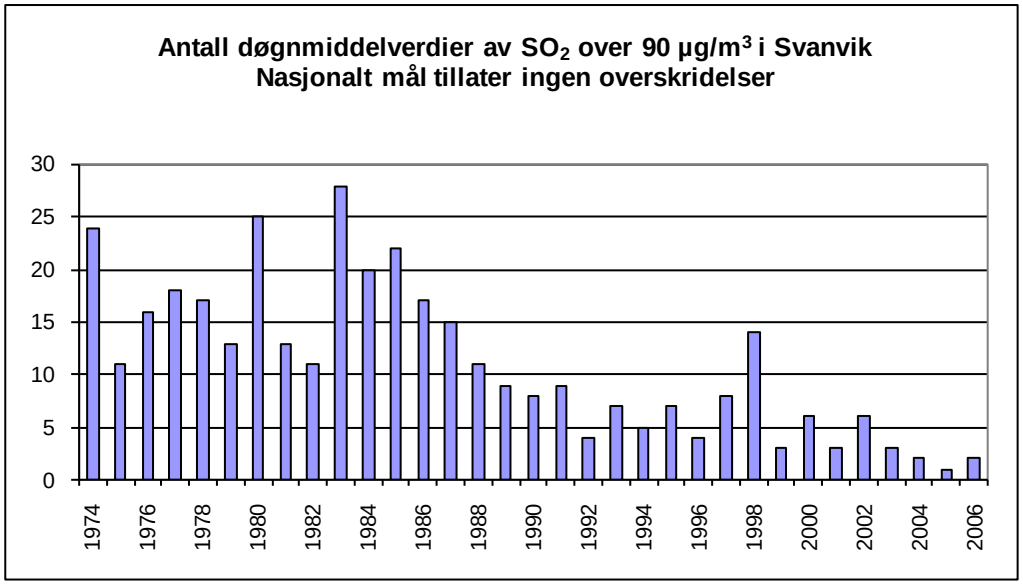
Figur 9: Antall døgnmiddelverdier av SO_2 over grenseverdien på 125 µg/m^3 i Svanvik i årene 1974-2006 (3 tillatte overskridelser i året).



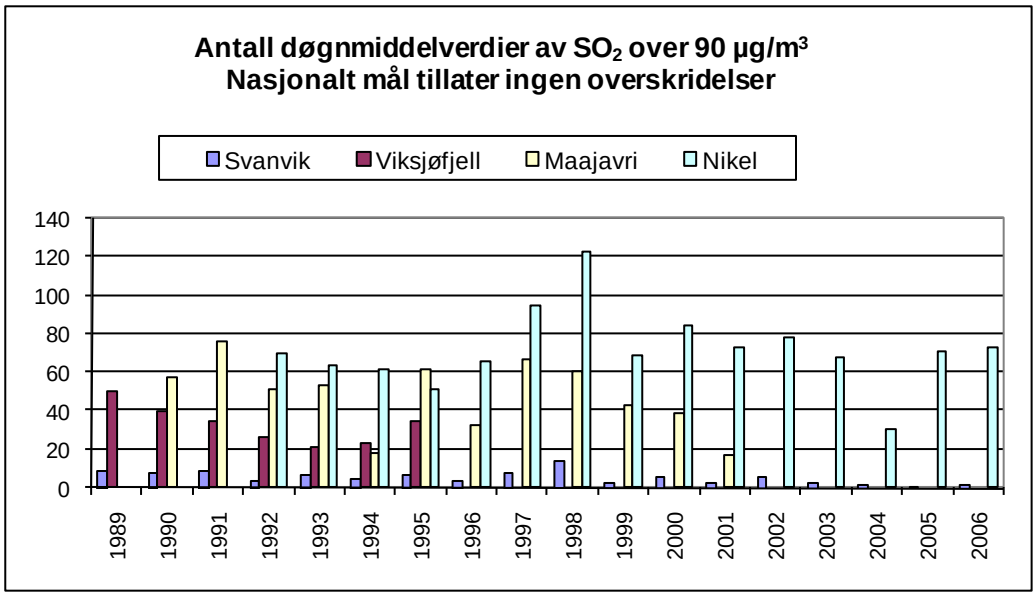
Figur 10: Antall døgnmiddelverdier av SO_2 over grenseverdien på 125 µg/m^3 i Svanvik (1989-2006), på Viksjøfjell (1989-1995), i Maajavri (1990-2001) og i Nikel (1992-2006) (3 tillatte overskridelser i året).



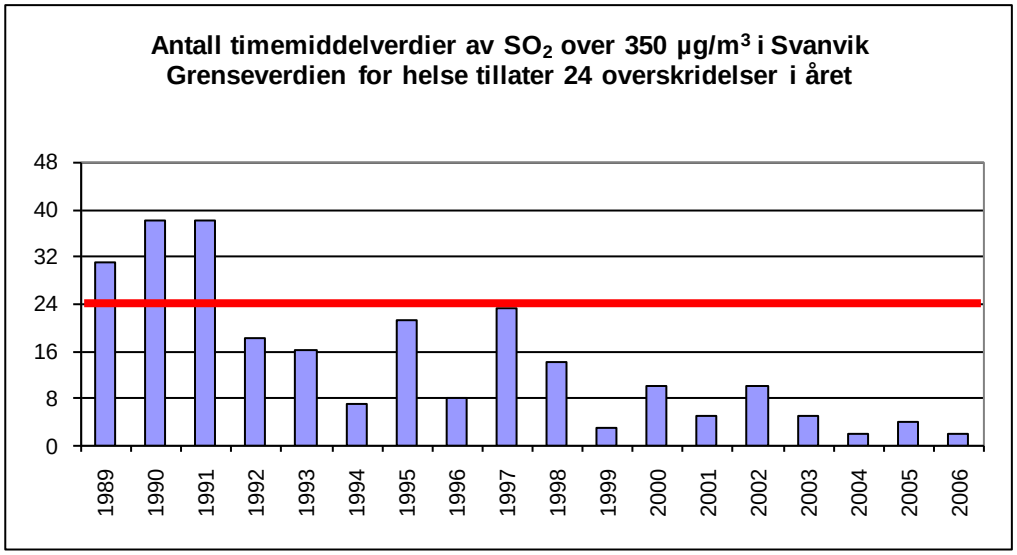
Figur 11: Andel av tiden grenseverdien for døgnmiddel av SO_2 på 125 µg/m^3 er overskredet i Svanvik (1989-2005), på Viksjøfjell (1989-1995, i Maajavri (1990-2001) og i Nikel (1992-2006) (3 tillatte overskridelser i året tilsvarer 0,82% av tiden).



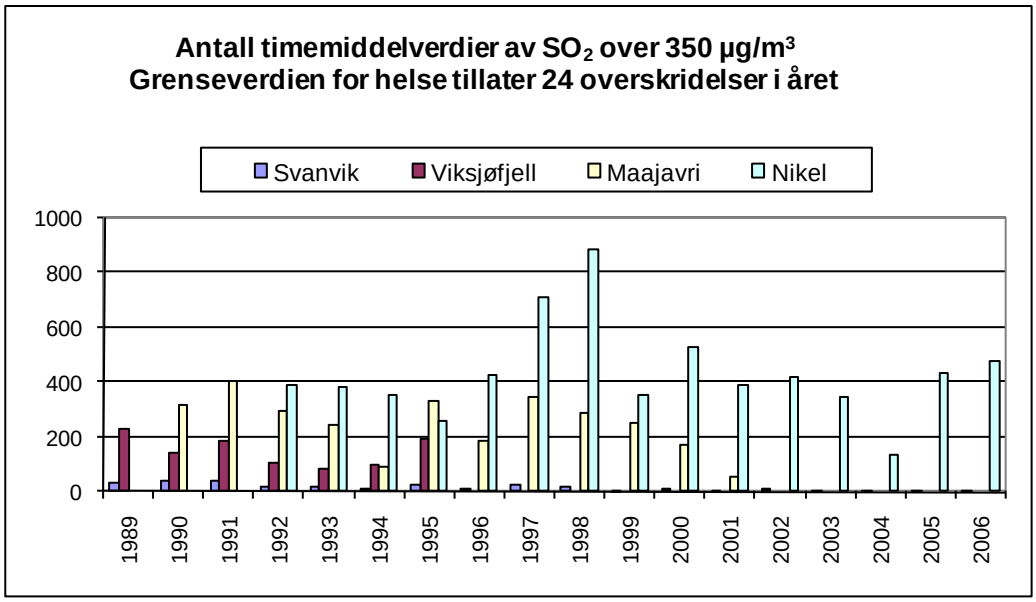
Figur 12: Antall døgnmiddelverdier av SO_2 over Nasjonalt mål på 90 µg/m^3 i Svanvik i årene 1974-2006 (ingen tillatte overskridelser).



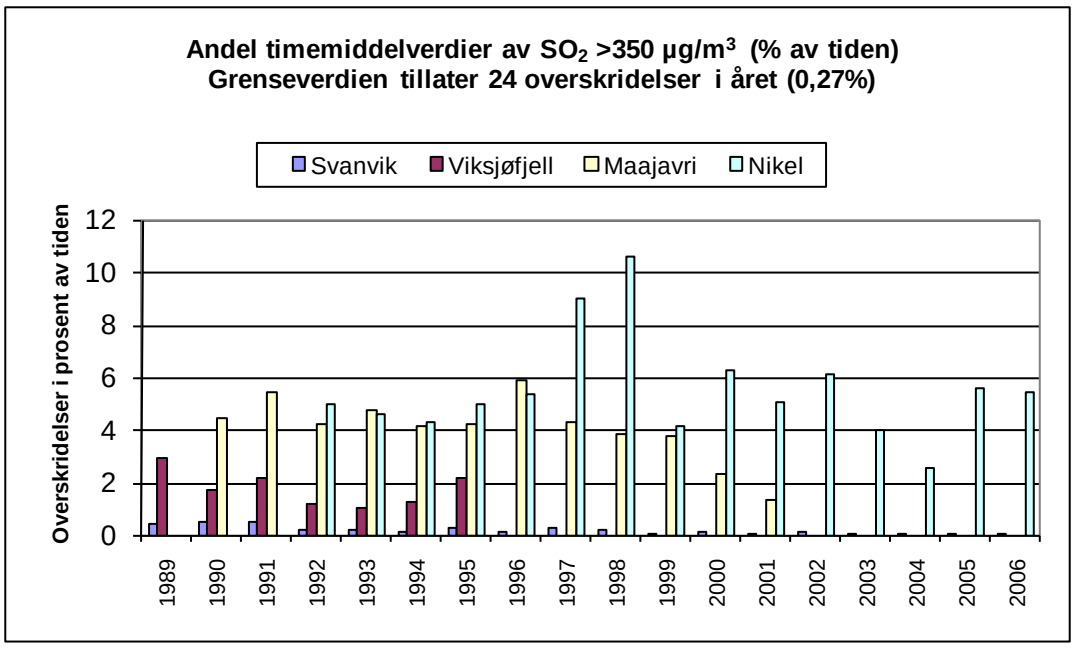
Figur 13: Antall døgnmiddelverdier av SO_2 over Nasjonalt mål på 90 µg/m^3 i Svanvik (1989-2006), på Viksjøfjell (1989-1995), i Maajavri (1990-2001) og i Nikel (1992-2006) (ingen tillatte overskridelser).



Figur 14: Antall timemiddelverdier av SO_2 over grenseverdien på 350 µg/m^3 i Svanvik i årene 1989-2006 (24 tillatte overskridelser i året).



Figur 15: Antall timemiddelverdier av SO_2 over grenseverdien på 350 µg/m^3 i Svanvik (1989-2006), på Viksjøfjell (1989-1995), i Maajavri (1990-2001) og i Nikel (1992-2006) (24 tillatte overskridelser i året).



Figur 16: Andel av tiden grenseverdien for timemiddel av SO_2 på 350 µg/m^3 er overskredet i Svanvik (1989-2006), på Viksjøfjell (1989-1995), i Maajavri (1990-2001) og i Nikel (1992-2006) (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 pr. liter. Konsentrasjonene av NO_3 og NH_4 er gitt som mg nitrogen pr. liter. Siden 1996 er tungmetallanalyser bare utført på nedbørprøvene fra Svanvik. Fra 1.1.2004 er målingene av hovedkomponenter i nedbør bare utført på prøvene fra Karpbukt.

Den tidligere nedbørstasjonen i Karpdalen ble nedlagt 1.4.1998. Ny stasjon ble opprettet i Karpbukt 15.9.1998. Karpbukt hadde omtrent like mye nedbør som Svanvik i sommerhalvåret 2006 og 50% mer i vinterhalvåret 2005/06.

Sammenliknet med sommeren 2005 var det like mye nedbør i Svanvik og betydelig mindre nedbør i Karpbukt sommeren 2006. Karpbukt hadde høyere konsentrasjoner av NO_3 sommeren 2006 enn sommeren 2005, mens konsentrasjonene av NH_4, Ca, Na, Cl og K var lavere. For SO_4 var forskjellen liten.

I vinterhalvåret 2006/07 var det litt mindre nedbør i Karpbukt og Svanvik enn i vinterhalvåret 2005/06. Alle hovedkomponentene hadde lavere konsentrasjoner enn i 2005/06.

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

Tabell 14: Måneds- og halvårsmiddelverdier av nedbørmengde og elementer i nedbør i Svanvik i periodene april-september 2006 og oktober 2006–mars 2007.

Måned	Nedbør-mengde mm	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	10,0	6,44	0,57	11,52	149,47	7,05	232,31	4,64	1,03
Mai	34,5	2,03	0,31	6,02	59,41	3,48	89,76	1,82	0,44
Juni	53,8	1,13	0,09	3,19	47,24	1,54	44,51	1,23	0,23
Juli	117,2	0,65	0,06	18,22	9,58	0,41	9,56	0,29	0,19
August	24,2	1,12	0,17	10,64	47,78	1,93	55,27	1,94	0,56
September	30,6	1,00	0,12	5,87	49,73	1,56	55,20	2,14	0,46
April - sept. 2006	270,3	1,22	0,13	11,36	36,53	1,54	44,21	1,19	0,32
Oktober	69,7	0,42	0,06	2.82	6,86	0,35	13,41	0,28	0,10
November	22,0	0,31	0,07	2,12	9,70	0,30	18,00	0,34	0,19
Desember	21,0	4,35	0,45	4,80	153,57	4,49	224,45	5,86	0,96
Januar	26,8	0,42	0,14	3,19	10,51	0,71	24,73	0,32	0,11
Februar	11,9	0,61	0,11	4,95	20,60	0,89	45,16	0,56	0,11
Mars	8,9	0,59	0,07	6,19	7,56	0,23	14,52	0,19	0,27
Okt. 2006 - mars 2007	160,2	0,94	0,13	3,38	28,26	0,98	46,16	1,05	0,24

Tabell 15: Måneds- og halvårsmiddelverdier av nedbørmengde, ledningsevne, pH og elementer i nedbør i Karpbukt i periodene april-september 2006 og oktober 2006-mars 2007.

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 2006	6,9	65,65	3,92	2,05	0,33	0,71	0,51	0,13	0,88	0,22	0,04
Mai	21,1	27,20	4,72	0,53	0,18	0,14	1,98	0,25	3,47	0,20	0,10
Juni	57,3	23,54	4,47	0,88	0,13	0,21	0,37	0,06	0,61	0,15	0,07
Juli	130,8	12,84	4,73	0,32	0,10	0,12	0,23	0,03	0,38	0,02	0,03
August	15,9	32,60	4,35	1,27	0,13	0,21	0,69	0,13	1,04	0,26	0,28
September	34,5	19,68	4,95	0,32	0,14	0,16	1,51	0,21	2,74	0,22	0,25
April - sept. 2006	266,4	19,19	4,62	0,56	0,13	0,17	0,60	0,09	1,03	0,11	0,09
Oktober 2006	84,8	23,33	5,01	0,12	0,04	0,05	2,83	0,36	4,55	0,13	0,12
November	30,6	9,75	4,97	0,28	0,04	0,12	0,38	0,08	0,64	0,10	0,03
Desember	31,9	21,84	4,98	0,14	0,07	0.09	2,32	0,34	4,01	0,13	0,10
Januar 2007	60,5	17,19	5,05	0,13	0,05	0,09	1,67	0,25	3,06	0,12	0,07
Februar	28,9	20,72	4,94	0,22	0,14	0,11	2,24	0,32	4,49	0,13	0,09
Mars	8,1	30,44	4,50	1,02	0,22	0,27	1,17	0,23	2,08	0,28	0,07
Okt. 2006 - mars 2007	244,7	19,87	4,97	0,18	0,06	0,09	2,05	0,29	3,54	0,13	0,09

Sommeren 2006 var konsentrasjonene av sporelementene fra nikkelverket betydelig lavere enn sommeren 2005 i Svanvik. Vinterhalvåret 2006/07 var imidlertid konsentrasjonen av sporelementene betydelig høyere enn vinterhalvåret 2005/06.

Tungmetallene Pb, Cd og Zn analyseres rutinemessig i nedbøren på 5 norske bakgrunns-stasjoner under Statlig program for forurensningsovervåking. Tungmetallene Ni, As, Cu, Co og Cr analyseres nå bare på Birkenes og i Svanvik. For året 2006 hadde Svanvik høyere konsentrasjoner av Pb, Cd og Zn enn på Birkenes (Aas et al., 2006). Konsentrasjonene av Ni, As, Cu og Co var betydelig høyere enn på Birkenes, mens konsentrasjonen av Cr var noe høyere.

Det er også beregnet avsetning med nedbør av de forskjellige elementene både for sommer-halvåret 2006 og vinterhalvåret 2006/07. Resultatene er vist i Tabell 16 sammen med avsetningstall for tidligere år.

Tabell 16: Avsetning av elementer med nedbør i sommerhalvårene fra 1989 til 2005 og i vinterhalvårene fra 1988/89 til 2005/06.

Stasjon	Sommer-halvår	H^+ µekv/m^2	Total SO_4 mg S/m^2	Sjøsaltkorr. SO_4 mg S/m^2	NH_4 mg N/m^2	NO_3 mg N/m^2	Na mg/m^2	Mg mg/m^2	Cl 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
	2002	4044	150	118	41	28	382	55	684
	2003	7512	129	101	48	33	336	47	575
	2004	5808	182	158	25	35	286	41	460
	2005	5689	219	191	86	40	378	43	555
	2006	6427	162	149	34	44	159	23	274
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
	2002	3405	164	153	90	28	129	23	192
	2003	2943	109	98	58	30	124	21	204

Stasjon	Sommer-halvår	Ca mg/m^2	K mg/m^2	Pb mg/m^2	Cd mg/m^2	Zn mg/m^2	Ni mg/m^2	As mg/m^2	Cu mg/m^2	Co mg/m^2	Cr 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								
	2002	76	46								
	2003	52	35								
	2004	61	42								
	2005	51	53								
	2006	29	24								
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
	2002	44	34	0,33	0,01	1,85	3,43	0,36	3,34	0,10	0,05
	2003	34	25	0,64	0,02	1,71	2,63	0,18	2,77	0,09	0,07
	2004			0,38	0,02	1,60	11,20	0,26	8,81	0,29	0,13
	2005			0,63	0,05	1,33	21,36	0,64	21,59	0,62	0,16
	2006			0,33	0.04	3,07	9,87	0,42	11,95	0,32	0,09

Tabell 16 forts.:

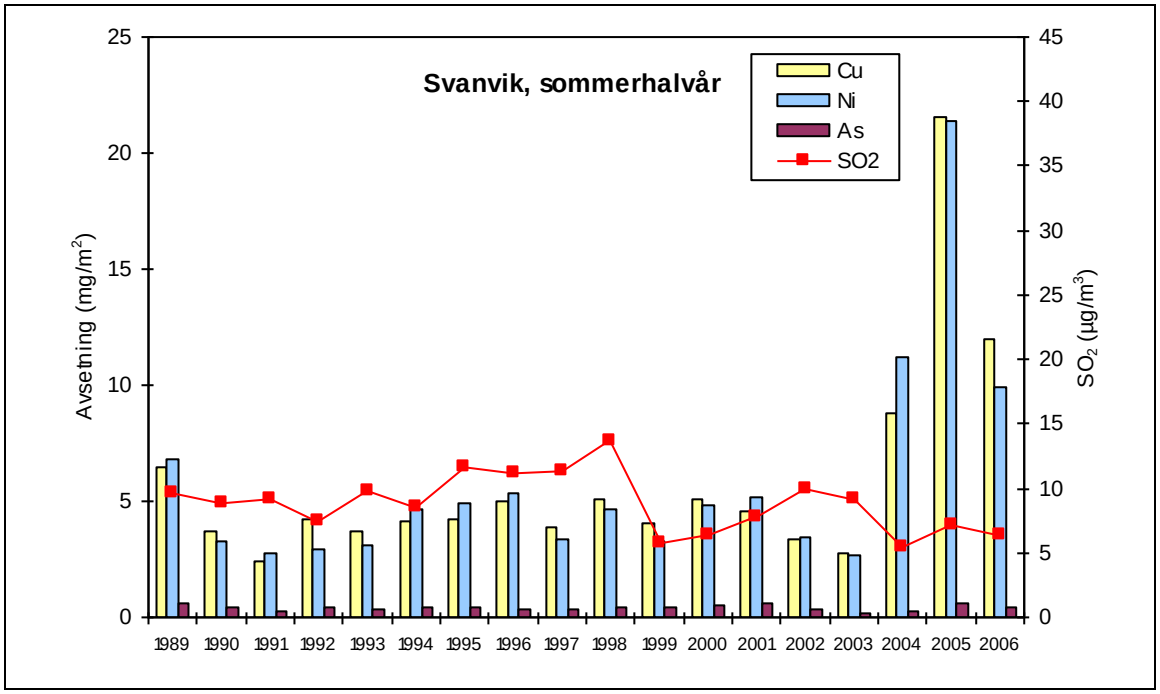
Stasjon	Vinter-halvår	H^+ µekv/m^2	Total SO_4 mg S/m^2	Sjøsaltkorr. SO_4 mg S/m^2	NH_4 mg N/m^2	NO_3 mg N/m^2	Na mg/m^2	Mg mg/m^2	Cl mg/m^2
Karpdalen	1991/92		173		33	36	530	64	990
	1992/93		143		31	34	814	95	1370
	1993/94	2675	96	59	25	40	443	53	814
	1994/95	3298	88	62	18	37	321	42	578
	1995/96	3812	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
	2002/03	4430	219	79	28	18	1682	208	3276
	2003/04	3232	124	58	19	24	793	102	1393
	2004/05	2411	112	42	6	17	876	102	1473
	2005/06	3944	162	78	43	37	998	121	1867
	2006/07	2508	87	45	16	22	501	70	865
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
	2002/03	891	77	26	29	12	604	71	1106
	2003/04	642	34	15	32	12	218	31	350

Stasjon	Vinter-halvår	Ca mg/m^2	K mg/m^2	Pb mg/m^2	Cd mg/m^2	Zn mg/m^2	Ni mg/m^2	As mg/m^2	Cu mg/m^2	Co mg/m^2	Cr 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								
	2002/03	79	67								
	2004/05	45	29								
	2005/06	59	32								
	2006/07	49	43								
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
	2002/03	37	29	0,57	0,01	0,66	0,28	0,05	0,44	0,01	0,02
	2003/05	22	14	0,19	0,01	0,74	2,50	0,15	2,91	0,07	0,04
	2004/05			0,05	0,00	0,35	0,71	0,02	0,87	0,02	0,02
	2005/06			0,17	0,02	0,98	2,18	0,09	3,44	0,06	0,04
	2006/07			0,15	0,02	0,54	4,53	0,16	7,40	0,17	0,04

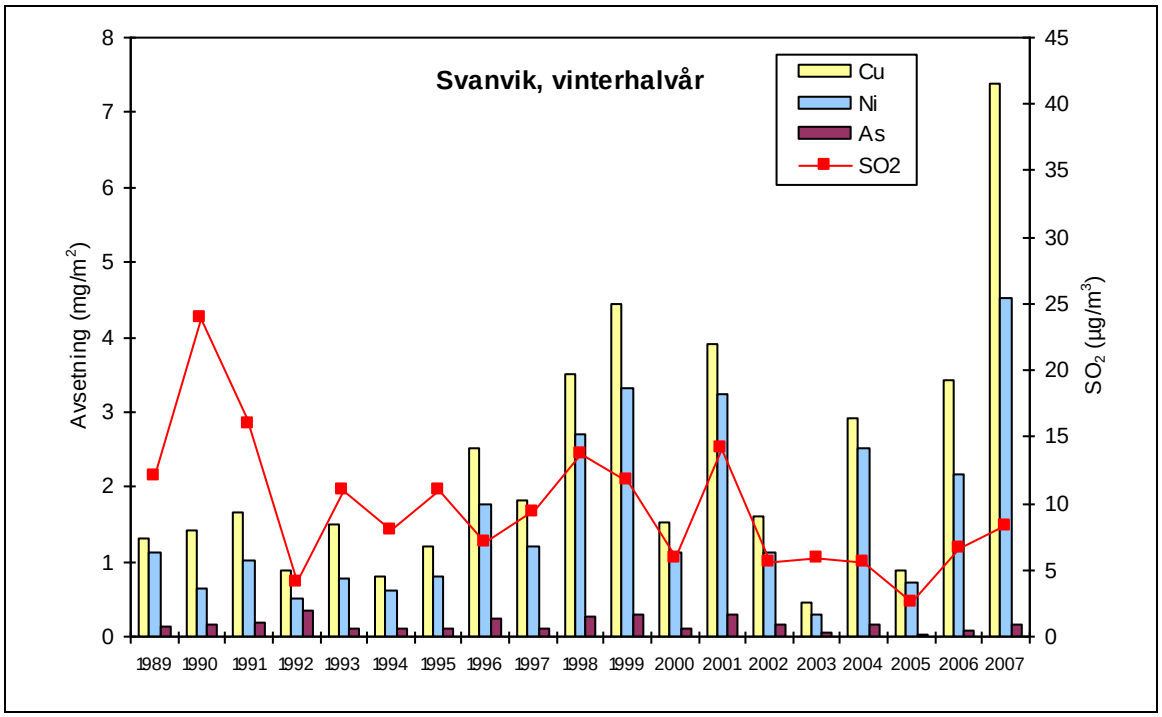
Avsetningen av hovedkomponentene var mindre i Karpbukt sommeren 2006 enn sommeren 2005 for alle komponenter unntatt NO_3. I vinterhalvåret 2006/07 var avsetningen lavere enn vinterhalvåret 2005/06 for samtlige komponenter.

For tungmetaller var avsetningen i Svanvik sommeren 2006 mindre enn avsetningen i 2005 for samtlige komponenter bortsett fra Zn, som hadde større avsetning i sommeren 2006. I vinterhalvåret 2006/07 var avsetningen større enn i vinterhalvåret 2005/06 for alle sporelementene fra nikkelverkene.

Avsetningen i nedbør av Cu, Ni og As i Svanvik for sommerhalvårene fra 1989 til 2006 og for vinterhalvårene fra 1988/89 til 2006/07 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 sommeren 2006 var betydelig lavere enn sommeren 2005. Avsetningen i vinterhalvåret 2006/07 var den høyeste som er målt om vinteren. 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 2006 og i vinterhalvårene fra 1988/89 til 2006/07. Halvårsmiddelkonsentrasjonene av SO_2 er også vist (µg/m³).



Figur 17: forts.

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 SO_2 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 SO_2 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 SO_2 og metallavsetning i grenseområdene Norge-Russland. Kjeller (NILU OR 66/94).

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).

Hagen, L.O., Sivertsen, B. og Arnesen, K. (2002) Grenseområdene i Norge og Russland. Luft- og nedbørkvalitet, april 2001-mars 2002. Kjeller (NILU OR 49/2002).

Hagen, L.O., Sivertsen, B. og Arnesen, K. (2003) Grenseområdene i Norge og Russland. Luft- og nedbørkvalitet, april 2002-mars 2003. Kjeller (NILU OR 73/2003).

Hagen, L.O., Sivertsen, B. og Arnesen, K. (2004) Grenseområdene i Norge og Russland. Luft- og nedbørkvalitet, april 2003-mars 2004. Kjeller (NILU OR 61/2004).

Hagen, L.O., Sivertsen, B. og Arnesen, K. (2005) Grenseområdene i Norge og Russland. Luft og nedbørkvalitet, april 2004-mars 2005. Kjeller (NILU OR 48/2005).

Hagen, L.O., Sivertsen, B. og Arnesen, K. (2006) Grenseområdene i Norge og Russland. Luft og nedbørkvalitet, april 2005-mars 2006. Kjeller (NILU OR 69/2006).

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).

Høiskar, B.A.K. og Haugen, R. (2005) Nettverket for overvåking av radioaktivitet i luft i Norge. Årsrapport 2004. Kjeller (NILU OR 17/2005).

Miljøverndepartementet (2004) Forskrift om begrensning av forurensing (forurensningsforskriften). (FOR 2004-06-01 nr 931). URL:http://www.lovdata.no/for/sft/md/md-20040601-0931.html.

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-komitténs publikationsserie. 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).

Statens forurensningstilsyn (2002) Air pollution effects in the Norwegian-Russian border area. A status report. Oslo (TA-1860/2002).

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 (2006) WHO air quality guidelines global update 2005. Report on a Working Group meeting, Bonn, Germany, 18-20 October 2005. København, WHO.

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 forurens-ningsovervåkning. Rapport 486/92).

Aas, W., Solberg, S., Berg, T., Manø, S. og Yttri, K.E. (2006) Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Atmosfærisk tilførsel, 2005. Kjeller (NILU OR 36/2006) (Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 955/2006).

Aamlid, D. and Skogheim, I. (2001) The occurence 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 2006-mars 2007

Delta T : Svanvik
Vind : Svanvik
Periode : 01.04.06 - 30.04.06
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 I	II	III	IV	2.0- 4.0 m/s I	II	III	IV	4.0- 6.0 m/s I	II	III	IV	over 6.0 m/s I	II	III	IV	Rose
30	0.0	0.7	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	0.0	1.1
60	0.0	3.0	1.1	0.0	0.0	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6
90	0.0	1.2	0.5	0.7	0.0	3.7	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4
120	0.0	3.0	1.8	0.9	0.0	4.1	0.7	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.0
150	0.2	4.4	2.3	1.1	0.0	6.0	2.0	0.0	0.0	1.6	0.9	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	18.7
180	0.4	5.5	2.8	0.7	0.0	13.9	3.4	0.0	0.0	0.4	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.9
210	0.0	3.9	1.8	0.5	0.0	3.2	2.3	0.0	0.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.3
240	0.4	1.1	1.1	0.2	0.0	0.2	0.4	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6
270	0.0	1.2	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8
300	0.0	1.6	0.7	0.2	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9
330	0.0	0.5	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	1.1
360	0.0	1.1	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	1.2
Stille	0.2	0.9	0.5	0.9													2.5
Total	1.1	28.2	13.3	5.7	0.0	36.4	8.9	0.0	0.2	4.3	1.8	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	100.0

Forekomst	48.3 %	45.3 %	6.2 %	0.2 %
Vindstyrke	1.2 m/s	2.8 m/s	4.5 m/s	6.2 m/s

Fordeling på stabilitetsklasser

	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	
Forekomst	1.2 %	69.1 %	24.0 %	5.7 %	100.0 %

Antall obs. : 563
Manglende obs.: 157

Delta T : Svanvik
Vind : Svanvik
Periode : 01.05.06 - 31.05.06
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 I	II	III	IV	2.0- 4.0 m/s I	II	III	IV	4.0- 6.0 m/s I	II	III	IV	over 6.0 m/s I	II	III	IV	Rose
30	0.3	3.4	0.6	0.2	0.0	11.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.4
60	0.0	2.6	0.2	1.1	1.4	9.3	0.5	0.0	0.5	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.5
90	0.0	1.1	0.3	0.0	1.1	4.7	0.2	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.2
120	0.3	1.6	0.0	0.3	0.6	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3
150	0.5	1.6	0.5	0.3	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0
180	0.3	3.4	0.6	1.1	0.3	2.8	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.7
210	0.3	3.6	0.0	0.6	0.9	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.8
240	0.8	0.3	0.5	0.2	0.5	1.2	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3
270	0.5	0.8	0.5	0.3	2.2	2.3	0.2	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0
300	0.0	0.2	1.4	0.5	0.2	3.9	0.3	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	9.3
330	0.2	1.2	0.3	0.5	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6
360	0.0	2.5	0.2	0.2	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7
Stille	0.3	0.5	0.0	0.5													1.2
Total	3.4	22.6	5.0	5.6	7.1	44.7	1.2	0.0	1.6	8.5	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	100.0

Forekomst	36.6 %	53.0 %	10.1 %	0.3 %
Vindstyrke	1.3 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	12.1 %	76.1 %	6.2 %	5.6 %	100.0 %

Antall obs. : 645
Manglende obs.: 99

Delta T : Svanvik
Vind : Svanvik
Periode : 01.06.06 - 30.06.06
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				
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	Rose
30	0.2	4.2	0.5	0.3	0.0	6.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.4
60	0.0	2.6	0.5	0.3	0.0	0.9	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4
90	0.0	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	0.0	0.0	0.6
120	0.0	0.6	0.5	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	1.1
150	0.3	1.2	0.5	0.0	0.2	0.9	0.6	0.0	0.0	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1
180	0.6	2.3	1.1	0.0	0.3	1.7	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1
210	1.2	3.9	0.8	0.3	0.8	6.7	1.7	0.0	0.3	1.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.0
240	0.6	1.2	0.6	0.0	0.9	2.9	0.3	0.0	1.5	1.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.4
270	0.6	0.6	0.5	0.2	0.5	1.5	0.8	0.0	0.9	2.1	0.3	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	8.0
300	0.5	2.1	0.3	0.3	0.6	4.9	0.6	0.0	0.0	4.2	0.2	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	14.9
330	0.2	5.6	0.8	0.2	0.8	3.9	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.7
360	0.0	4.7	0.5	0.2	0.0	3.9	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.4
Stille	0.0	0.5	0.2	0.3													0.9
Total	4.1	29.9	6.4	2.3	3.9	33.4	5.5	0.0	2.7	9.6	0.9	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	100.0

Forekomst	42.6 %	42.8 %	13.2 %	1.4 %
Vindstyrke	1.3 m/s	2.9 m/s	4.7 m/s	6.7 m/s

Fordeling på stabilitetsklasser

	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	
Forekomst	10.8 %	74.2 %	12.7 %	2.3 %	100.0 %

Antall obs. : 659
Manglende obs.: 61

Delta T : Svanvik
Vind : Svanvik
Periode : 01.07.06 - 31.07.06
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				
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	Rose
30	0.0	5.2	1.8	0.6	0.0	4.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.8
60	0.3	2.8	0.4	1.1	0.3	2.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.7
90	0.1	0.8	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	0.0	1.1
120	0.8	1.0	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	0.0	2.1
150	1.5	2.0	0.3	0.3	0.0	0.6	0.3	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2
180	0.4	2.2	0.6	0.1	0.4	4.2	1.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.4
210	0.6	3.4	0.3	0.6	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.9
240	0.4	1.4	1.0	0.4	0.3	2.1	0.1	0.0	0.6	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0
270	0.3	3.1	0.7	0.1	0.7	0.8	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9
300	0.0	3.1	0.4	0.1	0.6	5.8	0.1	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.6
330	0.0	5.5	0.3	0.0	0.1	9.4	0.1	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.2
360	0.0	4.5	1.1	0.1	0.3	2.5	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.8
Stille	0.0	0.8	0.8	1.5													3.2
Total	4.5	35.8	8.0	5.2	2.7	34.3	2.0	0.0	0.7	6.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

Forekomst	53.5 %	38.9 %	7.6 %	0.0 %
Vindstyrke	1.2 m/s	2.7 m/s	4.7 m/s	0.0 m/s

Fordeling på stabilitetsklasser

	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	
Forekomst	7.9 %	76.8 %	10.1 %	5.2 %	100.0 %

Antall obs. : 712
Manglende obs.: 32

Delta T : Svanvik
Vind : Svanvik
Periode : 01.08.06 - 31.08.06
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				
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	Rose
30	0.6	11.4	1.8	0.3	0.0	7.8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.0
60	1.1	9.7	1.2	1.1	0.0	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.4
90	0.3	2.7	0.5	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	4.0
120	0.2	0.5	0.3	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	1.1
150	0.2	1.2	0.5	0.0	0.0	0.6	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7
180	1.4	7.6	0.8	0.2	0.0	7.6	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.5
210	1.2	1.1	0.9	0.0	0.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0
240	1.2	0.3	0.2	0.0	1.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0
270	0.2	1.5	0.3	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	2.6
300	0.2	1.7	0.2	0.3	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4
330	0.2	2.9	0.9	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	4.3
360	0.0	5.9	1.7	0.6	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.2
Stille	0.0	1.8	0.9	3.0													5.8
Total	6.5	48.3	10.0	6.4	1.8	25.2	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

Forekomst	71.3 %	28.7 %	0.0 %	0.0 %
Vindstyrke	1.2 m/s	2.5 m/s	0.0 m/s	0.0 m/s

Fordeling på stabilitetsklasser

	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	
Forekomst	8.4 %	73.6 %	11.7 %	6.4 %	100.0 %

Antall obs. : 658
Manglende obs.: 86

Delta T : Svanvik
Vind : Svanvik
Periode : 01.09.06 - 30.09.06
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				
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	Rose
30	0.0	4.9	1.1	0.2	0.0	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0
60	0.2	2.3	0.5	0.0	0.0	3.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2
90	0.0	1.5	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	4.7
120	0.0	0.9	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	1.1
150	0.0	1.5	0.6	0.2	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6
180	0.2	1.5	0.8	0.6	0.0	6.1	0.2	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.4
210	0.0	2.0	1.4	3.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1
240	0.2	3.8	2.9	2.7	0.5	3.6	1.8	0.0	0.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0
270	0.2	2.6	3.5	1.5	0.2	3.5	1.7	0.2	0.2	1.4	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0
300	0.0	2.0	2.7	1.5	0.0	2.7	1.7	0.0	0.0	1.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.5
330	0.0	1.7	0.9	0.5	0.0	1.4	0.2	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9
360	0.0	3.0	0.5	0.2	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3
Stille	0.2	0.3	1.1	2.9													4.4
Total	0.8	28.0	15.8	13.2	0.6	30.1	5.6	0.2	0.3	4.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

Forekomst	57.8 %	36.5 %	5.8 %	0.0 %
Vindstyrke	1.2 m/s	2.8 m/s	4.7 m/s	0.0 m/s

Fordeling på stabilitetsklasser

	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	
Forekomst	1.7 %	62.0 %	22.9 %	13.4 %	100.0 %

Antall obs. : 658
Manglende obs.: 62

Delta T : Svanvik
Vind : Svanvik
Periode : 01.10.06 - 31.10.06
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				
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	Rose
30	0.0	2.8	0.9	0.8	0.0	5.6	0.2	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.3
60	0.0	2.4	1.3	0.6	0.0	2.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.9
90	0.0	0.4	1.1	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	1.9
120	0.0	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	0.0	0.0	0.6
150	0.0	0.6	0.2	0.4	0.0	2.4	0.2	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9
180	0.0	3.4	1.1	0.6	0.0	9.9	1.1	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.6
210	0.2	8.1	2.3	1.9	0.0	9.8	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.0
240	0.0	4.1	2.8	0.9	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6
270	0.0	1.7	1.1	0.9	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9
300	0.2	1.3	2.1	0.9	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3
330	0.0	1.7	1.3	0.8	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3
360	0.0	1.5	1.9	0.8	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3
Stille	0.0	1.1	1.7	3.6													6.4
Total	0.4	29.1	18.2	12.2	0.0	32.8	1.9	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

Forekomst	59.8 %	34.7 %	5.4 %	0.0 %
Vindstyrke	1.1 m/s	3.0 m/s	4.3 m/s	0.0 m/s

Fordeling på stabilitetsklasser

	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	
Forekomst	0.4 %	67.4 %	20.1 %	12.2 %	100.0 %

Antall obs. : 533
Manglende obs.: 211

Delta T : Svanvik
Vind : Svanvik
Periode : 01.11.06 - 30.11.06
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				
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	Rose
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
60	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
90	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	0.0	0.2
120	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
150	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	5.9	0.0	0.0	0.0	0.7	0.2	0.0	10.0
180	0.0	10.9	2.4	0.2	0.0	34.5	0.7	0.0	0.0	5.2	0.4	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	55.0
210	0.0	4.8	1.5	0.9	0.0	9.6	0.2	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.9
240	0.0	0.7	1.1	2.4	0.0	0.9	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9
270	0.0	0.2	0.7	0.2	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9
300	0.0	0.4	0.4	0.4	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0
330	0.0	0.2	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	1.3
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
Stille	0.0	0.0	0.7	1.1													1.7
Total	0.0	19.4	6.8	5.5	0.0	47.8	3.1	0.0	0.0	14.0	2.0	0.0	0.0	1.3	0.2	0.0	100.0

Forekomst	31.7 %	50.9 %	15.9 %	1.5 %
Vindstyrke	1.2 m/s	3.0 m/s	4.6 m/s	6.7 m/s

Fordeling på stabilitetsklasser

	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	
Forekomst	0.0 %	82.5 %	12.0 %	5.5 %	100.0 %

Antall obs. : 458
Manglende obs.: 262

Delta T : Svanvik
Vind : Svanvik
Periode : 01.12.06 - 31.12.06
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				
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	Rose
30	0.0	0.9	0.4	0.6	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6
60	0.0	3.8	1.0	0.1	0.0	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.6
90	0.0	1.2	0.7	0.1	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	8.9
120	0.0	0.4	0.4	0.1	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9
150	0.0	0.9	0.7	0.1	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9
180	0.0	3.9	2.6	1.0	0.0	7.4	0.6	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0
210	0.0	7.3	4.5	1.9	0.0	5.2	1.9	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.0
240	0.0	3.2	0.7	1.0	0.0	3.6	3.5	0.0	0.0	0.1	1.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	13.4
270	0.0	1.3	0.3	1.2	0.0	0.4	0.4	0.0	0.0	1.2	0.3	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	6.0
300	0.0	0.3	0.9	0.4	0.0	1.6	3.1	0.1	0.0	0.3	0.7	0.0	0.0	0.3	0.1	0.0	7.8
330	0.0	0.3	0.7	0.0	0.0	1.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3
360	0.0	0.3	0.4	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	0.9
Stille	0.0	1.2	0.7	1.9													3.8
Total	0.0	24.9	14.2	8.6	0.0	32.0	9.7	0.1	0.0	6.5	2.0	0.0	0.0	1.7	0.1	0.0	100.0

Forekomst	47.7 %	41.9 %	8.6 %	1.9 %
Vindstyrke	1.2 m/s	2.9 m/s	4.8 m/s	7.4 m/s

Fordeling på stabilitetsklasser

	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	
Forekomst	0.0 %	65.1 %	26.2 %	8.7 %	100.0 %

Antall obs. : 688
Manglende obs.: 56

Delta T : Svanvik
Vind : Svanvik
Periode : 01.01.07 - 31.01.07
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				
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	Rose
30	0.0	2.6	0.7	1.8	0.0	1.8	0.7	0.0	0.0	1.1	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.4
60	0.0	1.5	0.9	0.7	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5
90	0.0	0.4	0.0	0.2	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1
120	0.0	0.4	0.7	0.4	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4
150	0.0	0.7	0.9	1.1	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	3.9
180	0.0	5.7	2.0	2.6	0.0	5.9	0.0	0.0	0.0	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.5
210	0.0	10.7	1.8	1.8	0.0	4.6	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	20.6
240	0.0	4.4	2.0	2.4	0.0	1.3	0.7	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.9
270	0.2	1.3	0.4	2.0	0.0	0.7	0.7	0.0	0.0	0.4	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8
300	0.0	0.4	0.2	0.2	0.0	0.2	0.4	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	2.6
330	0.0	1.3	0.2	0.7	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9
360	0.0	0.7	0.2	0.0	0.0	0.2	0.7	0.0	0.0	1.5	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2
Stille	0.0	0.9	1.1	7.2													9.2
Total	0.2	31.1	10.9	21.0	0.0	19.9	3.5	0.0	0.0	8.5	3.1	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	100.0

Forekomst	63.2 %	23.4 %	11.6 %	1.8 %
Vindstyrke	1.0 m/s	3.0 m/s	4.9 m/s	6.4 m/s

Fordeling på stabilitetsklasser

	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	
Forekomst	0.2 %	61.3 %	17.5 %	21.0 %	100.0 %

Antall obs. : 457
Manglende obs.: 287

Delta T : Svanvik
Vind : Svanvik
Periode : 01.02.07 - 28.02.07
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				
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	Rose
30	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	0.0	0.0	0.0	0.3
60	0.0	0.0	1.5	0.6	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0
90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1
120	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5
150	0.0	1.2	0.9	1.2	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1
180	0.0	5.7	7.8	3.6	0.0	16.6	1.8	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.4
210	0.0	8.1	4.8	3.9	0.0	8.1	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5
240	0.3	3.3	0.3	3.6	0.0	1.5	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.9
270	0.0	0.0	0.3	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	1.2
300	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6
330	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
360	0.0	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	0.0	0.0	0.3
Stille	0.6	3.9	1.2	7.2													13.0
Total	0.9	22.3	17.2	22.3	0.0	31.3	4.5	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

Forekomst	62.7 %	35.8 %	1.5 %	0.0 %
Vindstyrke	1.0 m/s	2.9 m/s	4.5 m/s	0.0 m/s

Fordeling på stabilitetsklasser

	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	
Forekomst	0.9 %	55.1 %	21.7 %	22.3 %	100.0 %

Antall obs. : 332
Manglende obs.: 340

Delta T : Svanvik
Vind : Svanvik
Periode : 01.03.07 - 31.03.07
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				
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	Rose
30	0.0	0.0	0.3	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	0.6
60	0.0	0.3	0.3	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	1.7
90	0.0	0.2	0.5	0.3	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5
120	0.0	0.8	0.8	0.8	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9
150	0.0	1.5	0.8	2.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8
180	0.2	5.6	3.9	4.2	0.0	14.7	1.2	0.0	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.5
210	0.3	7.9	2.4	2.9	0.0	5.4	0.9	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.1
240	0.2	3.6	3.2	0.5	0.0	5.3	1.8	0.0	0.0	2.0	0.2	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	17.1
270	0.0	0.6	0.8	0.8	0.0	1.4	1.1	0.0	0.0	1.1	0.3	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	6.0
300	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8
330	0.0	0.0	0.5	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	0.8
360	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6
Stille	0.0	0.9	1.2	3.5													5.6
Total	0.6	21.5	15.1	15.7	0.0	32.8	5.0	0.0	0.0	8.3	0.5	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	100.0

Forekomst	52.9 %	37.8 %	8.8 %	0.6 %
Vindstyrke	1.1 m/s	2.9 m/s	4.7 m/s	6.3 m/s

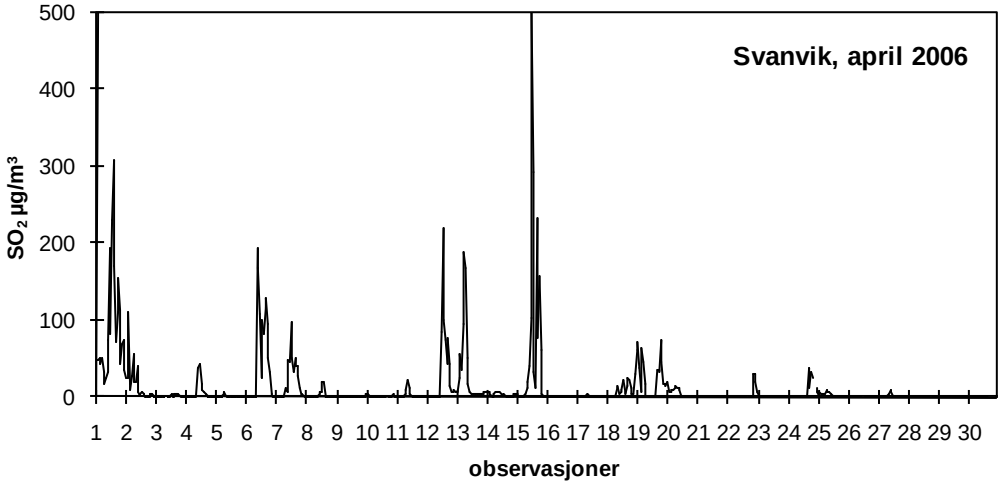
Fordeling på stabilitetsklasser

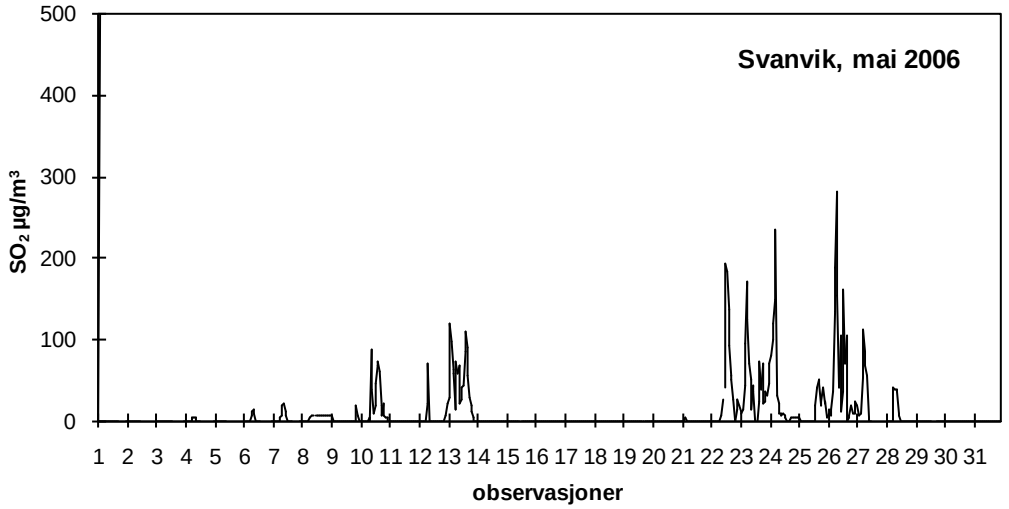
	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	
Forekomst	0.6 %	63.1 %	20.5 %	15.7 %	100.0 %

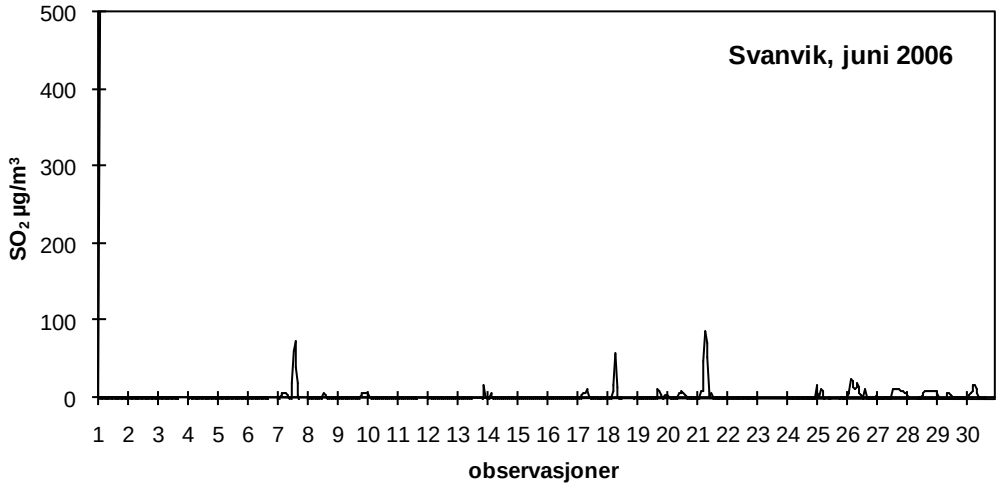
Antall obs. : 662
Manglende obs.: 82

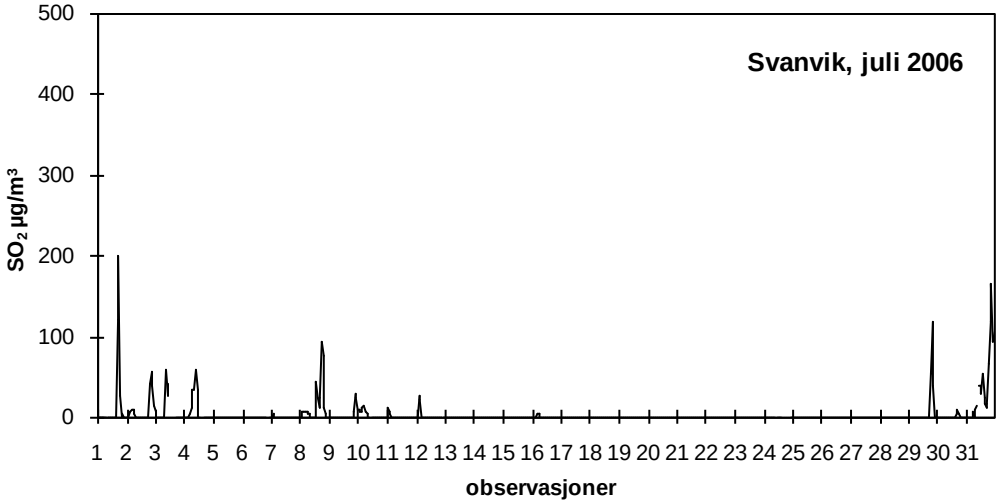
Vedlegg B

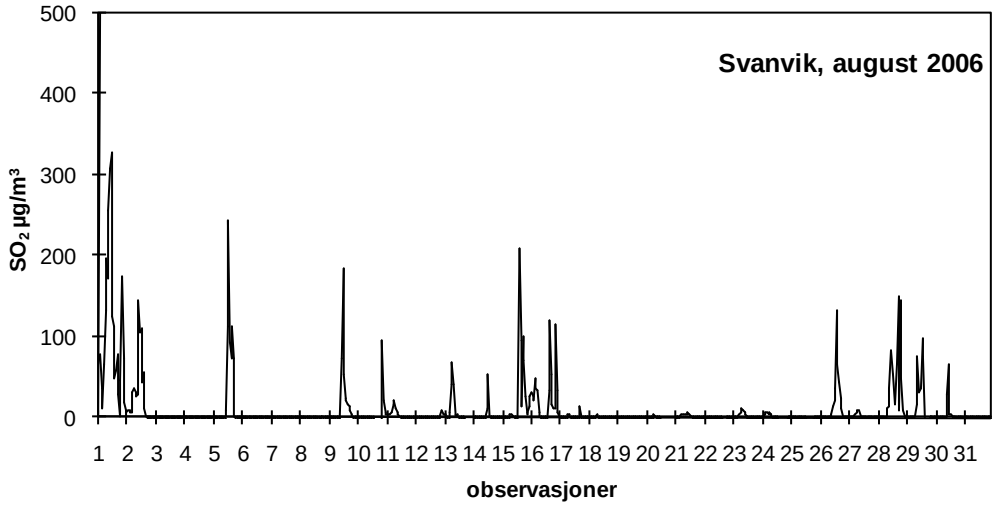
Plott av timemiddelverdier av SO_2, april 2006-mars 2007

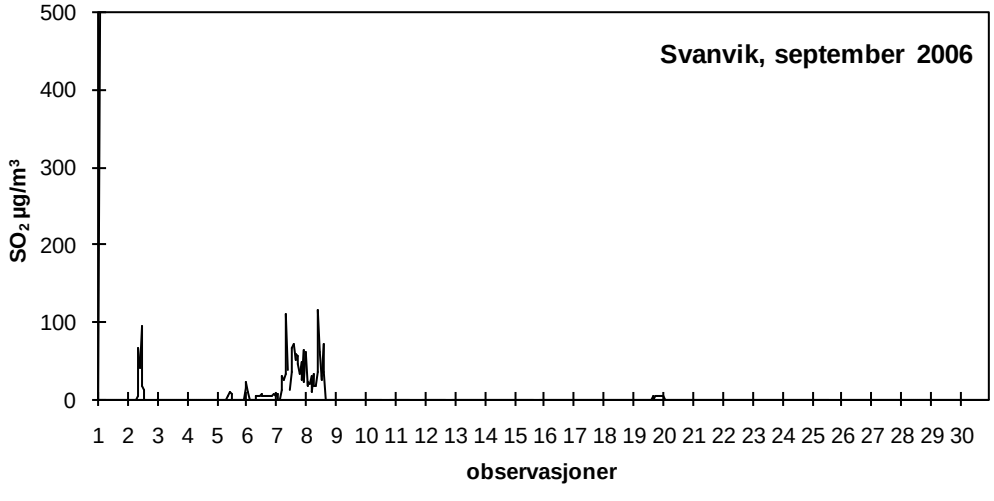

Svanvik, april 2006
SO2 µg/m3
0
100
200
300
400
500
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
observasjoner

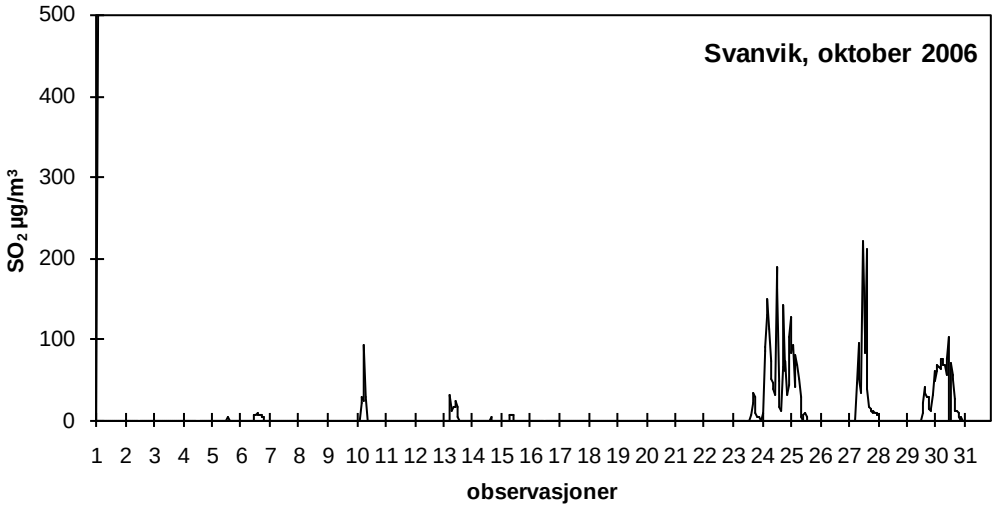

Svanvik, mai 2006
SO2 µg/m3
0
100
200
300
400
500
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
observasjoner

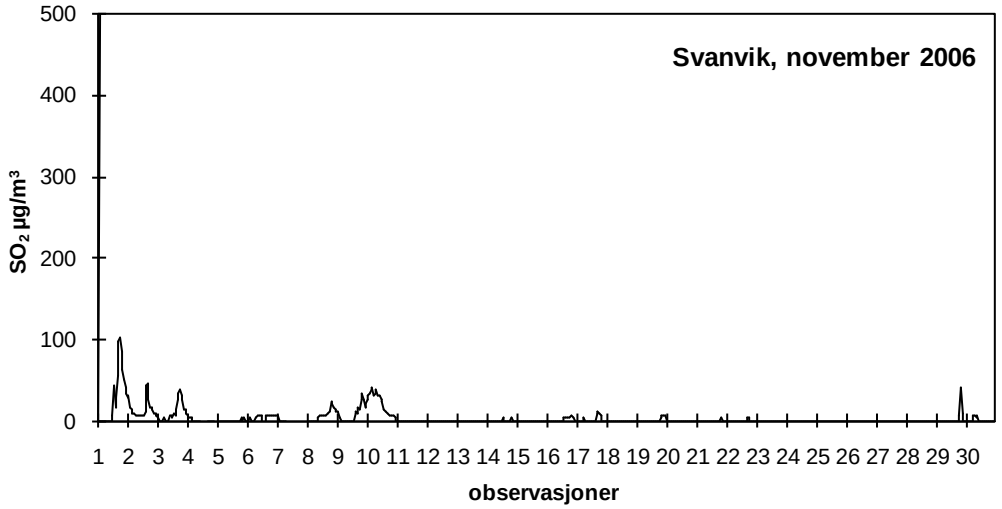

Svanvik, juni 2006
SO2 µg/m3
0
100
200
300
400
500
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
observasjoner

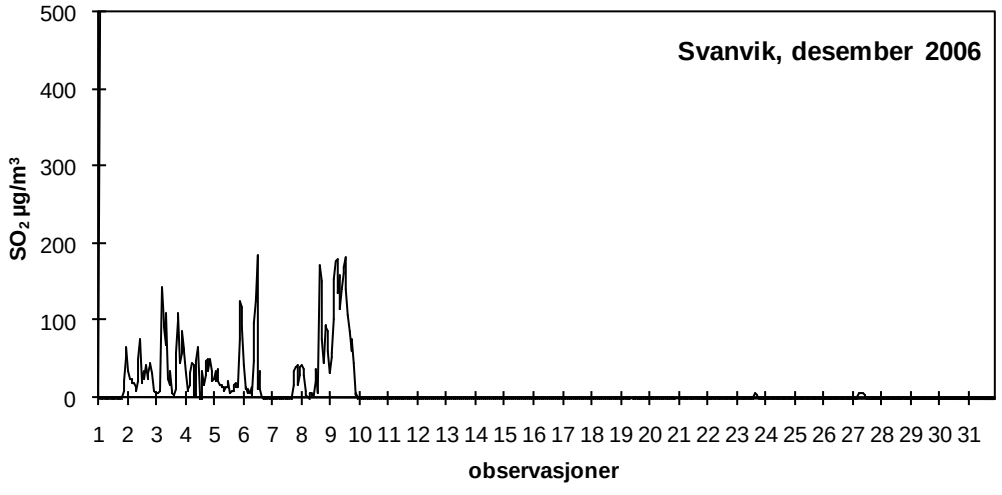

Svanvik, juli 2006
SO2 µg/m3
0
100
200
300
400
500
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
observasjoner

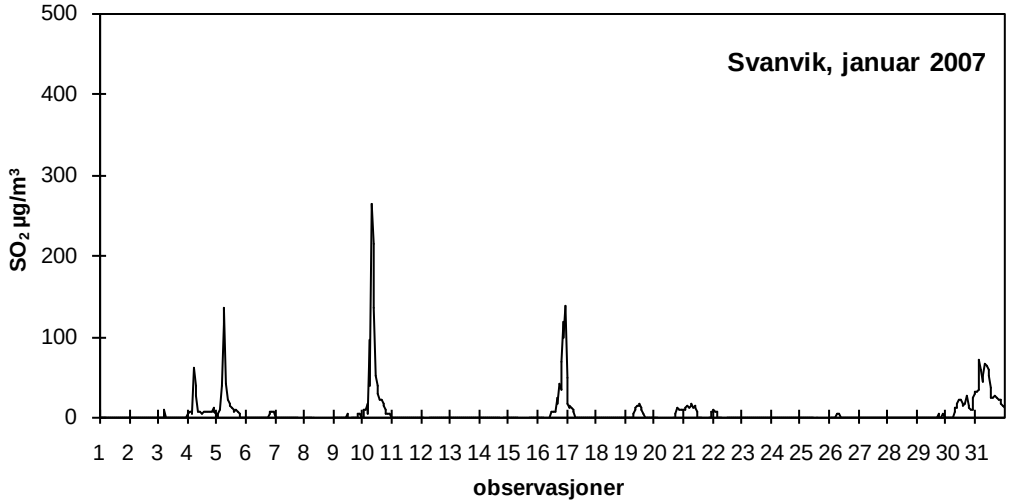

Svanvik, august 2006
SO2 µg/m3
0
100
200
300
400
500
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
observasjoner

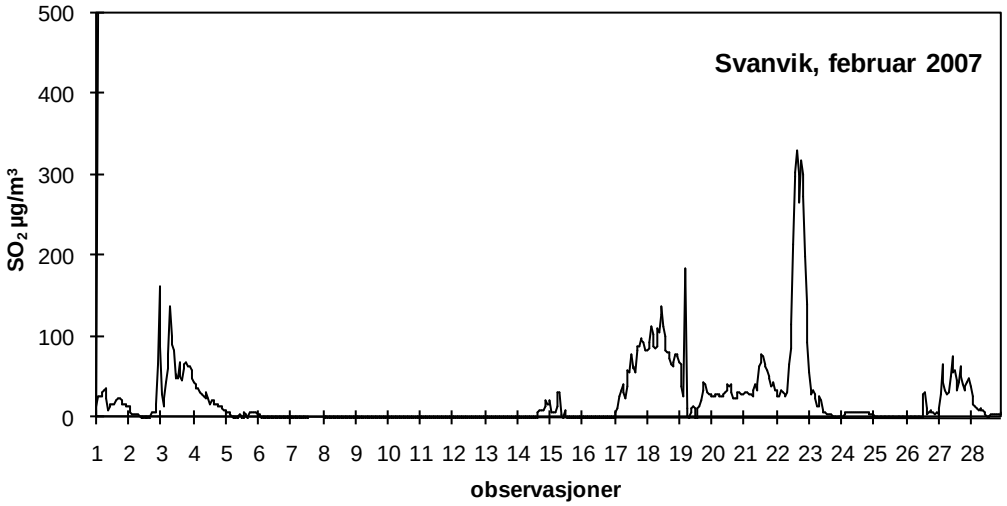

Svanvik, september 2006
SO2 µg/m3
0
100
200
300
400
500
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
observasjoner

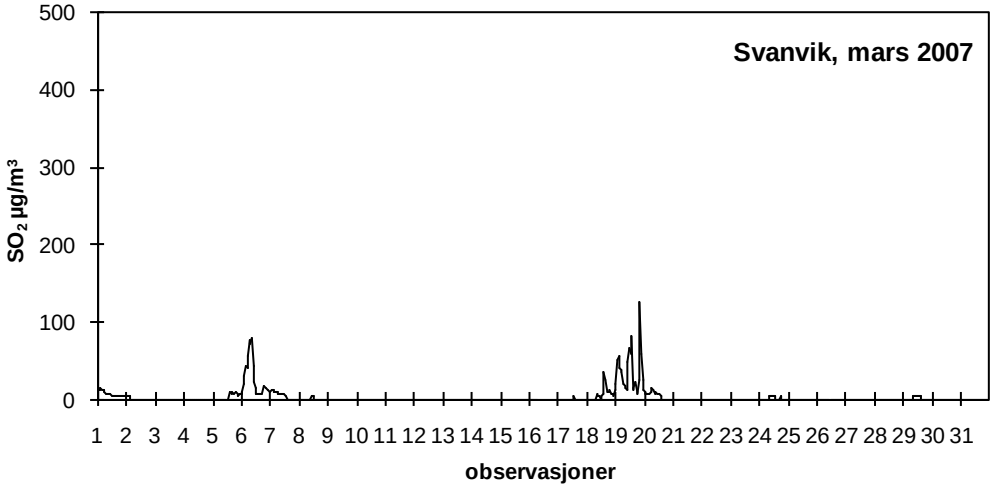

Svanvik, oktober 2006
SO2 µg/m3
0
100
200
300
400
500
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
observasjoner

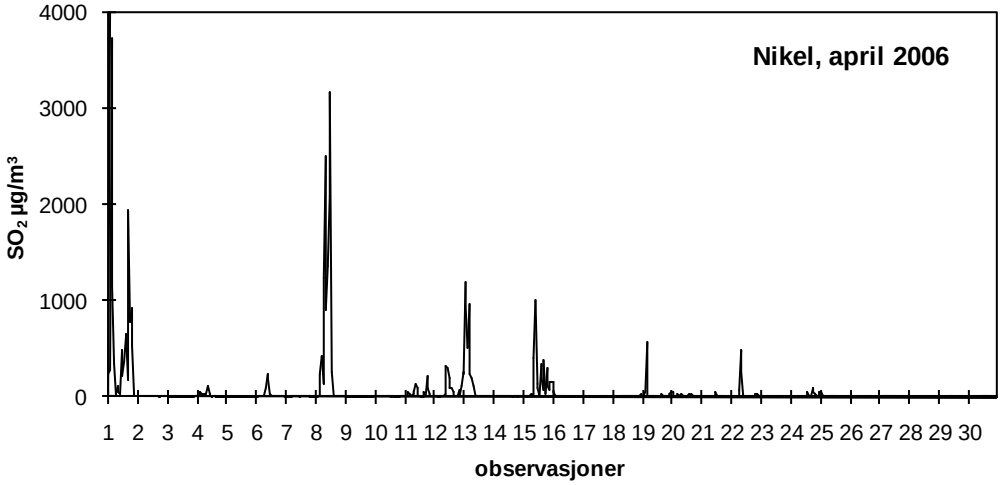

Svanvik, november 2006
SO2 µg/m3
0
100
200
300
400
500
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
observasjoner

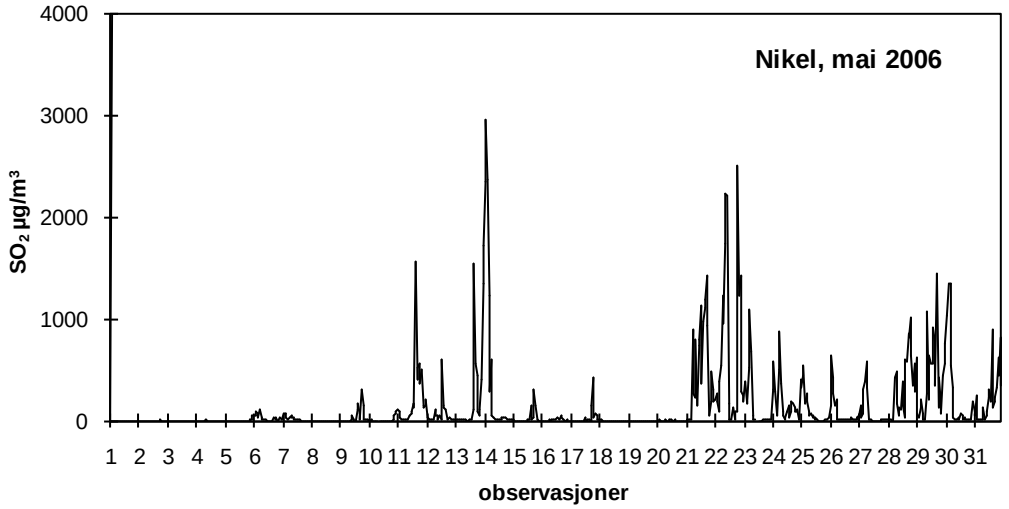

Svanvik, desember 2006
SO2 µg/m3
0
100
200
300
400
500
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
observasjoner

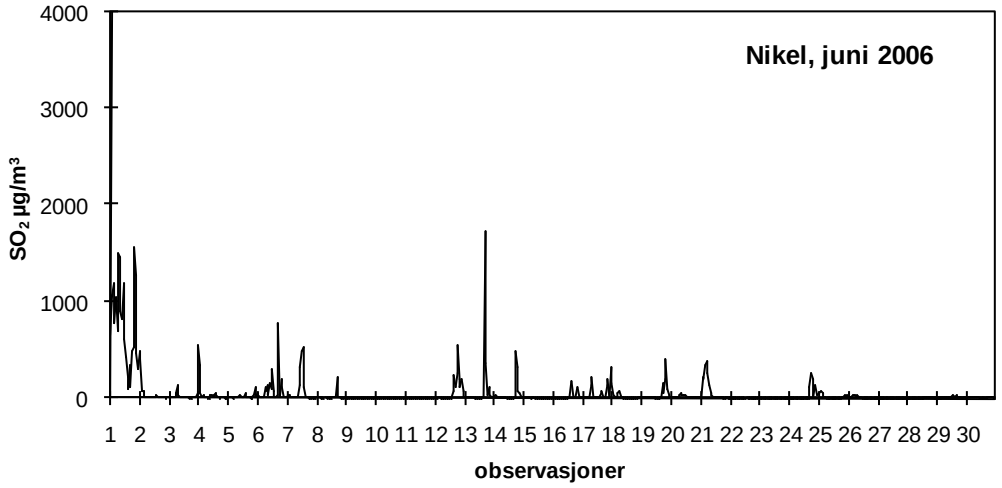

Svanvik, januar 2007
SO2 µg/m3
0
100
200
300
400
500
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
observasjoner

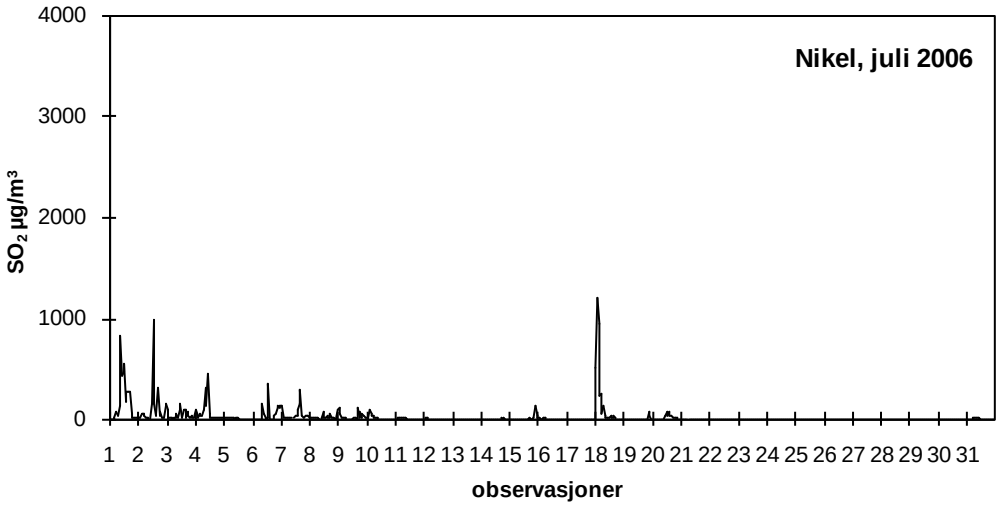

Svanvik, februar 2007
SO2 µg/m3
0
100
200
300
400
500
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28
observasjoner

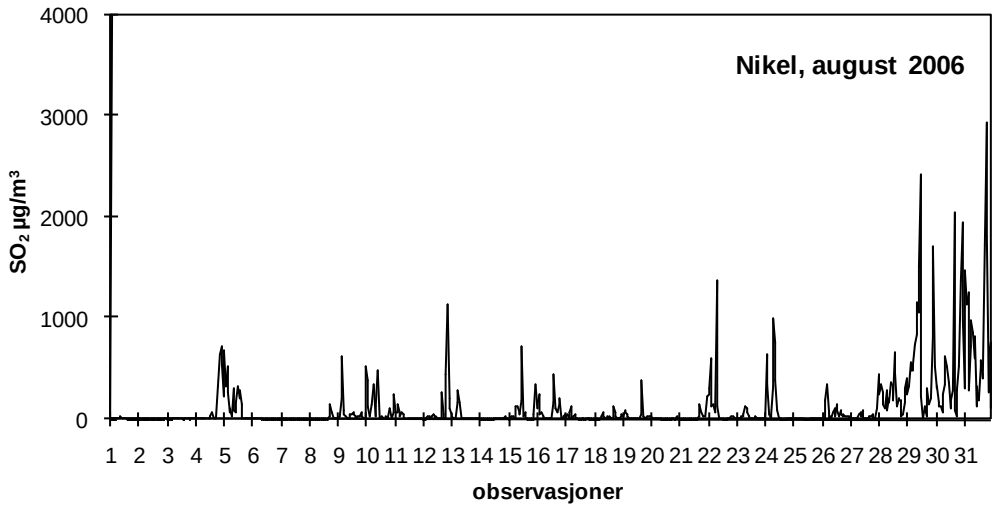

Svanvik, mars 2007
SO2 µg/m3
0
100
200
300
400
500
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
observasjoner

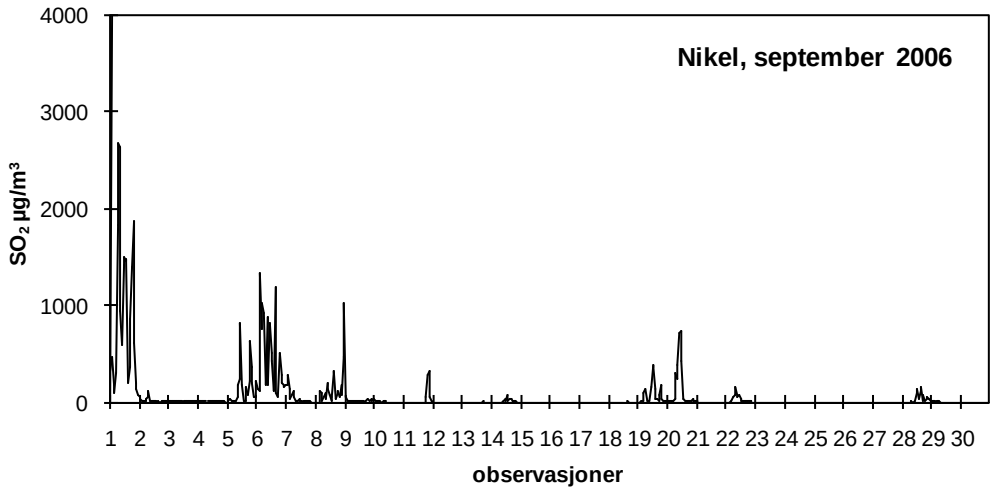

Nikel, april 2006
SO2 µg/m3
4000
3000
2000
1000
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
observasjoner

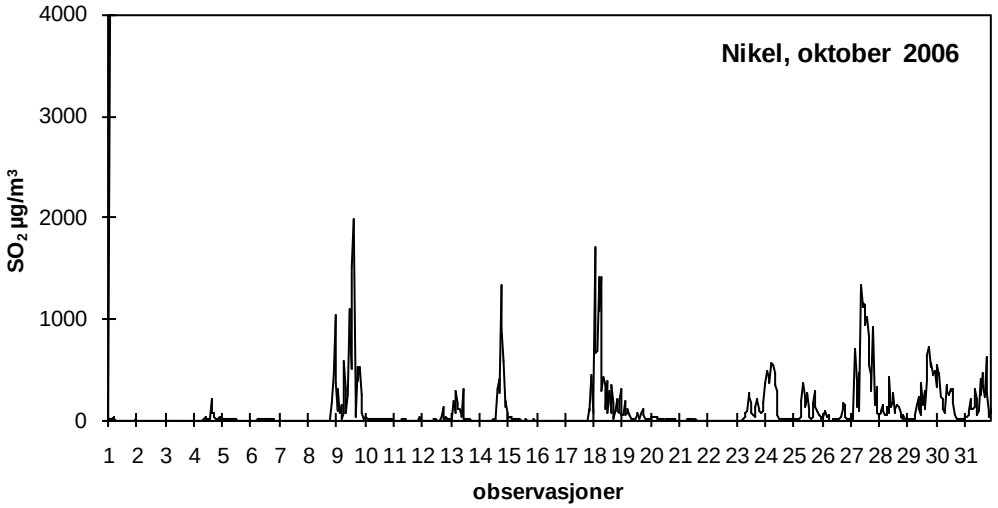

Nikel, mai 2006
SO2 µg/m3
4000
3000
2000
1000
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
observasjoner

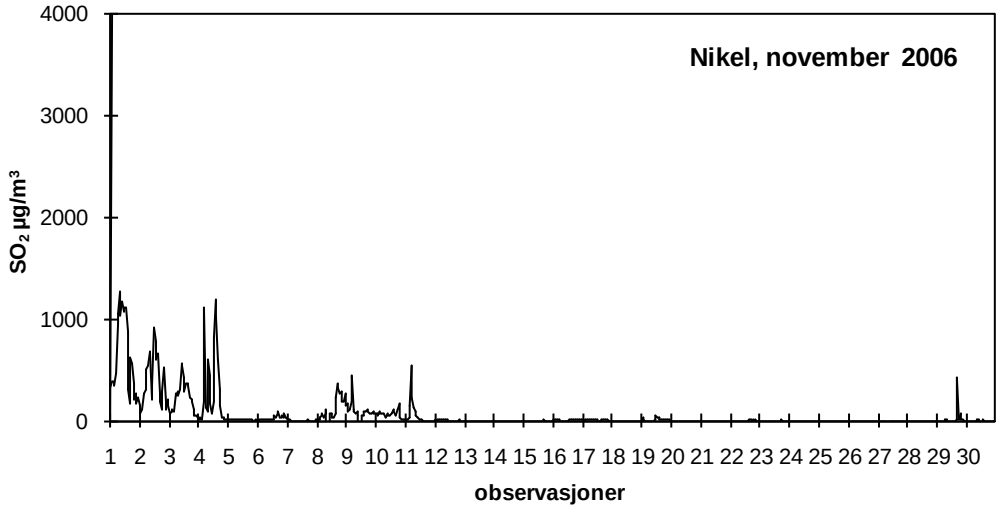

Nikel, juni 2006
SO2 µg/m3
4000
3000
2000
1000
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
observasjoner

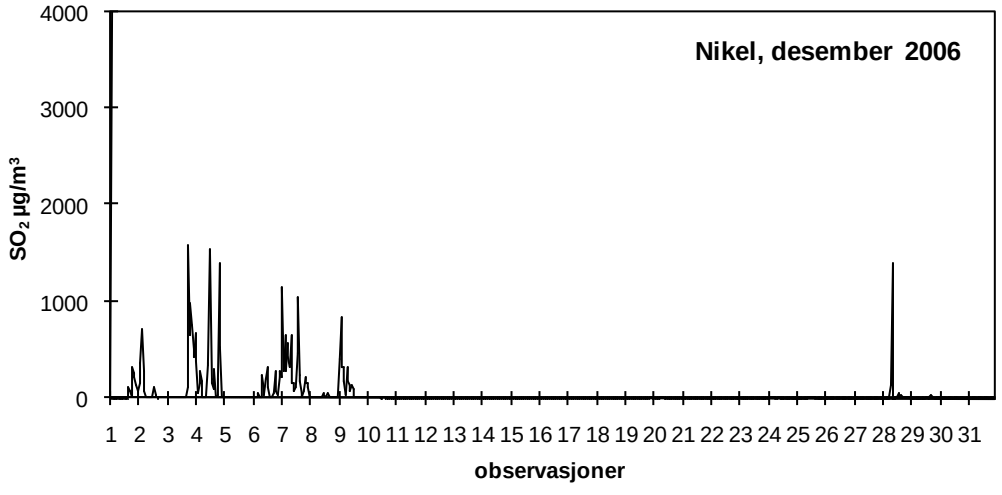

Nikel, juli 2006
SO2 µg/m3
4000
3000
2000
1000
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
observasjoner

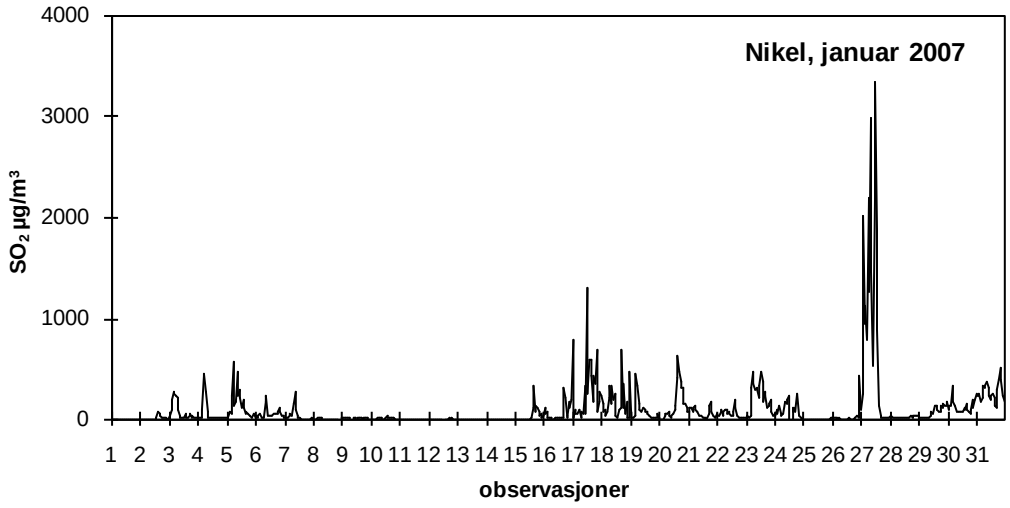

Nikel, august 2006
SO2 µg/m3
4000
3000
2000
1000
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
observasjoner

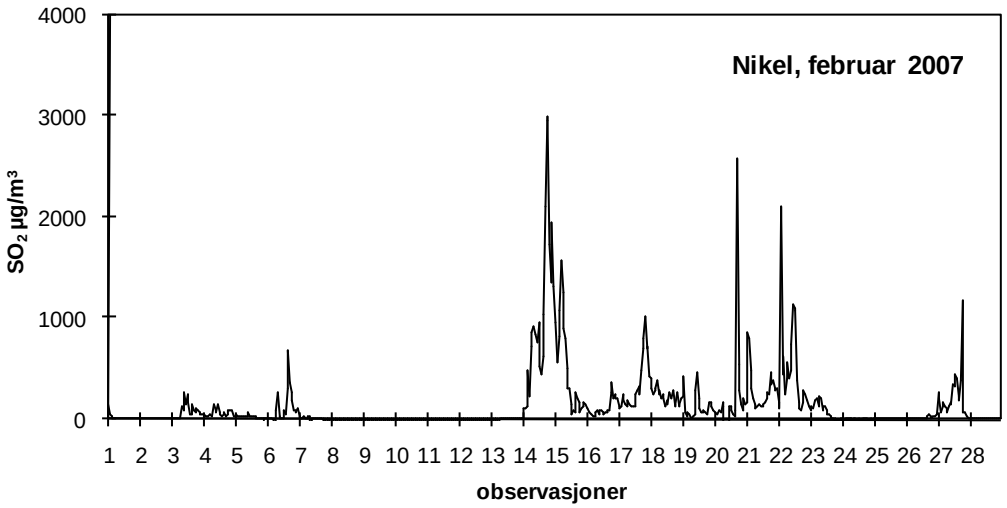

Nikel, september 2006
SO2 µg/m3
4000
3000
2000
1000
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
observasjoner

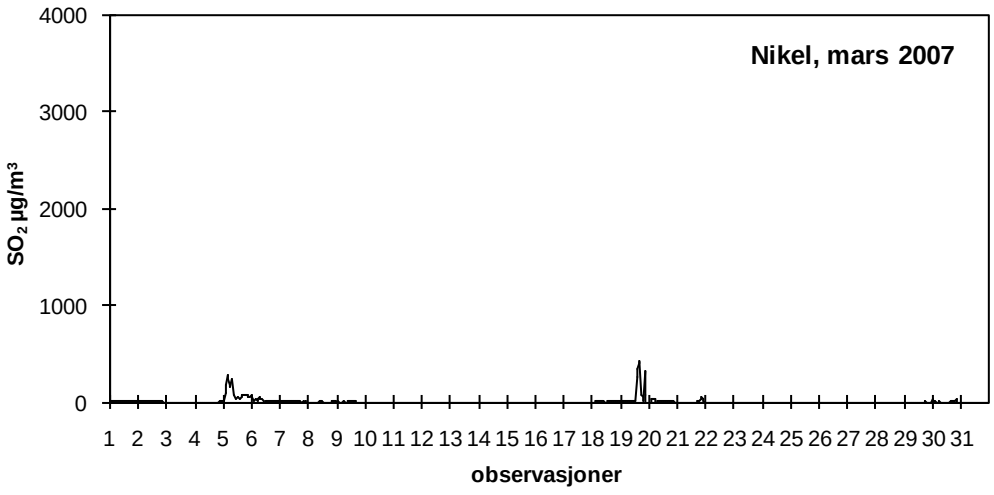

Nikel, oktober 2006
SO2 µg/m3
4000
3000
2000
1000
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
observasjoner


Nikel, november 2006
SO2 µg/m3
4000
3000
2000
1000
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
observasjoner


Nikel, desember 2006
SO2 µg/m3
4000
3000
2000
1000
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
observasjoner


Nikel, januar 2007
SO2 µg/m3
observasjoner


Nikel, februar 2007
SO2 µg/m3
observasjoner


Nikel, mars 2007
SO2 µg/m3
observasjoner

Norsk institutt for luftforskning (NILU)
Postboks 100, N-2027 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORT NR. OR 43/2007	ISBN 978-82-425-1904-7 (trykt) 978-82-425-1905-4 (elektronisk) ISSN 0807-7207	
DATO	ANSV. SIGN.	ANT. SIDER 64	PRIS NOK 150,-

TITTEL	PROSJEKTLEDER
Grenseområdene i Norge og Russland Luft- og nedbørkvalitet, april 2006-mars 2007	Bjarne Sivertsen NILU PROSJEKT NR. O-8976
FORFATTER(E) Harold Mc Innes, Bjarne Sivertsen og Kari Arnesen	TILGJENGELIGHET * A OPPDRAGSGIVERS REF. T. Johannesen, SFT

OPPDRAGSGIVER
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 504 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 2006-March 2007.

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: postmottak@sft.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: nilu@nilu.no
Internett: www.nilu.no