

NILU : OR 27/99
REFERANSE : O-8118/O-90077
DATO : MAI 1999
ISBN : 82-425-1082-2

Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør Atmosfærisk tilførsel, 1998

K. Tørseth, T. Berg, J.E. Hanssen og S. Manø

**Utført etter oppdrag fra
Statens forurensningstilsyn og
Direktoratet for naturforvaltning**



Norsk institutt for luftforskning
Postboks 100
2027 Kjeller

Forord

Rapporten presenterer resultater fra overvåkingen av luft- og nedbørkjemi i 1998. Den atmosfæriske tilførselen av forurensende forbindelser overvåkes ved måling av kjemiske forbindelser i luft og nedbør. Forurensningene tilføres med nedbør, og ved tørravsetning av gasser og partikler. Virkninger av atmosfærisk tilførsel på vannkvalitet, jord, vegetasjon og fauna, følges gjennom overvåking av vassdrag, feltforskningsområder, grunnvann og skogfelt. Resultatene fra den integrerte overvåkingen presenteres samlet i en egen rapport.

I rapporten inngår måledata fra alle norske bakgrunnsstasjoner drevet av NILU i 1998. Det er også rapportert ozondata fra SFTs målestasjoner i Nedre Telemark (3 lokaliteter) slik at totalt stasjonsantall var 38. Stasjonsnettet omfatter "Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør", inkludert stasjonene som inngår i EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme) og "Overvåkingsprogram for skogskader", begge etter oppdrag fra Statens forurensningstilsyn (SFT). Det siste programmet finansieres med midler fra Landbruksdepartementet og SFT, med Norsk institutt for skogforskning (NISK) som programansvarlig. NILU utfører luft- og nedbørmålinger i programmet. Resultatene fra NILUs målinger rapporteres årlig i denne rapportserien. I rapporten inngår også måledata fra bakgrunnsstasjoner som inngår i andre prosjekter, blant andre seks nedbørstasjoner i "Program for terrestrisk natur-overvåking" drevet etter oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning (DN). Også resultater fra NILUs nasjonale måleprogram og andre overvåkingsaktiviteter er inkludert.

Rapporten presenterer også overvåkingsresultater fra måleprogrammene CAMP (Comprehensive Atmospheric Monitoring Programme) under Oslo-Paris-kommisjonen, OSPARCOM (sporelementer og organiske forbindelser ved Lista), og AMAP (Arctic Monitoring and Assessment Programme, organiske forbindelser og sporelementer ved Ny-Ålesund/Zeppeinfjellet).

Et separat datavedlegg (Berg og Manø, 1999) med følgende data er tilgjengelig: pesticider i luft og nedbør på Lista (CAMP) og pesticider, PCB, PAH og tungmetaller i luft i Ny-Ålesund (AMAP).

Følgende personer har bidratt til årsrapporten:

Ove Hermansen, Kari Arnesen og Wenche Aas (bearbeiding av data); Marit Vadset og Katrine Aspmo (tungmetaller), Berit Frogner, Gro Hammerseth, Gerd Staff Knutsen (organiske forbindelser); Kristine Aasarød, Finn Bjørklid (tekst- og grafikkjenester). I tillegg har et stort antall personer bidratt i forbindelse med prøvetaking og ved interne tjenester ved NILU (teknisk vedlikehold, kjemiske analyser osv.).

Innhold

	Side
Forord	3
Sammendrag.....	7
Summary in English	9
Atmosfærisk tilførsel, 1998	11
1. Hovedkomponenter i nedbør.....	13
1.1. Klima	13
1.2. Nedbør	14
1.3. Tilførsel av forurensninger med nedbøren.....	15
1.3. Tidsutvikling.....	22
2. Sporelementer i nedbør	29
3. Innholdet av svovel- og nitrogenforbindelser i luft.....	34
3.1. Luftens innhold av forurensninger.....	34
3.2. Tidsutvikling.....	41
4. Bakkenært ozon.....	44
4.2. Konsentrasjoner av ozon.....	45
4.3. Overskridelser av grenseverdier for beskyttelse av helse	51
4.3. Overskridelser av grenseverdier for beskyttelse av vegetasjon	53
5. Overvåking av sporelementer og organiske forbindelser ved Lista (CAMP) og Ny-Ålesund (AMAP).....	59
5.1. CAMP (Lista)	59
5.2. AMAP (Ny-Ålesund).....	59
5.3. Resultater fra Lista (CAMP).....	60
5.3.1 Sporelementer i luft.....	60
5.3.2. Sporelementer i nedbør	62
5.3.3. Organiske forbindelser i luft.....	63
5.3.4. Organiske forbindelser i nedbør	65
5.4. Resultater fra Ny-Ålesund (AMAP)	67
5.4.1. Sporelementer i luft.....	67
5.4.2. Organiske forbindelser luft.....	69
Referanser	74
Tables, figures and appendices.....	80
Vedlegg A Resultater fra overvåking av luft- og nedbørkjemi	88
Vedlegg B Generelle opplysninger og måleprogram	134
Vedlegg C Prøvetaking, kjemiske analyser og kvalitetskontroll.....	138

Sammendrag

Måling av kjemiske hovedkomponenter i nedbør ble i 1998 utført døgnlige ved 9 stasjoner og på ukebasis ved 23 stasjoner. I ukentlige og månedlige nedbørprøver fra 12 stasjoner er konsentrasjonene av sporelementene bly, kadmium og sink bestemt, og for 6 av disse stasjonene også innholdet av arsen, nikkel, kopper, krom og kobolt. Luftprøvetaking av svovel- og nitrogenkomponenter er utført døgnlige, tre ganger hver uke (2, 2 og 3 døgnprøvetaking) eller ukentlig på totalt 12 stasjoner. På Hurdal og Birkenes bestemmes også innholdet av magnesium, kalsium, kalium, natrium og klorid i luft. Kontinuerlige målinger av ozonkonsentrasjoner i luft er utført på 14 stasjoner, inklusive stasjonene Klyve, Haukenes og Langesund, drevet av SFTs kontrollseksjon i Nedre Telemark.

Årsmiddelkonsentrasjonene av sterk syre, svovel- og nitrogenkomponenter i nedbøren var høyest langs kysten av Sør-Østlandet og på Sørlandet med høyeste verdier ved Søgne, Lista, Lardal og Birkenes. De laveste verdiene ble målt på Tustervatn (Nordland) og Kårvatn (Møre og Romsdal). Både i Sør- og Nord-Norge var middelkonsentrasjonene av samtlige hovedkomponenter i nedbør generelt noe høyere i 1998 sammenlignet med 1997, og omtrent på samme nivå som de foregående 3-4 år. Våtavsetningen av sulfat, sterk syre, nitrat og ammonium var størst langs kysten fra Aust-Agder til Hordaland, med høyeste verdier i Søgne og ved Ualand. Milde vintrer tidlig på 1990-tallet har medført perioder med sterk vestlig vind på Vestlandet og på Sørlandet, og episoder med høyt sjøsaltinnhold i nedbøren. Innholdet av sjøsalter var imidlertid mindre i 1994-1998 enn i de foregående årene.

Årsmiddelkonsentrasjonene av svoveldioksid og sulfat i luft var høyest langs kysten i Sør-Norge og i Øst-Finnmark. De markert høyeste verdiene av svoveldioksid ble målt i Sør-Varanger på grunn av svovelutslippene på Kola-halvøya. Det var for alle målestedene lavere konsentrasjonsnivåer av svoveldioksid og sulfat i 1998, unntatt ved Svanvik og i Karasjok. Ved disse lokaltetene var nivåene av svoveldioksid markant høyere sammenlignet med 1997. Innholdet av oksidert nitrogen og redusert nitrogen i luft var størst i Sør-Norge. Målingene viser at på en rekke målesteder kan lokale utslipp av ammoniakk ha innvirkning. Søgne utpeker seg med høye årsverdier for alle luftkomponenter, men bidrag fra lokale kilder har betydning, og særlig for ammoniakk. Det høye innholdet av nitrogendioksid ved Nordmoen, Hurdal og Søgne, især midtvinters, antas også delvis å skyldes lokale kilder (biltrafikk).

Som følge av internasjonale avtaler om reduksjoner i utslipp av svoveldioksid har konsentrasjonen av sulfat i nedbør siden 1980 avtatt med 46-71% ved alle målesteder unntatt Ny-Ålesund. Luftens innhold av sulfat har avtatt med 60-66% fra 1980 til 1998. For svoveldioksid har reduksjonen vært 67-95% på fastlandet. Ved Ny-Ålesund har konsentrasjonene av sulfat og svoveldioksid i luft avtatt med hhv. 57% og 66%. Årsmiddelkonsentrasjonene av nitrat og ammonium i nedbør viser ingen markert tendens siden 1980. Heller ikke luftens innhold av oksidert

nitrogen og redusert nitrogen viser noen markert tendens siden disse målingene startet i 1984.

Beregnet tørravsetning av svovel utgjorde i hele landet, unntatt Finnmark, 5-16% av de totale avsetningene om vinteren og 11-31% i vekstsesongen 1998. I Finnmark var tørravsetningsandelen av svovel dominerende med 57-69% av den totale avsetningen om vinteren og 50-88% i vekstsesongen. Dette skyldes høye luftkonsentrasjoner og lite nedbør. Tørravsetningen bidrar for nitrogenforbindelser relativt mer til totalavsetningen enn hva som er tilfellet for svovelforbindelser, især om sommeren.

Innholdet av bly, kadmium og sink i nedbør er markert størst i Sør-Norge. Årsmiddelkonsentrasjonene har avtatt med 60-80% siden slutten av 1970-årene. Det ble imidlertid målt et maksimum for innholdet av bly og sink i Sør-Norge i 1988, men deretter har det vært en markert reduksjon. Det høyeste innholdet av arsen, nikkel, kopper og kobolt måles i Sør-Varanger på grunn av utslipp i Russland.

Månedsmidlene av ozon varierer betydelig over året og viser oftest et maksimum i mars, april eller mai. Konsentrasjonene overskrider ofte anbefalte luftkvalitetskriterier. Det var i 1998 vesentlig færre "episodedøgn" (10 døgn) enn gjennomsnittet for 10-årsperioden 1988-1997 (21,5 døgn). Med episodedøgn menes døgn med maksimal timemiddelverdi på minst 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ på ett sted eller minst 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ på flere steder. Høyeste timemiddelverdi var 140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Langesund, 21. juli 1998 kl. 21). Det var således ingen overskridelser av SFTs grenseverdi for melding til befolkningen (160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) eller EUs grenseverdi for melding til befolkningen (180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Det ble heller ikke målt timemiddelverdier over FNs økonomiske kommisjon for Europa's (ECE) grenseverdi for beskyttelse av plantevekst (150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). SFTs grenseverdi for beskyttelse av helse (timeverdi over 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ble overskredet ved alle målesteder. Tålegrensen på 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som middelverdi over 7 timer kl. 09-16 i vekstsesongen (april-sept.) ble overskredet ved alle målesteder. Tålegrensen på 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som middelverdi over 8 timer (april-sept.) for beskyttelse av vegetasjon ble også overskredet i hele landet. Tålegrensen for akkumulert eksponering over 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (AOT40) ble ikke overskredet hverken for landbruksvekster eller for skog.

Konsentrasjoner av kvikksølv i luft på Lista viste tydelig nedgang fra 1992 til 1997, men i 1998 var årssnittet relativt høyt igjen. Konsentrasjonene av de andre tungmetallene viser ingen spesiell trend. Dette er forskjellig fra i nedbør hvor det har vært avtagende nivåer de siste år. En mulig årsak til dette kan være en økt frekvens av lufttilførsel fra kilder i Øst-Europa, mens nivåene i nedbør i større grad vil være påvirket av vestlig lufttilførsel (i større grad nedbørførende luftmasser).

Det er observert en nedgang i konsentrasjonen av α -heksaklorsykkloheksan (α -HCH) i luft i Ny-Ålesund siden begynnelsen av 80-årene, som gjenspeiler redusert bruk av teknisk blanding av dette sprøytemiddelet.

Konsentrasjonen av sum HCH på Lista er generelt ca. to ganger høyere enn konsentrasjonen som måles i Ny-Ålesund.

Summary in English

This report includes the 1998 monitoring results from the rural air- and precipitation chemistry network in Norway. In 1998, main components in precipitation were measured at 32 sites. Trace elements were determined at 12 sites. Air concentrations of sulphur and nitrogen compounds were measured at 12 sites, and ozone concentrations at 14 sites. An overview of the measurement programme is given in appendix B2. English versions of the single table, figure and appendice captions are attached to the report.

The highest mean volume weighted concentrations of sulphate, nitrate, ammonium and strong acid (H^+) in precipitation were found along the southern Norwegian coast, with the highest values observed at the background stations Søgne, Lista, Lardal and Birkenes. The lowest values were measured at Tustervatn and Kårvatn in central and northern parts of Norway. The highest wet deposition loads (weighted mean concentrations multiplied by the respective precipitation amounts) of sulphate, nitrogen components and strong acid occurred along the coast from Aust-Agder to Hordaland county. In almost all parts of the country the mean pollutant concentrations in precipitation were generally somewhat higher compared to 1997 and similar to the previous 3-4 years.

In the early 1990s, warm winter climate with frequent storms led to episodes with large amounts of sea-salts deposited along the western coast. However, sea-salt content in precipitation was less in 1994 to 1998 than during the previous years.

The annual mean concentrations of sulphate and strong acid in precipitation have been decreasing since the end of the 1970's. Since 1980 the content of sulphate in precipitation at the various sites decreased by 46-71%. Similar reductions in airborne concentrations were 67-95% and 60-66% for sulphur dioxide and sulphate, respectively. The observed reductions in concentration levels are in agreement with reported downwards trends in pollutant emissions in Europe. There are generally no significant trends in nitrogen concentrations, neither in precipitation nor in air.

The highest content of particulate sulphate and of nitrogen components in air and precipitation were measured in southern Norway. Due to emissions from nickel smelters in Russia the mean concentrations of sulphur dioxide were highest in Finnmark. In all counties except Finnmark dry deposition of sulphur compounds in 1998 was assessed to be 5-16% of the total deposition during winter and 11-31% during the growing season. In Finnmark county, the contribution of sulphur dry deposition to total deposition was calculated to be 57-69% in winter and 50-88% in summer. These high numbers are caused by high air concentrations and low precipitation amounts. Generally, the contribution of dry deposition to total deposition was higher for nitrogen than for sulphur compounds.

The largest annual mean concentrations of lead, cadmium and zinc in precipitation were measured in southern Norway. Their concentrations decreased by about

60-80% over the period 1978 to 1998. Temporary maxima of lead and zinc occurred in Southern Norway in 1988. From 1988 to 1994 the contents of zinc and lead decreased markedly at most of the measuring sites. Due to emissions in Russia the levels of arsenic, copper, nickel and cobalt were relatively high in Sør-Varanger (Svanvik).

Ozone concentrations vary significantly over the year with the highest monthly averages in March, April or May. In 1998 concentration levels were relatively low. Still, some recommended air quality guidelines were frequently exceeded. There were 10 days with a maximum hourly average of at least 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ at one site or at least 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ at more than one site, which is significantly less than the last 10-year average (21.5 days). The highest hourly mean was 140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Langesund, 21. July 1998, 9 p.m.). Thus, there were no exceedances of the critical level of 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ as hourly mean set by the European Commission nor the level of 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ as hourly mean set by the Norwegian Pollution Control Authority (SFT). The air quality guideline given by SFT for protection of human health (100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ as hourly mean) was exceeded at all sites. No sites experienced hourly average values above the ECE (Economic Commission for Europe) critical level for protection of vegetation of 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. The critical level of 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ as mean value during the growing season (April-Sept., 9 a.m. to 4 p.m.) was exceeded at all sites. Similarly was the critical level of 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ as mean value during the growing season exceeded at all sites. The critical level for accumulated ozone exposure above the threshold of 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (40 ppb) (termed AOT40) was not exceeded neither for crops nor for forests.

There was a significant decrease in the level of vapour phase mercury in air at Lista during 1992-1997, but for 1998 the annual mean was relatively high. Concentrations of the other heavy metals show no significant trend. This is different to the trend observed in precipitation chemistry where the concentrations have decreased during the same period. This may be due to increased influence of air masses from Eastern Europe, whereas the precipitation levels are more affected by air masses from the west (more precipitation events).

The air concentration of α -hexachlorocyclohexane (α -HCH) in Ny-Ålesund has decreased since the early 1980s, reflecting the reduced application of the technical mixture of this insecticide.

The concentration of HCH at Lista is generally about a factor of two higher than the levels found in Ny-Ålesund.

A separate data appendix (Berg og Manø, 1999) containing the following analytical data is available: pesticides in air and precipitation at Lista (CAMP) and pesticides, PCB, PAH and heavy metals in air in Ny-Ålesund (AMAP).

Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør

Atmosfærisk tilførsel, 1998

Målet for overvåking av luftens og nedbørens kjemiske sammensetning på norske bakgrunnsstasjoner er å registrere nivåer og eventuelle endringer i tilførselen av langtransporterte forurensninger. Bakgrunnsstasjonene er derfor plassert slik at de er minst mulig påvirket av nærliggende utslippskilder. NILU startet regelmessig prøvetaking av døgnlig nedbør i 1971, med de fleste stasjonene på Sørlandet. Senere er stasjonsnettet og måleprogrammet utvidet for å gi bedret informasjon om tilførsler i hele landet.

Etter avslutningen av SNSF-prosjektet ("Sur nedbørs virkning på skog og fisk") i 1979, ble det i 1980 startet et overvåkingsprogram i regi av Statens forurensnings-tilsyn (SFT). I 1998 omfattet dette programmet 11 stasjoner fordelt på alle landsdeler. Syv av disse stasjonene inngår i EMEP-programmet (European Monitoring and Evaluation Programme) under FNs konvensjon for grenseoverskridende luftforurensninger. I 1985 ble det opprettet et eget "Overvåkingsprogram for skogskader", drevet med midler fra Landbruksdepartementet og SFT. Norsk institutt for skogforskning (NISK) er programansvarlig, og NILU utfører luft- og nedbørmålinger for prosjektet. Noen stasjoner i SFTs øvrige overvåkingsprogram er tilknyttet skogovervåkingsflater (Birkenes, Brekkebygda (Langtjern), Osen, Vikedal (Nedstrand), Kårvatn og Tustervatn).

I "Program for terrestrisk naturovervåking" utfører NILU på oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning (DN) overvåking av nedbørkjemi ved overvåkingsfelter ved Lund (Ualand), Møsvatn, Gutulia (Valdalen) og Dividalen (Øverbygd). Program for terrestrisk naturovervåking er rettet mot effekter av langtransporterte forurensninger og skal følge bestands- og miljøgiftutvikling i dyr og planter. Integrerte studier av tilførsel, jord, vegetasjon og fauna, samt landrepresentative registreringer inngår. Denne rapporten er registrert som rapport nr. 92 i Program for terrestrisk naturovervåking.

En del stasjoner er tilknyttet andre prosjekter:

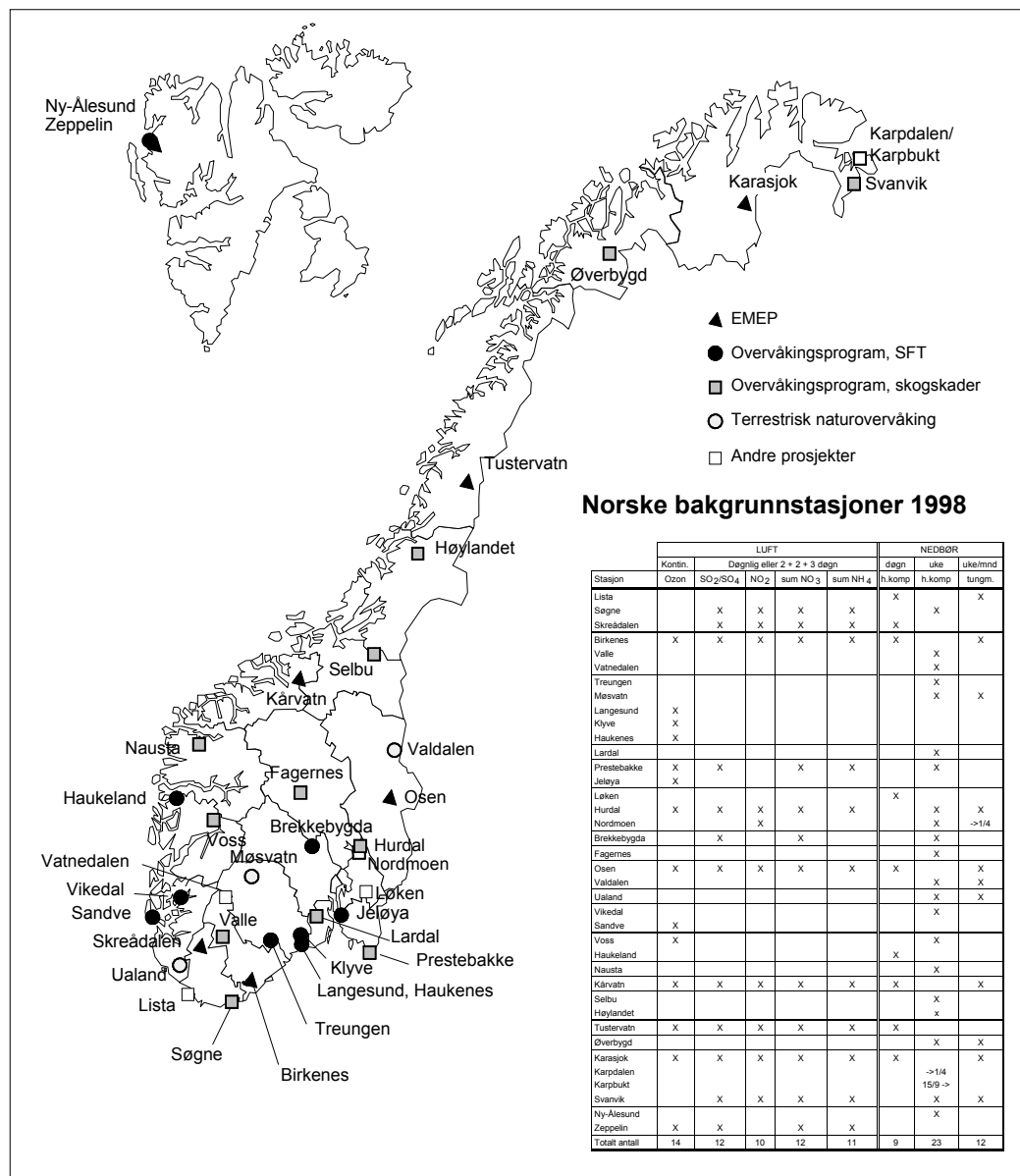
NILUs nasjonale måleprogram: Lista, Vatnedalen, Løken, Haukeland.

Arktisk måleprogram (SFT): Ny-Ålesund, Zeppelinfjellet.

Overvåking av bakkenær ozon (SFT): Jeløya.

SFTs kontrollseksjon i Nedre Telemark: Ozonmålestasjonene Langesund, Klyve, og Haukenes.

Oslo Lufthavn AS' målestasjon nær hovedflyplassen på Gardermoen: Nordmoen.



Figur 1: Norske bakgrunnsstasjoner i 1998.

Oslo/Paris kommisjonen (OSPAR) (finansiert av SFT): Sporelementer og organiske forbindelser ved Lista.

AMAP (finansiert av SFT): Sporelementer og organiske forbindelser ved Ny-Ålesund/ Zeppelinfjellet.

For nærmere opplysninger om stasjonene vises til SFT 416/90. Resultater fra overvåkingen er tidligere publisert i årsrapportene for 1980 (SFT 26/81), 1981 (SFT 64/82), 1982 (SFT 108/83), 1983 (SFT 162/84), 1984 (SFT 201/85), 1985 (SFT 256/86), 1986 (SFT 296/87), 1987 (SFT 333/88), 1988 (SFT 375/89), 1989 (SFT 437/91), 1990 (SFT 466/91), 1991 (SFT 506/92), 1992 (SFT 533/93), 1993 (SFT 583/94), 1994 (SFT 628/95), 1995 (SFT 663/96), 1996 (SFT 703/97) og 1997 (SFT 736/98).

1. Hovedkomponenter i nedbør

Nedbørdata er presentert på måneds- og årsbasis som veide middelkonsentrasjoner og som våtavsetninger i vedlegg A.1.1-A.1.21. Stasjonsopplysninger, måleprogram og prøvetakingsfrekvens er gitt i vedlegg B.1 og B.2. Prøvetaking og kjemisk analysemetodikk er beskrevet i vedlegg C.

Veid middelkonsentrasjon er produktsummen av de døgnlige middelkonsentrasjoner og nedbørmengder (våtavsetning) dividert med den totale nedbørmengden i perioden. Alle sulfatverdier gitt i rapporten er korrigert for sjøsaltbidraget, som fortrinnsvis er beregnet på basis av forholdet mellom innholdet av natrium, eventuelt magnesium eller klorid, og sulfat i sjøvann.

Det var ingen vesentlige endringer i stasjonsnett for nedbørkjemi i 1998. Målestasjonen Gulsvik ble nedlagt 1. januar 1998 og måleseriene er videreført ved ny stasjonsplassering i Brekkebygda. Målestasjonen Karpdalen ble nedlagt 1. april 1998. Måleseriene ved Karpdalen er videreført ved ny stasjonsplassering i Karpbukta fra 15. September 1998.

1.1. Klima

Årstemperaturen for landet som helhet var i 1998 0,3°C over normalen (DNMI, 1998-99). Bortsett fra i Nord-Troms og Finnmark var årstemperaturen over normalen i det meste av landet. Størst positivt avvik (+1-1,5°C) fra normalen forekom på indre Østlandet, mens Øst-Finnmark hadde det største negative avviket (-1-1,5°C). Som vanlig finner vi de høyeste årstemperaturene langs kysten fra Agder til Møre, og de laveste i indre Finnmark.

Gjennomsnittstemperaturen for de fem første månedene i 1998 var over normalen i det meste av landet.

Månedstemperaturen i januar var gjennomgående langt høyere (+4-5°C) enn normalt over hele landet. Det lå lenge an til nær rekordhøye månedstemperaturer, men kaldere dager i siste halvdel av måneden hindret dette. Månedstemperaturene for februar var uvanlig mye over normalen over det meste av landet helt nord til Mo i Rana, men uvanlig mye under (-6-8°C) i indre Finnmark. Månedstemperaturene langs kysten i Vest-Agder og Rogaland var de høyeste siden målingene startet ca. 1870. Gjennomsnittstemperaturen for januar-februar var den 5. høyeste siden 1870 flere steder langs kysten av Agder og Rogaland. Mars og april hadde ingen store avvik fra normalene, men månedstemperaturene var noe under det normale i det meste av landet. I mai var månedstemperaturene litt over det normale på Øst- og Sørlandet, og på Vestlandet sør for Bergen, men noe under i resten av landet.

Gjennomsnittstemperaturen for sommersesongen som helhet var under normalen i det meste av Sør-Norge og i deler av Trøndelag og Finnmark, men avviket fra normalen var små (-1-+1°C).

For juni var temperaturene lavere enn normalt bortsett fra i Nordland, Troms og i deler av Trøndelag og Finnmark. I juli var månedstemperaturene over normalen i

deler av Møre og Trøndelag, i hele Nordland og Troms og i det meste av Finnmark. Enkelte steder i Nord-Norge hadde månedstemperaturer mer enn +3°C over normalen. Narvik (Nordland) hadde høyeste månedstemperatur av værstasjonene. Det var ingen store avvik fra normale månedstemperaturer i august i noen del av landet. Temperaturen var lavere enn normalt i Sør-Norge og Trøndelag, men over i Nord-Norge utenom i deler av Finnmark. I september var månedstemperaturene høyere enn normalt over hele landet utenom i Nord-Troms og Finnmark. Avviket var relativt stort (opptil +3°C) i store deler av landet. Bergen hadde f.eks. den 3. varmeste september på 100 år.

Månedstemperaturene i oktober var under normalene i hele landet sør for Nordland, men avvikene var ikke store. I november var også månedstemperaturene under normalene, og nå i hele landet. Spesielt var månedstemperaturene i indre Finnmark meget lavere enn normalt (opptil 6°C). Det var de høye månedstemperaturene i desember som gjorde at sesongen oktober til desember ikke ble uvanlig kald. I desember var månedstemperaturene over normalene i hele landet, opptil +3°C i indre Troms. Måneden utmerket seg ellers med meget stor forskjell mellom den høyeste maksimumstemperaturen (+18,3°C i Sunndalsøra i Møre og Romsdal) og den laveste minimumstemperaturen (-37,6°C i Karasjøk i Finnmark).

1.2. Nedbør

Årsnedbøren var litt over normalen over det meste av landet. De to største områdene med årsnedbør under normalen finner vi i Troms/Finnmark og i Sør-Norge. Det var ingen uvanlig store avvik fra normalen. Som vanlig falt det mest nedbør på Vestlandet (maksimum 3434 mm ved Takle i Sogn og Fjordane), men bare 105-110% av normalen. Lavest årsnedbør hadde Banak i Finnmark med 276 mm som er 80% av normalen.

Nedbøren i perioden januar–april var over normalen i så og si hele landet.

Månedsnedbøren i januar var over normalen i det meste av landet. Bare mindre deler av Øst- og Sørlandet, Trøndelag, Troms og Finnmark fikk mindre enn normal nedbør. Det var store lokale forskjeller i nedbøren, men ingen stasjoner hadde ekstremt store avvik fra månedsnormalene. I februar var månedsnedbøren uvanlig mye over normalen i store deler av landet, men var imidlertid mye under i det meste av Øst- og Sørlandet. Flere stasjoner fra Rogaland og til helt nord i Nordland satte nye månedsrekorder. Nedbørstasjonen Haukeland i Hordaland målte offisielt 132,1 mm 9. februar. Månedsnedbøren i mars var også over normalen i det meste av landet, men den var under i deler av Nord-Norge, Øst- og Sørlandet. Det var ingen uvanlig store avvik fra normalen i motsetning til det det ofte kan være i mars. I april falt det uvanlig mye nedbør på Sør- og Østlandet, mens det i resten av landet kom mindre nedbør enn normalt. Flere stasjoner på Sør- og Østlandet fikk rekordhøy nedbør for april, f.eks. fikk Lyngør fyr i Aust-Agder 61% mer enn den gamle rekorden. I motsetning til dette hadde enkelte steder på Møre-kysten under 25% av normal nedbør for april. I mai fikk Sør-Norge utenom Møre mindre nedbør enn normalen, mens Møre og Nord-Norge fikk mer.

Nedbøren i sommersesongen 1998 (mai-september) var over normalen i store deler av Øst- og Sørlandet, Møre, Trøndelag og Finnmark, mens den var under i det meste av Vestlandet, Nordland og Troms. Det uvanlige med sommeren 1998 i Sør-Norge og Trøndelag var ikke avviket i middeltemperatur og nedbør, men få solskinn dager, lave maksimumstemperaturer og mange dager med nedbør.

Månedsnedbøren for juni var over normalen utenom i deler av Trøndelag og i det meste av Nordland og Troms. Det var store variasjoner i månedsnedbøren, fra over 300% av normalen og til under 50%. På Sørlandet satte flere av stasjonene nye månedsrekorder bl.a. Kjevik 177 mm, og Lyngør fyr 156 mm. For juli var månedsnedbøren under normalen i det meste av landet, men det var områder i Oppland og på Sørlandet som fikk over 50% mer enn normalen. Det var store variasjoner i månedsnedbøren i august. Deler av Møre og Sør-Trøndelag fikk over det doble av normalen, mens mindre områder både i Sør- og Nord-Norge fikk under halvparten. Dette forholdet er ikke uvanlig for august. Månedsnedbøren for september var over normalen i det meste av Østlandet, Troms og Finnmark, mens den var uvanlig liten i deler av Vestlandet. Stasjonene i disse områdene på Vestlandet har bare en eller to ganger tidligere i de siste 100 år hatt mindre månedsnedbør for september.

Samlet for oktober-desember var nedbøren under normalen i så og si hele landet.

Månedsnedbøren for oktober var over normalen i det meste av Sør-Norge, i deler av Troms og i Finnmark. Avviket var imidlertid ikke uvanlig i noen deler av landet. I november var månedsnedbøren under normalene i hele landet. Det er uvanlig at månedsnedbøren er så lav over det meste av landet som den var i november. Månedsnedbøren i desember var over normalen i det meste av Vestlandet, Trøndelag og Nord-Norge, men under normalen på Østlandet, Sørlandet og i indre Finnmark.

1.3. Tilførsel av forurensninger med nedbøren

Tabell 1.1 viser at ioneinnholdet utenom sjøsalter avtar nordover fra Sør-Norge og er minst i fylkene fra Møre og Romsdal til Troms. Tabellen viser videre at alle landsdelene unntatt de indre delene av Østlandet og Finnmark tilføres betydelige mengder sjøsalter. Ved de fleste lokaliteter gav analysene overskudd av kationer, som trolig skyldes innhold av bikarbonat eller andre anioner av svake syrer som ikke bestemmes.

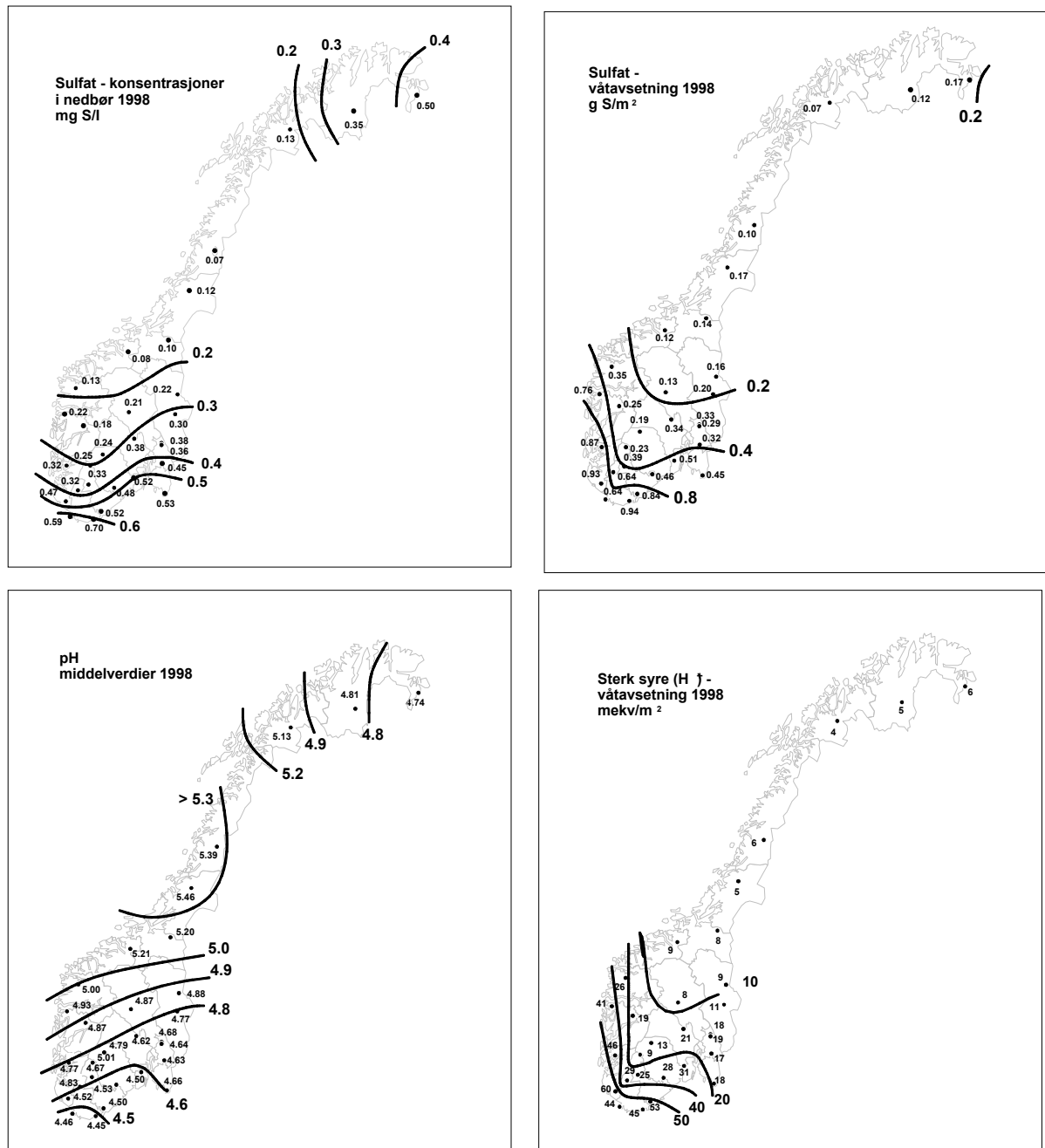
De høyeste årsmiddelkonsentrasjoner av sterk syre (H^+), sulfat, nitrat og ammonium ble i 1998 registrert på stasjonene Søgne, Lista, Lardal og Birkenes (tabell 1.1). For ammonium er som tidligere enkelte målestasjoner lokalt påvirket av landbruksaktivitet. Tabell 1.1 viser også våtavsetningene av de viktigste nedbørkomponentene. Våtavsetningen av sulfat, nitrat, ammonium og sterk syre var størst langs kysten fra Aust-Agder til Hordaland. Regionale fordelinger av middelkonsentrasjoner og våtavsetninger er vist på kart i figur 1.1 og 1.2.

Av figur 1.3 og tabell A.1.2 framgår det at månedsmiddelkonsentrasjonene av sulfat i nedbør i 1998 i Sør-Norge var høyest i mars-mai. Relativt høye verdier ble også observert i september og november ved flere stasjoner. De månedlige våtavsetningene var gjennomgående mindre enn gjennomsnittet for perioden 1988-1997 de fleste steder.

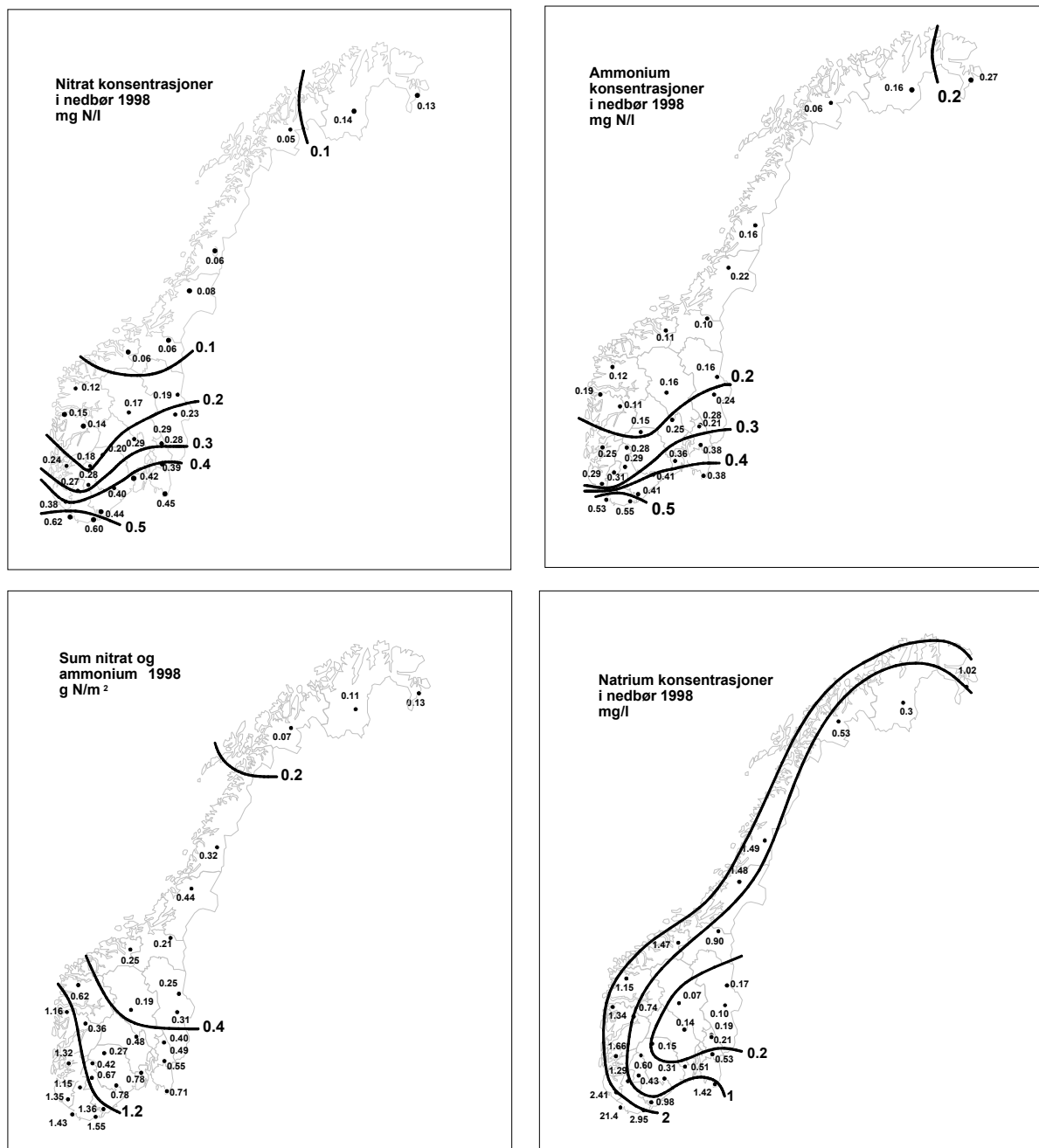
Tabell A.1.20 viser at våtavsetningene av sulfat tilført i løpet av de 10 døgnene med størst avsetning utgjør minst 19% av de totale årlige våtavsetningene. Den høyeste prosentandelen i 1998 hadde stasjonene Osen (50%), Løken og Karasjok (39%), Kårvatn (38%) og Tustervatn (35%). De største døgnlige våtavsetninger av sulfat ble målt til 46 og 40 mg S/m² ved Birkenes (hhv. 1. mai og 28. september 1998).

Tabell 1.1: Veide årsmiddelkonsentrasjoner og våtavsetning av nedbørkomponenter på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
*: Korrigert for bidraget fra sjøsalt.

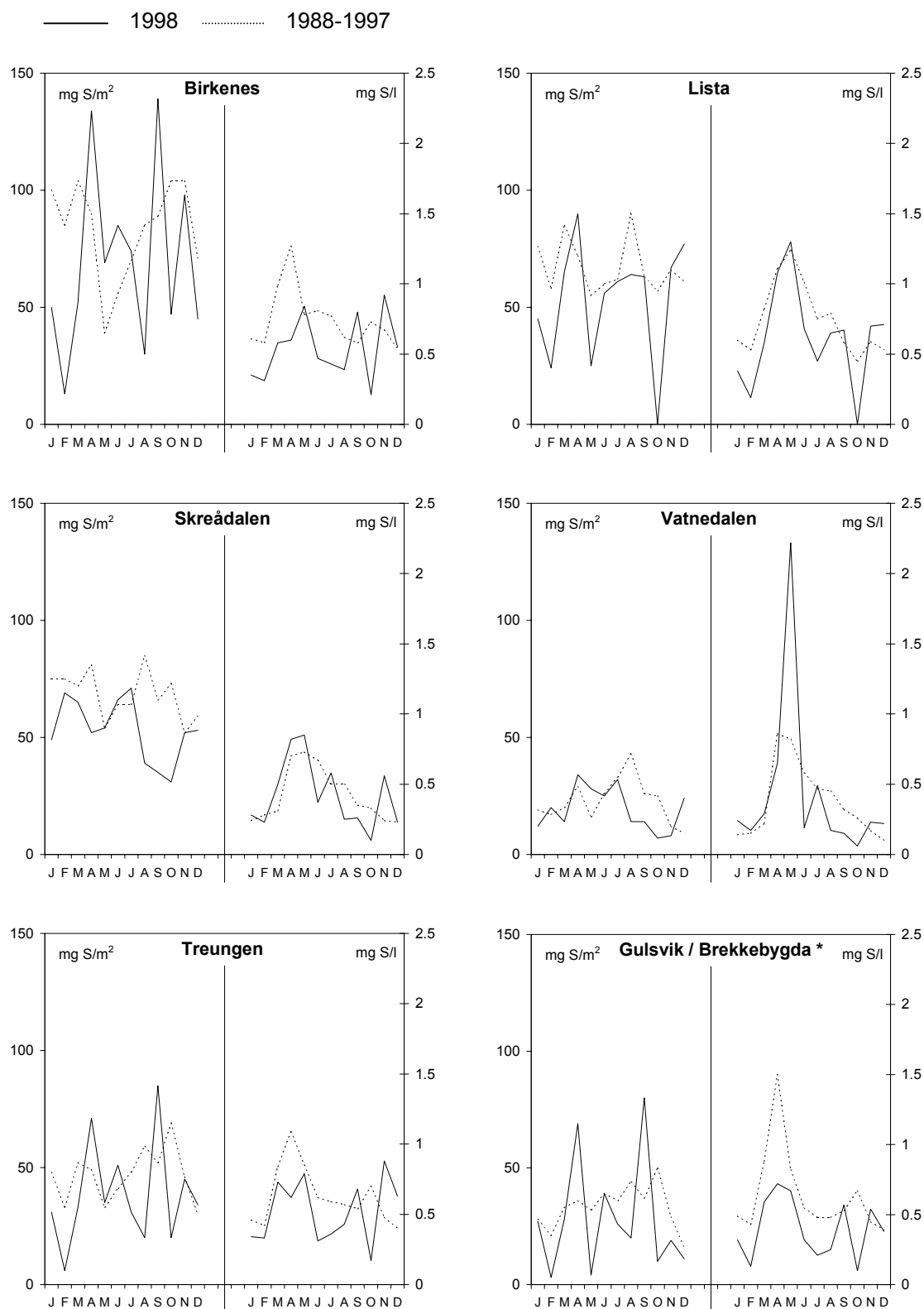
STASJON	Veide årsmiddelkonsentrasjoner									Våtavsetning									Veide årsmiddelkonsentrasjoner på ekvivalentbasis										lonebal kat./an.	
	pH	SO ₄ [*]	NO ₃	NH ₄	Ca	K	Mg	Na	Cl	nedbør	H+	SO ₄ [*]	NO ₃	NH ₄	Ca	K	Mg	Na	Cl	H(+)	SO ₄ ⁽²⁻⁾	SO ₄ ⁽²⁻⁾	NO ₃ ⁽⁻⁾	NH ₄ ⁽⁺⁾	Ca(2+)	K(+)	Mg(2+)	Na(+)		Cl(-)
	mg S/l	mg N/l	mg N/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mm	µekv/m ²	mg S/m ²	mg N/m ²	mg N/m ²	mg/m ²	mg/m ²	mg/m ²	mg/m ²	mg/m ²	µekv/l	µekv/l	µekv/l	µekv/l	µekv/l	µekv/l	µekv/l	µekv/l	µekv/l		µekv/l
Lista	4,46	0,59	0,62	0,53	0,97	0,81	2,44	21,4	37,8	1 240	43 490	637	767	661	1 196	1 004	3 021	26 463	46 741	35	37	144	44	38	49	21	201	931	1 066	1,02
Søgne	4,45	0,70	0,60	0,55	0,24	0,25	0,39	2,95	5,39	1 333	45 444	939	812	740	382	352	551	4 172	7 631	36	44	59	43	39	12	7	32	128	152	1,00
Skreådalen	4,83	0,32	0,27	0,31	0,17	0,20	0,15	1,29	2,32	1 961	28 845	636	525	621	321	383	296	2 536	4 550	15	20	27	19	22	8	5	12	56	65	1,06
Birkenes	4,50	0,52	0,44	0,41	0,10	0,08	0,12	0,98	1,76	1 596	52 568	836	710	649	192	128	196	1 572	2 819	31	33	38	32	29	5	2	10	43	50	1,00
Valle	4,67	0,33	0,28	0,29	0,09	0,07	0,05	0,43	0,80	1 179	24 953	393	330	336	104	79	62	503	938	21	21	23	20	20	4	2	4	19	22	1,08
Vatnedalen	5,01	0,25	0,18	0,28	0,13	0,08	0,06	0,60	0,97	903	8 725	232	163	260	116	72	58	545	874	10	16	19	13	20	6	2	5	26	27	1,17
Treungen	4,53	0,48	0,40	0,41	0,09	0,06	0,04	0,31	0,57	959	27 976	462	386	397	89	54	40	297	548	29	30	32	29	30	5	1	4	13	16	1,06
Mosvatn	4,79	0,24	0,20	0,15	0,07	0,06	0,02	0,15	0,28	783	12 612	188	154	114	56	43	14	116	219	16	15	16	14	10	4	1	2	6	8	1,03
Lardal	4,50	0,52	0,42	0,36	0,12	0,11	0,07	0,51	0,93	975	31 190	505	414	362	118	109	66	501	907	32	32	35	30	26	6	3	6	22	26	1,04
Prestebakke	4,66	0,53	0,45	0,38	0,32	0,19	0,20	1,42	2,57	842	18 248	449	377	328	265	155	167	1 189	2 163	22	33	41	32	27	16	5	16	62	73	1,01
Løken	4,63	0,45	0,39	0,38	0,14	0,16	0,07	0,53	0,91	717	16 625	319	278	272	98	112	53	375	653	24	28	31	28	27	7	4	6	23	26	1,07
Hurdal	4,68	0,38	0,29	0,28	0,09	0,06	0,03	0,19	0,34	853	17 733	325	249	236	79	52	25	160	288	21	24	25	21	20	5	2	3	8	10	1,05
Nordmoen	4,64	0,36	0,28	0,21	0,11	0,12	0,03	0,21	0,38	817	18 505	293	224	173	88	100	27	172	307	23	22	23	20	15	6	3	3	9	11	1,09
Brekkebygda	4,62	0,38	0,29	0,25	0,08	0,09	0,02	0,14	0,26	886	21 418	336	256	224	74	82	22	128	230	24	24	24	21	18	4	2	2	6	7	1,08
Fagernes	4,87	0,21	0,17	0,16	0,13	0,07	0,03	0,07	0,14	583	7 784	125	97	92	70	39	15	41	80	13	13	14	12	11	6	2	2	3	4	1,23
Osen	4,77	0,30	0,23	0,24	0,09	0,09	0,02	0,10	0,19	655	10 849	198	152	155	58	61	14	67	129	17	19	19	17	17	4	2	2	4	5	1,12
Valdalen	4,88	0,22	0,19	0,16	0,08	0,09	0,02	0,17	0,29	700	9 210	156	130	115	54	67	12	123	202	13	14	15	13	12	4	2	1	1	1	1,14
Ualand	4,52	0,47	0,38	0,29	0,16	0,11	0,31	2,41	4,48	1 992	59 497	928	761	584	321	212	621	4 799	8 916	30	29	42	27	21	8	3	26	105	126	0,99
Vikedal	4,77	0,32	0,24	0,25	0,11	0,09	0,21	1,66	2,99	2 690	45 821	872	646	678	307	250	559	4 458	8 042	17	20	29	17	18	6	2	17	72	84	1,02
Voss	4,87	0,18	0,14	0,11	0,06	0,05	0,10	0,74	1,39	1 411	19 121	250	204	159	90	75	136	1 045	1 956	14	11	15	10	8	3	1	8	32	39	1,03
Haukeland	4,93	0,22	0,15	0,19	0,09	0,09	0,17	1,34	2,45	3 492	41 026	760	513	649	296	300	579	4 669	8 558	12	14	21	11	13	4	2	14	58	69	1,02
Nausta	5,00	0,13	0,12	0,12	0,07	0,06	0,15	1,15	2,12	2 583	25 660	346	298	317	177	150	373	2 972	5 481	10	8	14	8	9	3	1	12	50	60	1,04
Kårvatn	5,21	0,08	0,06	0,11	0,09	0,11	0,19	1,47	2,73	1 451	9 250	123	86	164	124	154	273	2 127	3 951	6	5	13	4	8	5	3	16	64	77	1,09
Selbu	5,20	0,10	0,06	0,10	0,09	0,06	0,13	0,90	1,72	1 333	8 377	139	80	131	118	76	166	1 199	2 296	6	7	11	4	7	4	1	10	39	49	1,05
Høylandet	5,46	0,12	0,08	0,22	0,13	0,10	0,19	1,48	2,72	1 456	5 026	173	123	316	199	152	276	2 159	3 963	3	7	15	6	15	7	3	16	65	77	1,11
Tustervatn	5,39	0,07	0,06	0,16	0,11	0,12	0,18	1,49	2,74	1 407	5 830	100	90	230	147	168	253	2 049	3 767	4	4	12	4	12	5	3	15	65	77	1,12
Øverbygd	5,13	0,13	0,05	0,06	0,08	0,09	0,07	0,53	0,95	576	4 211	73	32	34	44	52	43	311	552	7	8	11	4	4	4	2	6	23	27	1,10
Karasjok	4,81	0,35	0,14	0,16	0,09	0,15	0,03	0,30	0,51	354	5 517	124	50	59	31	55	11	110	186	16	22	24	10	12	4	4	3	13	14	1,08
Svanvik	4,74	0,50	0,13	0,27	0,13	0,10	0,15	1,02	1,89	346	6 057	168	44	89	50	35	51	332	615	18	31	37	9	19	7	3	13	44	53	1,05
Ny-Alesund	5,24	0,27	0,13	0,19	0,78	0,44	1,18	8,45	16,03	193	1 068	42	24	35	142	81	225	1 604	3 058	6	17	53	9	13	39	11	97	367	452	1,04



Figur 1.1: Middelkonsentrasjoner i nedbør og våtavsetning av sulfat (sjøsaltkorrigert) og sterk syre (pH) på norske bakgrunnsstasjoner i 1998.

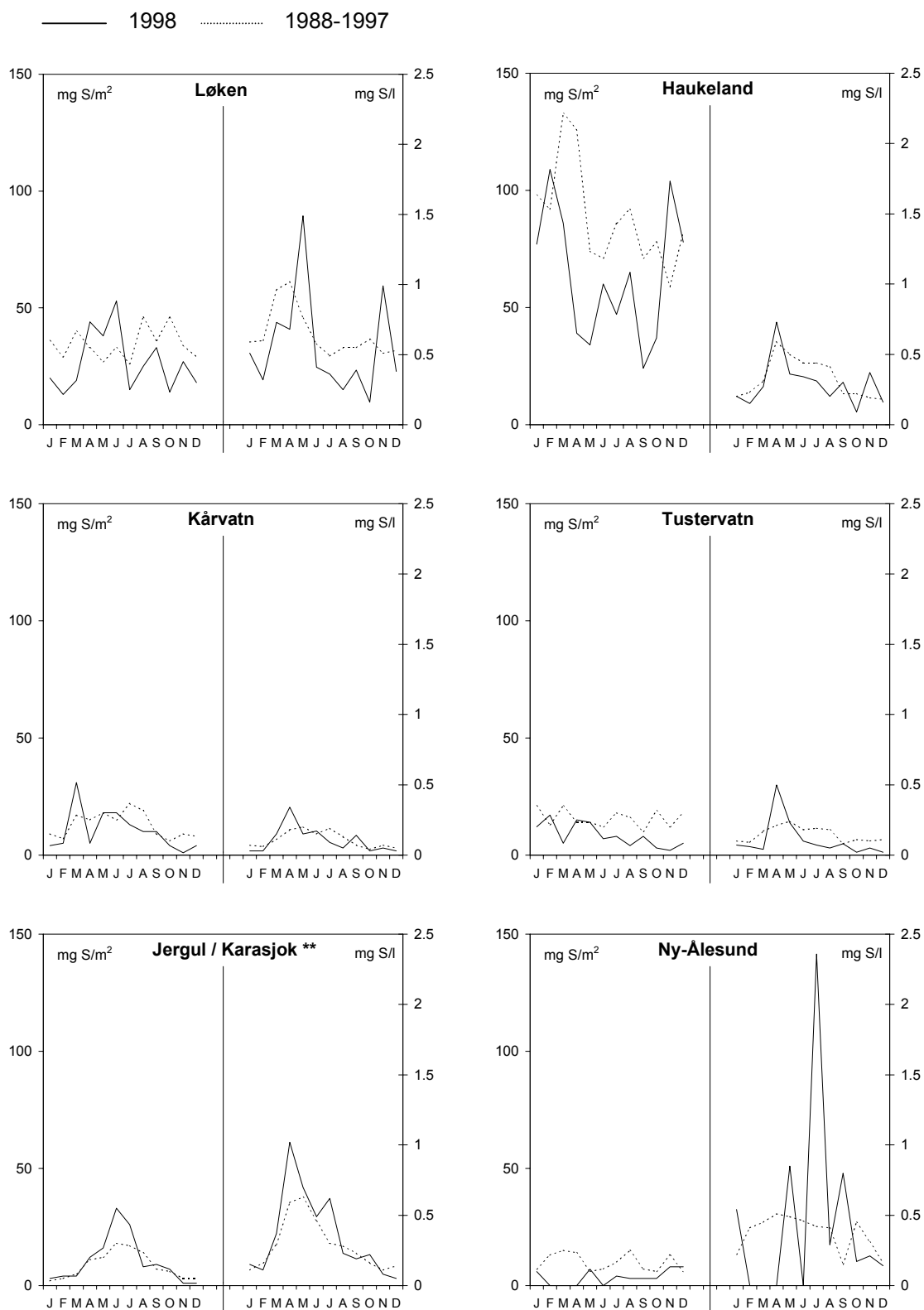


Figur 1.2: Middelkonsentrasjoner i nedbør av nitrat, ammonium og natrium, og våtavsetning av total nitrogen (nitrat + ammonium) på norske bakgrunnsstasjoner i 1998.



* 1998-verdier for Brekkebygda, tiårs-middel for Gulsvik

Figur 1.3: Månedlige våtavsetninger og middelkonsentrasjoner av sulfat (sjøsaltkorrigert) på norske bakgrunnsstasjoner i 1998 og tidligere år (middelverdier).



** 1998-verdier for Karasjok, tiårs-middel for Jergul 1987-1996

Figur 1.3 forts.

1.3. *Tidsutvikling*

Ved de fleste målesteder var det i 1998 en svak økning i konsentrasjonene av sterk syre, sulfat, nitrat og ammonium sammenlignet med 1997. Konsentrasjonene var imidlertid blant de laveste siden NILU startet med målinger i 1970- eller 1980-årene (figur 1.4 og vedlegg A.1.21).

Årsmiddelkonsentrasjonene av sulfat og sterk syre økte stort sett fram til slutten av 1970-årene, og har deretter avtatt. Konsentrasjonene har avtatt mest i Sør-Norge, men de relative reduksjonene øker noe mot nord. Innholdet av nitrat og ammonium har endret seg lite siden 1970-årene. Av figur 1.5, med veide gjennomsnittsverdier for 7 representative målesteder på Sørlandet og Østlandet, fremgår det også at det har vært en generell reduksjon av nedbørens sulfatinnhold siden slutten av 1970-årene, mens innholdet av nitrat og ammonium har gjennomgående vært på samme nivå. Nitrogenavsetningen har imidlertid vært vesentlig lavere på 1990-tallet enn i slutten av 1980-årene. Disse observasjonene samsvarer godt med de rapporterte endringer i utslipp.

Årsmiddelkonsentrasjonene av sulfat, nitrat, ammonium og magnesium er testet med hensyn på eventuelle trender for 12 målesteder med lange dataserier (tabell 1.2). Det er anvendt Mann-Kendall's test som er ikke-parametrisk og derfor uavhengig av fordelingen av data (Gilbert, 1987). Beregning av midlere endring i de årlige middelkonsentrasjoner er basert på lineær regresjon hvor helningskoeffisienten ligger innen Sen's ikke-parametriske helningsestimator (Gilbert, 1987).

Årsmiddelkonsentrasjonene av sulfat i nedbør har avtatt signifikant siden 1980 på alle målesteder unntatt Ny-Ålesund, med midlere reduksjoner mellom $0,007 \text{ mg S}\cdot\text{l}^{-1}\cdot\text{år}^{-1}$ og $0,035 \text{ mg S}\cdot\text{l}^{-1}\cdot\text{år}^{-1}$. I perioden 1980–1998 var den gjennomsnittlige reduksjon i sulfatkonsentrasjoner på fastlandsstasjonene mellom 46 og 71%.

Årsmiddelkonsentrasjonene av nitrat har ikke endret seg signifikant siden 1980 ved noen av målestasjonene (tabell 1.2, figur 1.4, figur 1.5). For ammonium har det vært en signifikant reduksjon ved to målestasjoner (Birkenes og Løken), mens det har vært en økning ved Tustervatn og Ny-Ålesund. Endringer i konsentrasjonene av ammonium antas å være forårsaket av endring i bidraget fra lokale kilder.

Sjøsaltinnholdet i nedbøren (representert ved magnesium) viser signifikant økning i perioden på kyststasjonen Lista. Innholdet av sjøsalter i nedbøren påvirkes sterkt av de meteorologiske forhold og varierer av den grunn mye fra år til år. I løpet av de første årene på nitti-tallet ble det målt høye konsentrasjoner av sjøsalter (se også A.1.21) grunnet ekstremt milde vintre med ustabile luftmasser fra vest. Høyt sjøsaltinnhold i nedbøren skyldes som regel sterk pålandsvind. Det var i årene 1994-1998 gjennomgående noe lavere innhold av sjøsalter i nedbøren enn de foregående 4-5 årene.

Tabell 1.2: Midlere endringer av de årlige middelkonsentrasjoner av sulfat (sjøsalkorrigert) i nedbør på norske bakgrunnsstasjoner, og målesteder med signifikante endringer for nitrat, ammonium og magnesium i perioden 1980-98.

Målested	Periode	Endring, mg S/l pr. År			Midlere endring i perioden (%)	Signifikante endringer i perioden		
		Helning Median	Nedre grense	Øvre grense		NO ₃	NH ₄	Mg
Birkenes	1980-1998	-0.035	-0.041	-0.029	-56		-	
Lista	1980-1998	-0.027	-0.032	-0.020	-46			+
Skreådalen	1980-1998	-0.014	-0.020	-0.010	-48			
Treungen	1980-1998	-0.025	-0.028	-0.022	-51			
Vatnedalen	1980-1998	-0.012	-0.017	-0.009	-48			
Løken	1980-1998	-0.033	-0.038	-0.028	-56		-	
Gulsvik/Brekkebygda	1980-1998	-0.030	-0.036	-0.024	-56			
Haukeland	1982-1998	-0.015	-0.020	-0.010	-55			
Kårvatn	1980-1998	-0.007	-0.010	-0.004	-71			
Tustervatn	1980-1998	-0.010	-0.012	-0.007	-64		+	
Jergul/Karasjok	1980-1998	-0.015	-0.022	-0.010	-56			
Ny-Ålesund	1981-1998	Ingen signifikant endring					+	

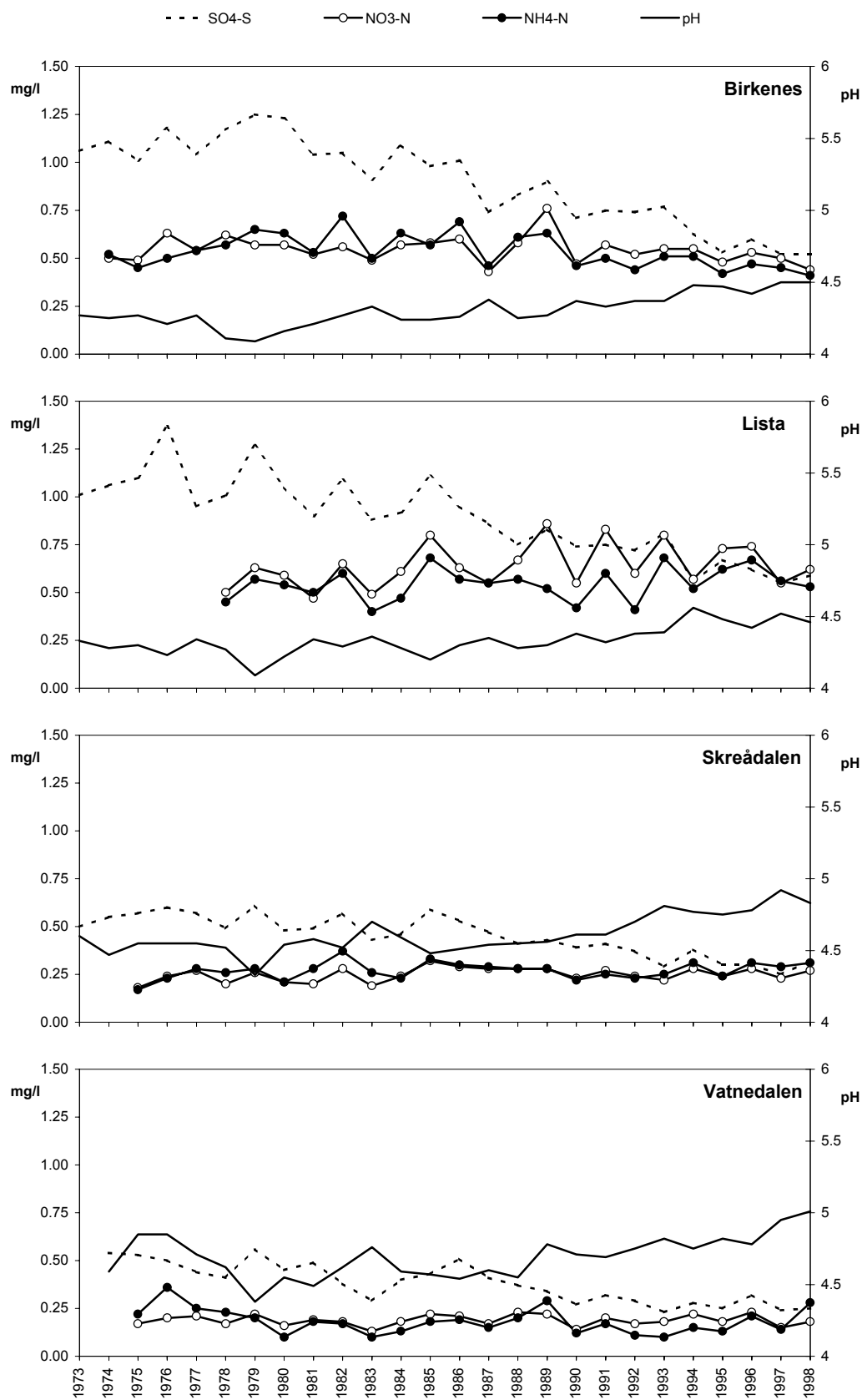
Det er anvendt Mann-Kendalls test og Sen's estimater av trender ved 99% konfidensnivå (Gilbert, 1987). Beregningen av midlere endring for perioden er basert på lineær regresjon hvor helningskoeffisienten ligger innen Sen's trend estimator. + = økning, - = reduksjon, * = 95% konfidensnivå.

Endringene av nedbørens innhold av svovel- og nitrogenkomponenter er i rimelig samsvar med de rapporterte endringer i utslipp i Europa. Utslippene av svoveldioksid er redusert med omlag 52% fra 1980 til 1996 (EMEP, 1998). Utslppsreduksjonen har vært størst i de vestlige land, men også i øst er reduksjonene på over 30%. Som følge av internasjonale avtaler forventes utslippene å reduseres med 53% innen år 2010 sammenlignet med 1980. For nitrogenoksider er det foreløpig kun inngått avtale om at utslippene i 1994 ikke skal øke i forhold til de nasjonale utslipp i 1987. Fra 1980 til 1996 var det imidlertid i Vest-Europa en reduksjon i utslippene av nitrogenoksider på ca. 11% (EMEP, 1998). Utslippene av ammoniakk har også økt etter 1950-årene i sammenheng med veksten i landbruksproduksjonen og et mer intensivt husdyrhold i Europa. I perioden 1990 til 1996 avtok utslippene av ammoniakk med ca. 18%.

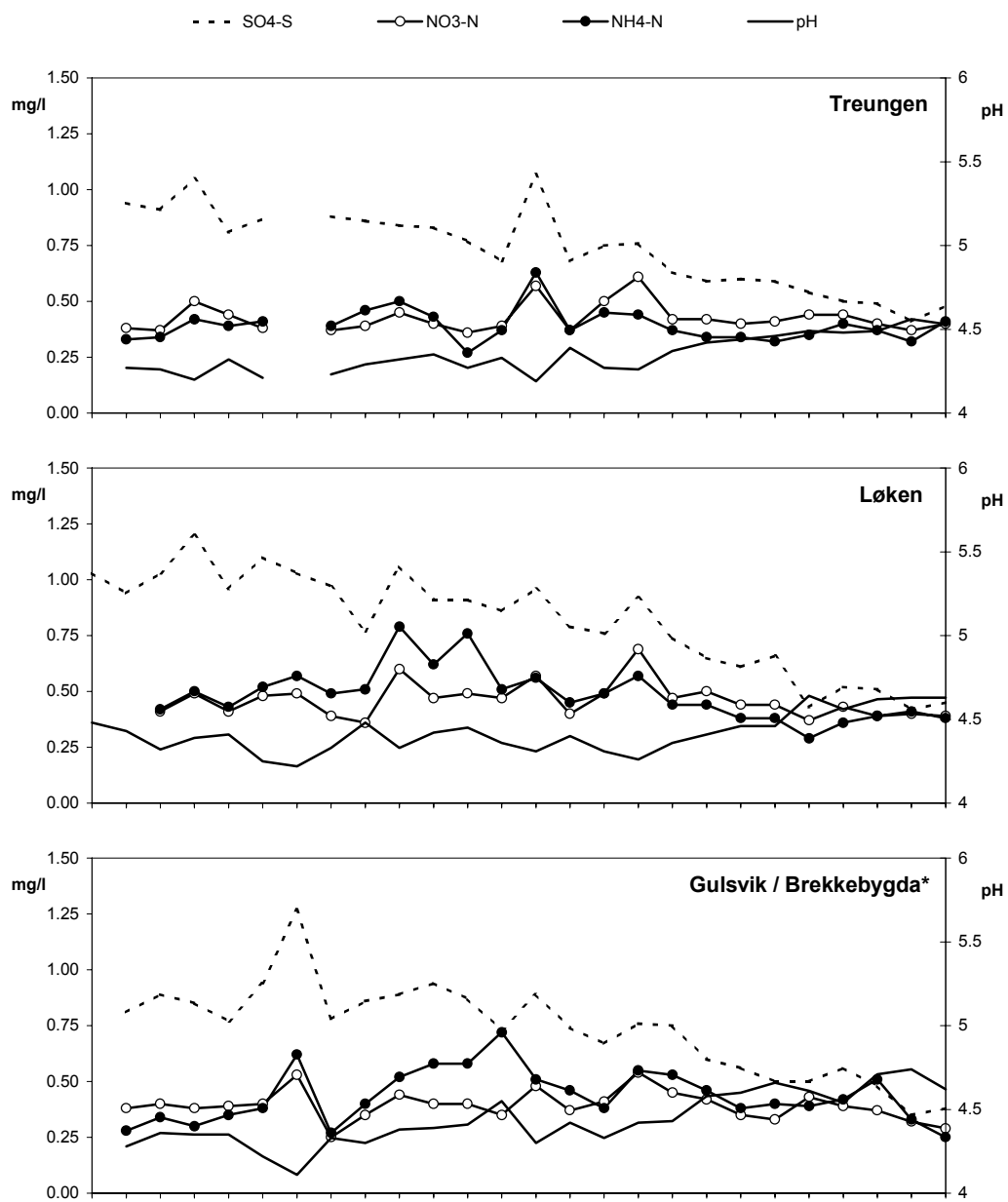
Flere forhold gjør det vanskelig å korrelere reduksjoner i utslipp med målte konsentrasjoner og avsetninger. Av størst betydning er de meteorologiske forhold, som bestemmer spredning av forurensninger til atmosfæren, kjemiske transformasjoner, transport og avsetning av forurensninger. Store variasjoner i konsentrasjoner og avsetninger kan være forårsaket av luftmassenes opphav, vindstyrke, nedbørmengde og varierende topografi.

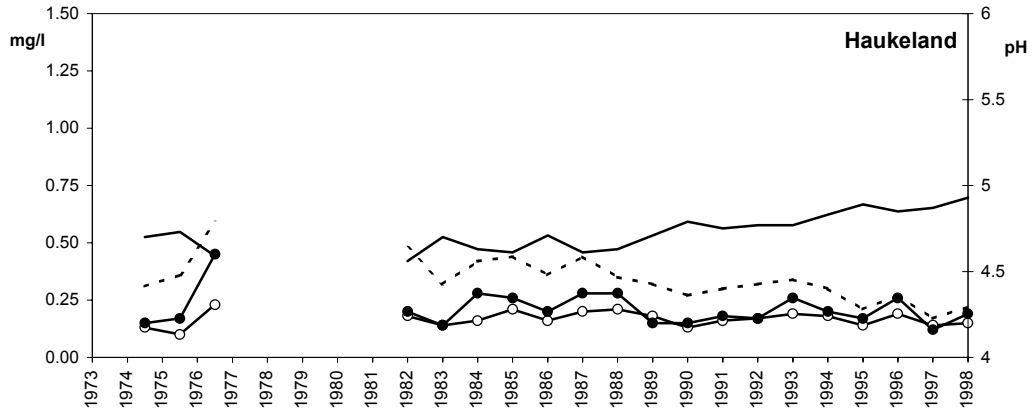
Våtavsetningen av sulfat, nitrat og ammonium på Sørlandet og Østlandet var i 1998 gjennomgående noe høyere enn i 1997, og på omlag samme nivå som de foregående 3-4 år (figur 1.5 og 1.6). Lengre nord var våtavsetningene derimot blant de laveste registrerte (A.1.20). Våtavsetningene i 1998 var således blant de lavest målte siden NILU startet overvåking av luft og nedbørkvalitet tidlig på 70-tallet. I slutten av 1980-årene var årsnedbøren i Sør-Norge til dels stor og dette har

medført at våtavsetningen av sulfat har avtatt relativt mindre enn middelkonsentrasjonene i denne perioden.



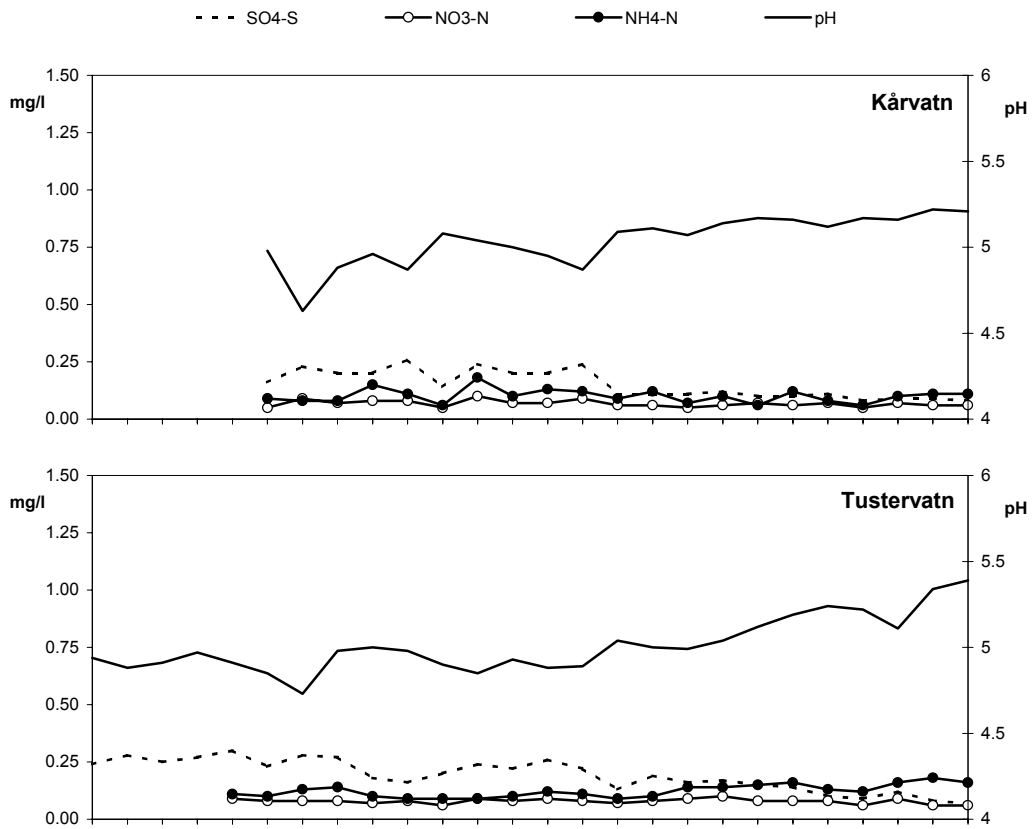
Figur 1.4: Veide årsmiddelkonsentrasjoner av sulfat (sjøsaltkorrigert), nitrat, ammonium og pH-middelverdier i nedbør på norske bakgrunnsstasjoner, 1973-1998.

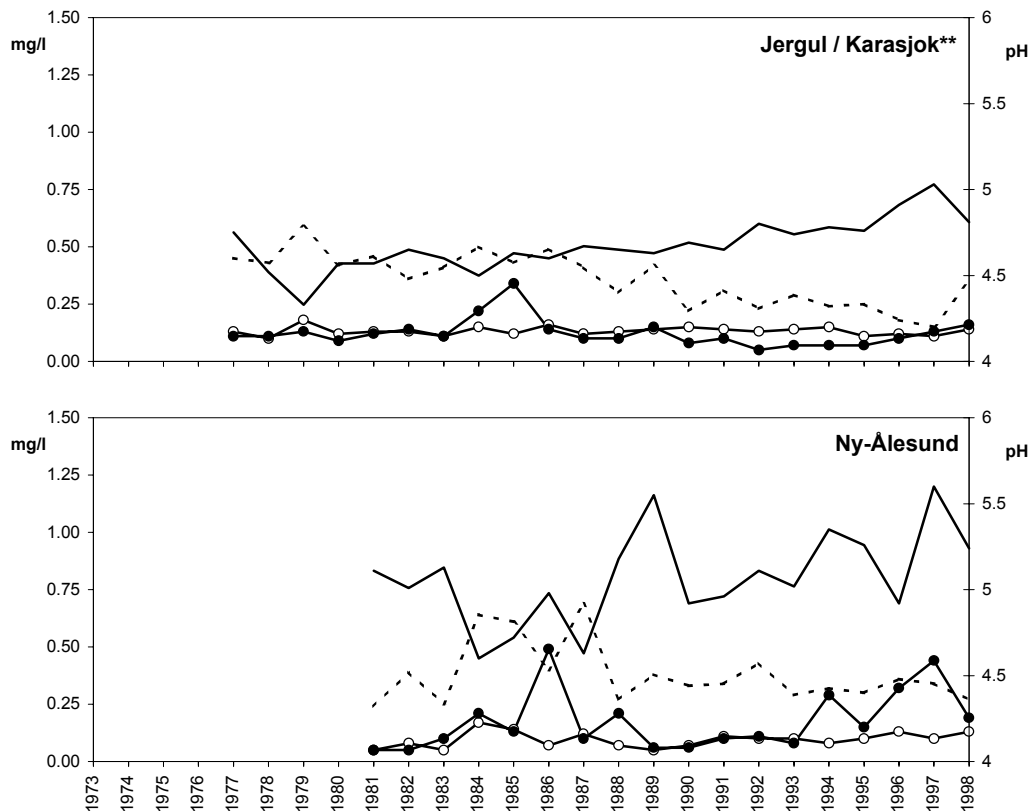




* Data fra Gulsvik 1974-1997, Brekkebygda 1998

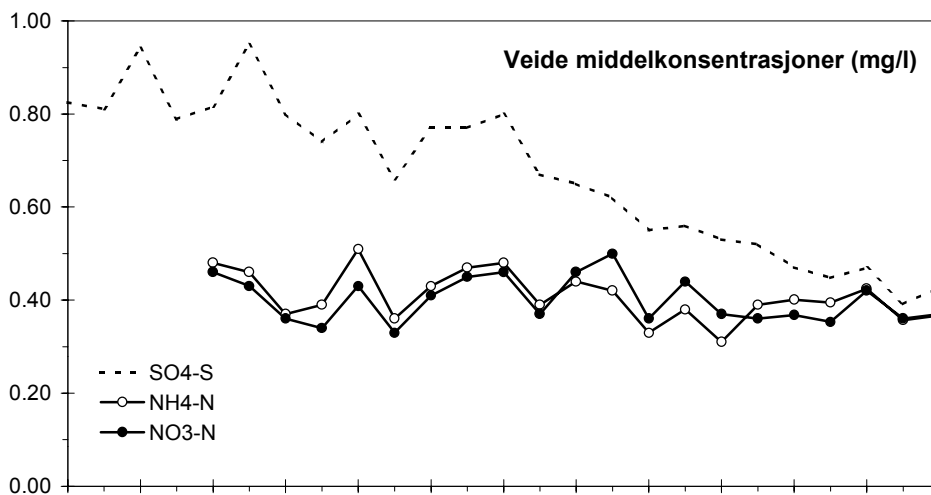
Figur 1.4 forts.

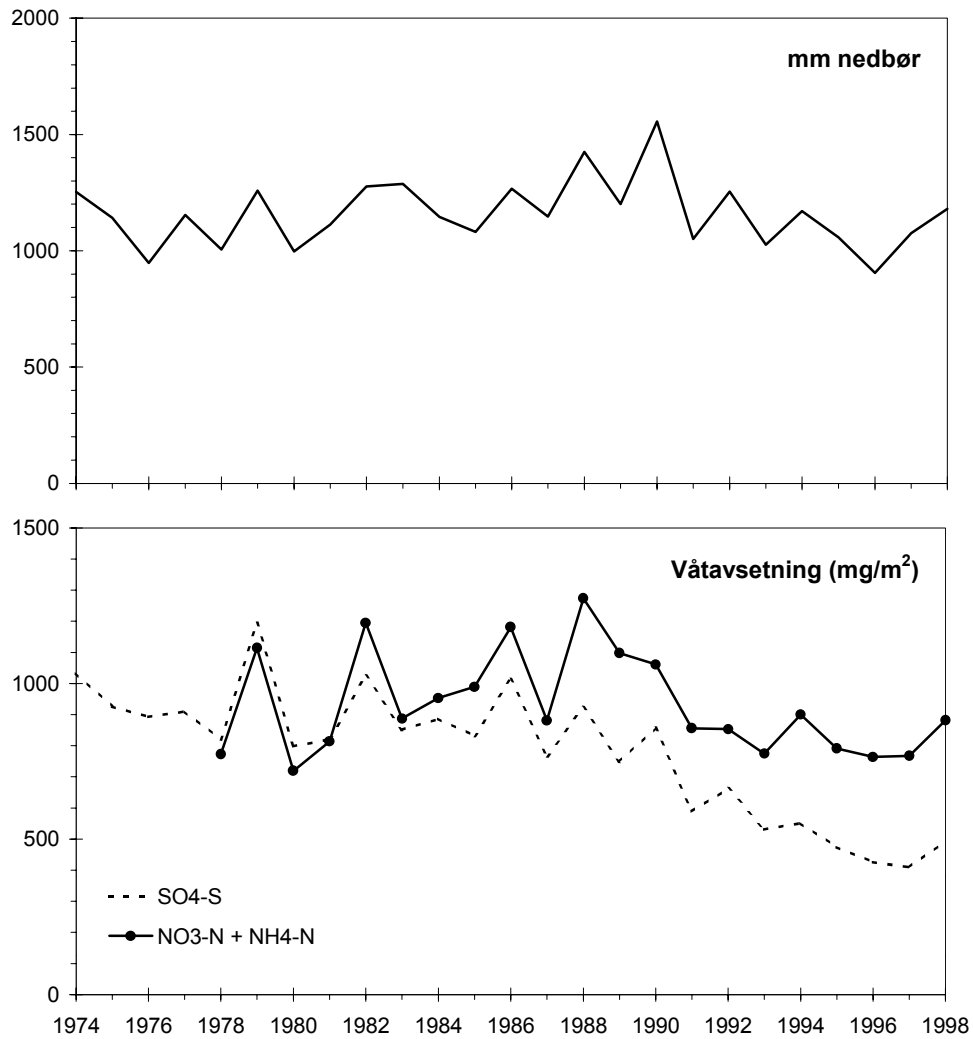




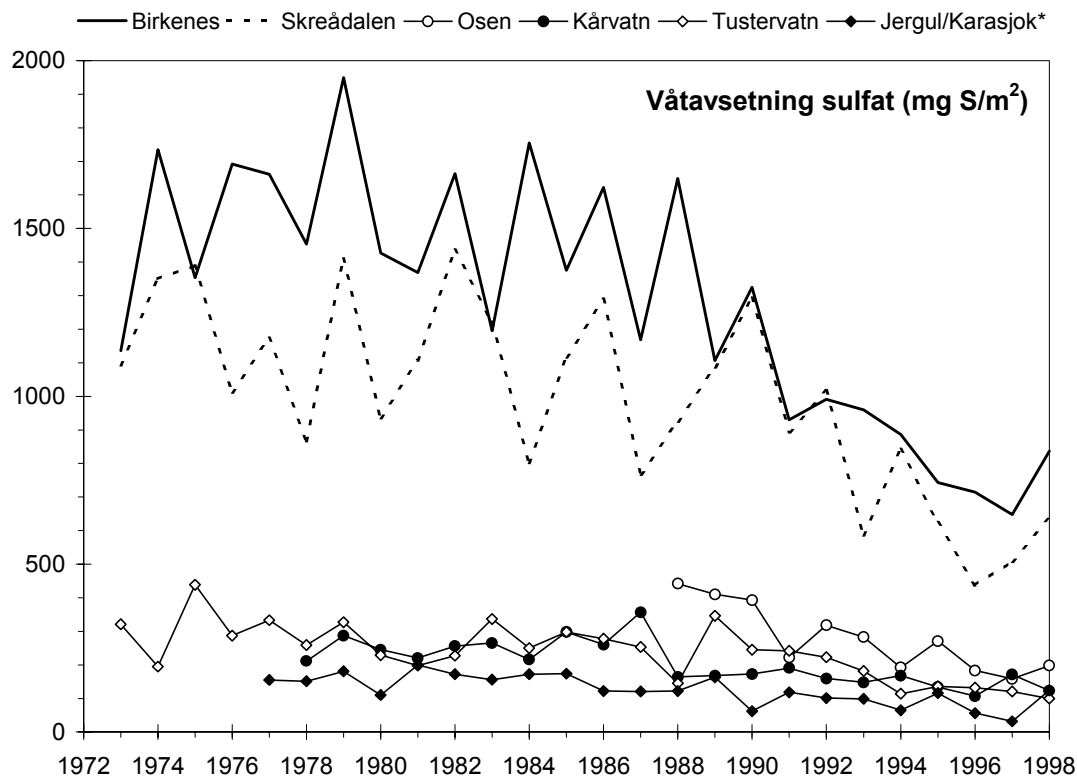
** Data fra Jergul 1977-1996, Karasjok 1997-1998

Figur 1.4 forts.





Figur 1.5: Veide årsmiddelkonsentrasjoner av sulfat (sjøsaltkorrigert), nitrat og ammonium, gjennomsnittlige årlige nedbørmengder og våtavsetninger av sulfat og sum (nitrat+ammonium) 1974-1998 for 7 representative stasjoner på Sørlandet og Østlandet: Birkenes, Lista, Skreådalen, Vatnedalen, Treungen, Gulsvik/Brekkebygda og Løken.



* Data fra Jergul 1977-1996, Karasjok 1997-1998

Figur 1.6: Årlige våtavsetninger av sulfat på norske EMEP-stasjoner, 1973-1998.

2. Sporelementer i nedbør

Fra februar 1980 har det vært bestemt bly, sink og kadmium i ukentlige nedbørprøver fra de fem stasjonene Birkenes, Narbuvoll (til 1987), Osen (fra 1988), Kårvatn og Jergul/Karasjok, som et ledd i SFTs overvåkingsprogram. Slike målinger er dessuten utført på Nordmoen/Hurdal i Akershus fra oktober 1986 og på Svanvik i Sør-Varanger fra mars 1987 som ledd i "Overvåkingsprogram for skogskader". I forbindelse med Oslo og Paris Kommisjonens Comprehensive Atmospheric Monitoring Programme (OSPARCOM-CAMP) utføres tilsvarende målinger ved Lista. I tilknytning til "Program for terrestrisk naturovervåking i Norge" utfører NILU analyse av bly, kadmium og sink i månedsprøver fra stasjonene Ualand, Møsvatn, Valdalen og Øverbygd. Nedbørprøvene fra Lista, Ualand, Møsvatn, Valdalen, Kårvatn, Øverbygd og Svanvik analyseres også med hensyn på nikkel, arsen, kopper, kobolt og krom.

For komponentene Ni, As, Co og Cr er ofte konsentrasjonene lavere enn deteksjonsgrensene. Deteksjonsgrensene er bestemt som 3 ganger standard avvik av blindprøveverdier. For prøver der konsentrasjonene er lavere enn deteksjonsgrensen er det benyttet halve deteksjonsgrensen ved beregning av veide middelkonsentrasjoner og ved beregning av våtavsetning. Dersom den beregnede verdi er lavere enn den respektive deteksjonsgrensen, er den veide middelverdi satt mindre enn deteksjonsgrensen. Årsmiddelkonsentrasjoner og våtavsetninger bestemt for

elementer der en eller flere måneder ligger lavere enn deteksjonsgrensen må av den grunn ikke benyttes ukritisk.

Opplysninger om prøvetaking og analysemetoder er gitt i vedlegg C. Årsverdiene er gitt i tabell 2.1 og 2.2, og målingene er presentert som veide middelkonsentrasjoner og våtavsetninger på måneds- og årsbasis i vedlegg A.2.1-A.2.17. Grunnet et høyt antall kontaminerte prøver ved stasjonene Møsvatn og Hurdal (Zn, Cu og Cr) er årsverdier ikke beregnet. Månedsmidler av sporelementer er vist i figur 2.1 for 4 representative målestasjoner. Som for hovedkomponenter er nivåene generelt høyest på ettervinteren og om høsten.

Tabell 2.1 viser at de høyeste årsmiddelkonsentrasjoner av bly ble målt på stasjonene Lista, Birkenes, Hurdal, Ualand og Svanvik. Den høyeste årlige kadmiumkonsentrasjon ble målt på Svanvik mens sinknivået var høyest på Lista. Det høyeste nivået av nikkel, arsen, kobolt og kopper ble målt i Øst-Finnmark (Svanvik) grunnet nærliggende utslippskilder i Russland. Årsmiddelkonsentrasjoner av krom var for de fleste øvrige stasjoner under deteksjonsgrensen ($0,2 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$). Årsmiddelkonsentrasjonen av nikkel og kopper i Svanvik var i 1998 hhv. 23,7 og $28,1 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ mot 0,59 og $1,13 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ som var maksimum i Sør-Norge (Lista). De høye verdiene i Sør-Varanger skyldes store industriutslipp på Kolahalvøya.

Tabell 2.2 viser at våtavsetningen av bly, kadmium og sink i 1998 var størst på Lista, Ualand og Birkenes. Våtavsetningene av nikkel, arsen, kopper og kobolt var størst i Øst-Finnmark, mens avsetningen av krom var størst på Lista.

I figur 2.2 og vedlegg A.2.17 er årsmiddelkonsentrasjonene fra 1980 til 1998 samt tidligere data fra 1976 (Semb, 1978) og fra 1978 (Hanssen et al., 1980) sammenstilt. Blyinnholdet i nedbør har avtatt med 60-80% siden 1978. I 1988 hadde imidlertid blyinnholdet et maksimum, og årsverdiene har deretter avtatt sterkt i hele landet.

Innholdet av sink har avtatt med ca. 70% siden 1978. På Birkenes avtok årsmiddelkonsentrasjonene markert fra 1978 til 1981, men har deretter stort sett vært økende til 1988. Kårvatn og Jergul viser ingen markert tendens før 1988. Sinkinnholdet har avtatt på alle målestedene etter 1988, men nivåene i 1996 og 1997 var for de fleste lokaliteter noe høyere enn i de foregående år. Dette kan være forårsaket av at sink er spesielt utsatt for kontaminering og påvirkning fra lokale kilder. Dette er trolig forklaringen for de uventet høye verdiene som observeres på enkelte stasjoner.

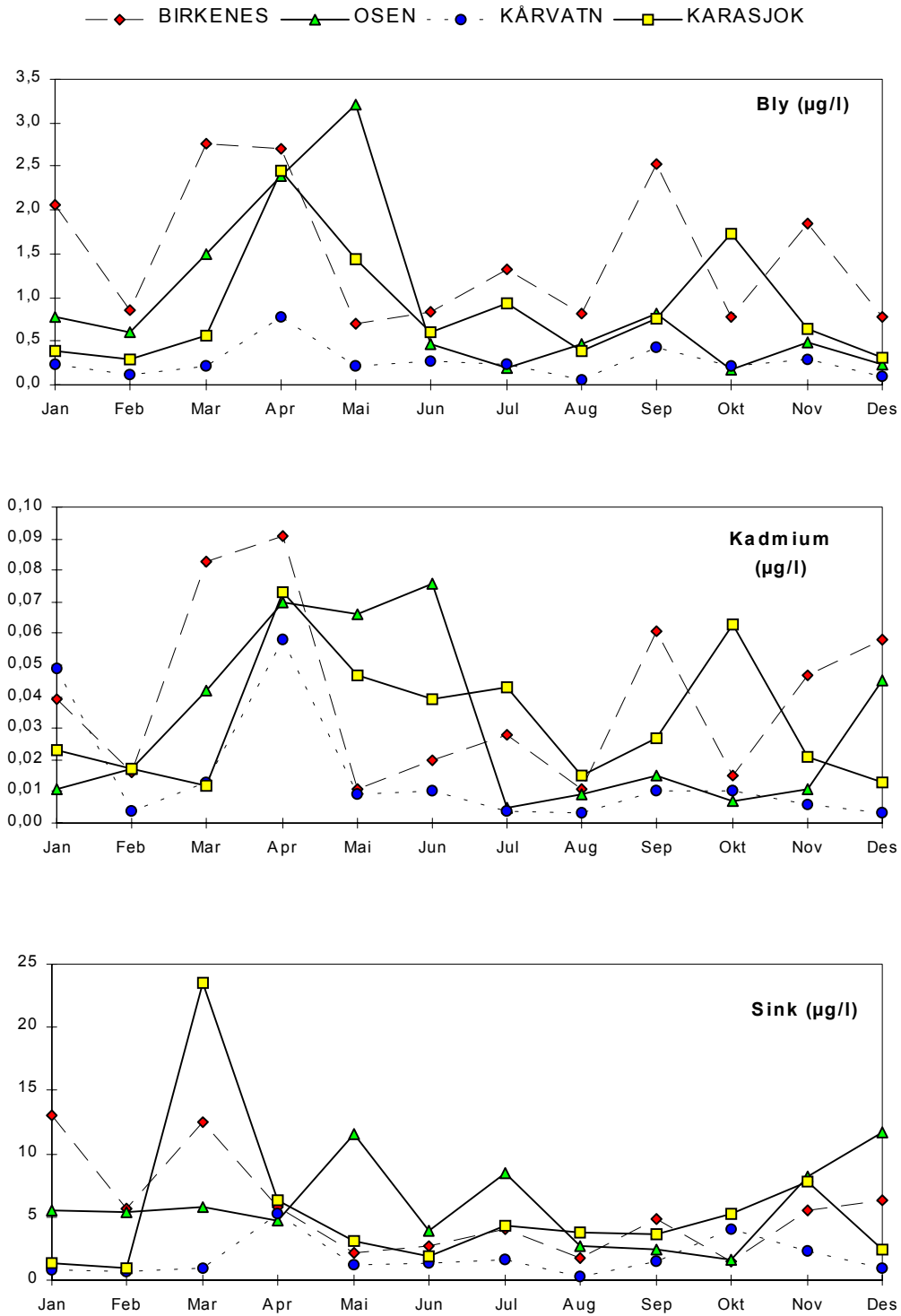
Kadmiuminnholdet har avtatt med 50-80% siden slutten av 1970-årene, og endringen har vært størst på Birkenes. Ellers utpeker enkelte høye årsverdier seg (Birkenes 1982, Osen 1988), noe som kan skyldes lokale kilder eller eventuelt kontaminering.

Tabell 2.1: Årlige veide middelkonsentrasjoner ($\mu\text{g/l}$) av tungmetaller på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.

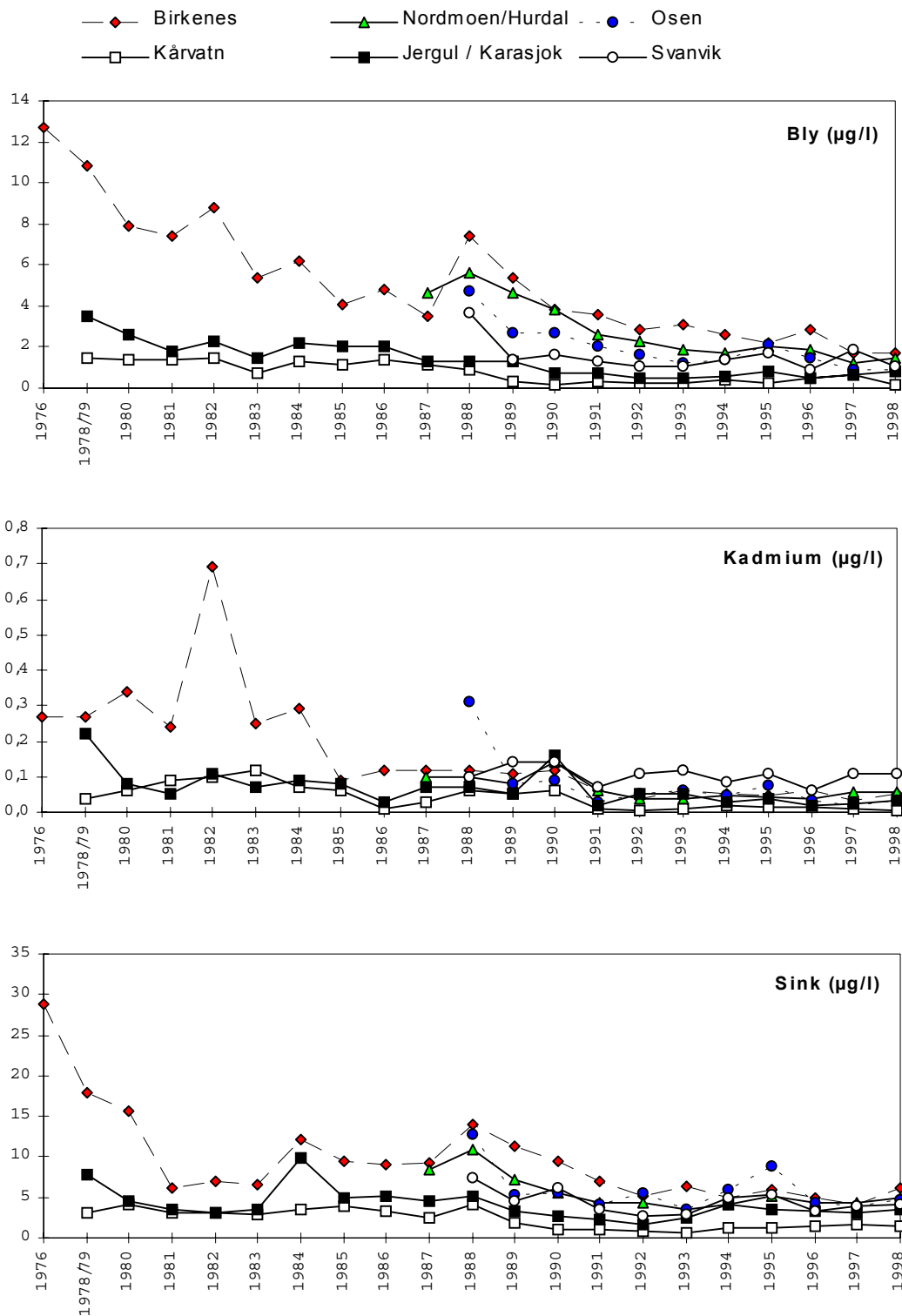
Stasjon	Pb	Cd	Zn	Ni	As	Cu	Co	Cr
Birkenes	1,59	0,043	4,93					
Lista	2,08	0,047	8,75	0,59	0,20	1,13	0,03	0,58
Møsvatn	0,88	0,044	3,81	-	<0.10	-	0,03	-
Hurdal	1,55	0,063	4,88					
Osen	0,87	0,033	4,65					
Valdalen	0,76	0,030	4,81	<0.20	<0.10	0,57	0,02	<0.20
Ualand	1,24	0,024	2,72	<0.20	0,10	0,30	0,02	<0.20
Kårvatn	0,19	0,011	1,28					
Øverbygd	0,40	0,013	3,77	<0.20	<0.10	0,60	0,02	<0.20
Karasjok	0,80	0,035	3,47					
Svanvik	1,08	0,110	4,05	23,68	2,34	28,10	0,72	0,39

Tabell 2.2: Årlige våtavsetninger ($\mu\text{g/m}^2$) av tungmetaller på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.

Stasjon	Pb	Cd	Zn	Ni	As	Cu	Co	Cr
Birkenes	2436	66	7554					
Lista	2903	66	12234	825	280	1578	46	817
Møsvatn	627	31	2705	-	48	-	19	-
Hurdal	1575	64	-					
Osen	570	22	3063					
Valdalen	535	21	3381	121	61	401	11	115
Ualand	2596	50	5721	390	220	633	33	348
Kårvatn	275	15	1863					
Øverbygd	237	8	2254	91	30	360	10	66
Karasjok	319	14	1391					
Svanvik	385	39	1440	8423	832	9994	257	137



Figur 2.1: Månedlige veide middelkonsentrasjoner av bly, kadmium og sink i nedbør på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.



Figur 2.2: Årlige middelkonsentrasjoner av bly, kadmium og sink i nedbør på norske bakgrunnsstasjoner i 1976, august 1978-juni 1979, 1980 (februar-desember) og 1981-1998.

3. Innholdet av svovel- og nitrogenforbindelser i luft

Det ble utført luftprøvetaking av svovel og nitrogenforbindelser i bakgrunnsområder på 13 steder i 1998. Stasjonene inngår i "Program for overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør", "Overvåkingsprogram for skogskader", samt "Arktisk måleprogram" ved Ny-Ålesund/Zeppelinfjellet. Prøvetakingen utføres døgnet rundt, tre ganger ukentlig (2, 2 og 3 døgnprøvetaking) eller ukentlig. På Birkenes og Hurdal bestemmes også innholdet av kalsium, kalium, natrium, magnesium og klorid i luft.

Måleprogrammet for de forskjellige stasjonene er presentert i vedlegg B.2, prøvetakings- og analysemetoder i vedlegg C, og måleresultater på måneds- og årsbasis i vedlegg A.3.1-A.3.10.

3.1. Luftens innhold av forurensninger

Tabellene 3.1 til 3.5 viser data for luftkonsentrasjonene på hver stasjon. Data fra stasjonene med 2, 2 og 3 døgnprøvetaking av SO_2 , SO_4 , $(\text{NO}_3^- + \text{HNO}_3)$, $(\text{NH}_4^+ + \text{NH}_3)$ (se vedlegg B.2) er ikke direkte sammenlignbare med stasjonene med døgnlige data, bortsett fra middelverdiene.

Årsmiddelkonsentrasjonene av svoveldioksid og sulfat i luft var høyest langs kysten i Sør-Norge og i Finnmark. Den markert høyeste årsmiddelverdien av svoveldioksid i 1998 og den høyeste maksimumsverdien (hhv. 6,83 og 51,22 $\mu\text{g S}\cdot\text{m}^{-3}$) ble registrert på Svanvik i Sør-Varanger. Dette skyldes utslippskilder på Kolahalvøya i Russland. Til sammenligning ble den høyeste årsmiddelkonsentrasjonen av svoveldioksid i Sør-Norge målt til 0,40 $\mu\text{g S}\cdot\text{m}^{-3}$ ved Søgne. Også de høyeste konsentrasjonene av partikulært sulfat, og "sum nitrat" ble i 1998 målt i Søgne. Søgne antas å påvirkes både av tilførsel fra Kristiansand-området og lokale kilder i tillegg til langtransportert forurensning.

Nordmoen hadde i 1998 høyeste årsmiddelverdi av nitrogendioksid med 1,64 $\mu\text{g N}\cdot\text{m}^{-3}$. De høyeste døgnmiddelverdier ble ved de fleste stasjoner målt den 26. og 27. november i forbindelse med en langtransport-episode (8-9 $\mu\text{g N}\cdot\text{m}^{-3}$). Forøvrig viser prosentkonsentrasjonene at Nordmoen og Hurdal har de generelt høyeste konsentrasjonsnivåer. Månedsverdiene for NO_2 var høyest i vintermånedene, særlig på Nordmoen, Hurdal og i Søgne, noe som sannsynligvis skyldes lokale utslipp, spesielt fra biltrafikk, og meteorologiske forhold.

Høyest årsmiddelverdier for "sum ammonium" hadde Skreådalen og Tustervatn med hhv. 1,34 og 1,03 $\mu\text{g N}\cdot\text{m}^{-3}$. Dette skyldes påvirkning fra lokal landbruksaktivitet. Det ble også målt enkelte høye døgnmiddelkonsentrasjoner ved de fleste andre stasjoner.

Årsmiddelkonsentrasjonene av svoveldioksid på Zeppelinfjellet lå noe høyere enn de fleste stasjoner på fastlandet (unntatt stasjonene i Finnmark og Søgne). De øvrige årsverdiene på Zeppelinfjellet var lavere enn på fastlandet.

Figur 3.1 viser at SO_2 -verdiene gjennomgående var høyest i vintermånedene, med unntak av Svanvik, som også hadde høye verdier i sommerhalvåret. Sulfatverdiene

var høyest i mars, april, september og i november ved de fleste lokaliteter. Årstidsvariasjonen av "sum nitrat" ($\text{HNO}_3 + \text{NO}_3^-$) var de fleste steder lav, med de høyeste nivåer i mars. Ved alle målesteder unntatt Zeppelinfjellet ble maksimumskonsentrasjonen målt i perioden 25.–30. mars i forbindelse med transport av forurenset luft fra kontinentet. "Sum ammonium" ($\text{NH}_3 + \text{NH}_4^+$) viste høyeste nivå i vår- og sommermånedene. Dette kan skyldes både påvirkning fra lokale ammoniakktlipp og langtransportert tilførsel. Som vist i tabell 3.4 og 3.5 ble maksimumsnivået av "sum ammonium" i Sørøst-Norge registrert fra august til september.

I tabell 3.6 er presentert estimer av de totale tørravsetningene av svovel- og nitrogenkomponenter og målte våtavsetninger, separat for vekstsesongen mai-oktober (sommer) og for vintermånedene januar-april og november-desember 1998. Tørravsetningen er kalkulert på basis av middelkonsentrasjonene i luft av SO_2 , SO_4^{2-} , NO_2 , sum nitrat ($\text{NO}_3^- + \text{HNO}_3$) og sum ammonium ($\text{NH}_4^+ + \text{NH}_3$) og avsetningshastigheter gitt i tabellteksten (Dovland og Eliassen, 1976; Dollard og Vitols, 1980; Fowler, 1980; Garland, 1978; Voldner og Sirois, 1986; Hicks et al., 1987). I "sum nitrat" antas HNO_3 å bidra med 25% og NO_3^- med 75%, og i "sum ammonium" antas NH_3 å bidra med 8% og NH_4^+ med 92% (Ferm, 1988). Avsetningshastighetene av gasser og partikler er sterkt variable og usikre størrelser. Avsetningen av partikler (SO_4^{2-} , NO_3^- , NH_4^+) tiltar med vindhastigheten og med bakkens ruhet (skogdekning etc.). Avsetningen av gasser (SO_2 , NO_2 , HNO_3 , NH_3) avhenger av den fotosyntetiske aktivitet i vegetasjonen, samt av overflatetype (vann, fjell, etc.). Avsetningen er for de fleste gasser langt større på våte overflater enn når flatene er tørre. Om vinteren er avsetningen liten på grunn av lav biologisk aktivitet i vegetasjonen, samtidig som bakken er dekket av snø og is. Det stabile luftlaget nær bakken om vinteren reduserer dessuten transporten av forurensninger ned mot bakken.

Figur 3.2 viser at våtavsetningen bidrar mest til den totale avsetningen i alle landsdeler, unntatt i Finnmark. De store tørravsetningsbidragene av nitrogenforbindelser på Birkenes, Søgne og Skreådalen skyldes delvis lokale ammoniakktlipp, mens bidraget ved Søgne skyldes også lokale utslipp av nitrogenoksider fra biltrafikk.

Av tabell 3.6 framgår det at tørravsetningen av svovel- og nitrogenkomponenter er beregnet til å være markert større om sommeren enn om vinteren i alle landsdelene. Bidraget av tørravsatt svovel til den totale avsetning var 11-31% om sommeren og 5-16% om vinteren i alle landsdeler unntatt Finnmark. I Finnmark er tørravsetningsbidraget meget høyt særlig i Svanvik på grunn av høye luftkonsentrasjoner og lite nedbør (hhv. 88% om sommeren og 69% om vinteren). Tørravsetningen for nitrogenkomponenter bidrar for det meste relativt mer til totalavsetningen enn hva som er tilfelle for svovelforbindelser, især om sommeren.

Tabell 3.1: *Antall observasjonsdøgn, 50, 75, 90 prosentil-konsentrasjoner, maksimum- og årsmiddelverdier for målte middelkonsentrasjoner (1-3 døgn, se vedlegg C) av SO₂ i luft på norske bakgrunnsstasjoner i 1998.*

Eks.: På Birkenes var 75% av SO₂-konsentrasjonene lavere enn 0,22 µg S/m³.

Stasjon	Antall døgn	SO ₂ (µg S/m ³)					Dato	Årsmiddel-konsentrasjon
		50 %	Prosentilkons.		Maksimum-konsentrasjon			
			75 %	90 %				
Birkenes	341	0,08	0,22	0,41	1,42	31. des	0,16	
Søgne	313	0,30	0,53	0,85	2,11	22. apr	0,40	
Skreådalen	358	0,04	0,13	0,37	1,37	23. nov	0,13	
Prestebakke	361	0,12	0,21	0,38	1,57	30. mar	0,19	
Hurdal	343	0,08	0,18	0,32	1,29	25. mar	0,14	
Brekkebygda	353	0,03	0,07	0,16	1,15	25. nov	0,07	
Osen	363	0,03	0,06	0,18	1,90	25. mar	0,08	
Kårvatn	361	0,03	0,05	0,08	1,01	22. jun	0,05	
Tustervatn	349	0,04	0,07	0,19	1,41	04. feb	0,10	
Karasjok	340	0,15	0,94	1,97	17,68	12. nov	0,91	
Svanvik	349	2,12	10,69	19,06	51,22	29. jun	6,83	
Zeppelinfjellet	327	0,05	0,13	0,53	3,42	08. apr	0,21	

Tabell 3.2: *Antall observasjonsdøgn, 50, 75, 90 prosentil-konsentrasjoner, maksimum- og årsmiddelverdier for målte middelkonsentrasjoner (1-3 døgn, se vedlegg C) av sulfat i luft på norske bakgrunnsstasjoner i 1998.*

Stasjon	Antall døgn	SO ₄ (µg S/m ³)					Dato	Årsmiddel-konsentrasjon
		50 %	Prosentilkons.		Maksimum-konsentrasjon			
			75 %	90 %				
Birkenes	341	0,28	0,69	1,11	3,27	21. jun	0,46	
Søgne	313	0,48	0,76	1,11	1,81	24. apr	0,55	
Skreådalen	356	0,19	0,46	0,89	2,31	23. nov	0,34	
Prestebakke	336	0,38	0,72	1,06	2,14	23. nov	0,52	
Hurdal	343	0,19	0,46	0,87	1,65	23. nov	0,33	
Brekkebygda	360	0,13	0,36	0,58	1,69	23. nov	0,24	
Osen	363	0,12	0,31	0,74	2,20	24. nov	0,26	
Kårvatn	360	0,08	0,18	0,39	1,27	14. sep	0,15	
Tustervatn	356	0,13	0,24	0,43	1,38	25. apr	0,21	
Karasjok	349	0,25	0,48	0,78	1,47	28. apr	0,34	
Svanvik	349	0,44	0,73	1,11	2,00	07. jan	0,54	
Zeppelinfjellet	327	0,13	0,25	0,39	0,76	12. apr	0,17	

Tabell 3.3: Antall observasjonsdøgn, 50, 75, 90 prosentil-konsentrasjoner, maksimum- og årsmiddelverdier for målte middelkonsentrasjoner (1-3 døgn, se vedlegg C) av NO_2 i luft på norske bakgrunnsstasjoner i 1998.

Stasjon	Antall døgn	NO_2 ($\mu\text{g N/m}^3$)					
		Prosentilkons.			Maksimum-konsentrasjon	Dato	Årsmiddel-konsentrasjon
50 %	75 %	90 %					
Birkenes	362	0,41	0,71	1,35	8,34	26. nov	0,62
Søgne	353	0,83	1,28	1,99	9,35	13. jan	1,04
Skreådalen	364	0,34	0,51	0,91	6,95	26. nov	0,51
Nordmoen	356	1,02	2,27	3,84	8,62	21. jan	1,64
Hurdal	348	0,63	1,29	2,82	9,08	27. nov	1,12
Osen	358	0,28	0,48	1,03	4,20	27. nov	0,45
Kårvatn	364	0,22	0,34	0,49	1,54	15. jan	0,26
Tustervatn	361	0,14	0,24	0,33	0,93	15. jan	0,18
Karasjok	356	0,19	0,33	0,56	1,50	10. mai	0,25
Svanvik	355	0,41	0,94	1,65	4,85	11. nov	0,70

Tabell 3.4: Antall observasjonsdøgn, 50, 75, 90 prosentil-konsentrasjoner, maksimum- og årsmiddelverdier for målte middelkonsentrasjoner (1-3 døgn, se vedlegg C) av sum nitrat og salpetersyre i luft på norske bakgrunnsstasjoner i 1998.

Stasjon	Antall døgn	NO_3+HNO_3 ($\mu\text{g N/m}^3$)					
		Prosentilkons.			Maksimum-konsentrasjon	Dato	Årsmiddel-konsentrasjon
50 %	75 %	90 %					
Birkenes	333	0,11	0,22	0,39	2,08	25. mar	0,19
Søgne	306	0,21	0,42	0,67	2,36	25. mar	0,32
Skreådalen	349	0,08	0,16	0,36	1,20	30. mar	0,15
Prestebakke	361	0,17	0,25	0,53	2,42	25. mar	0,24
Hurdal	343	0,13	0,23	0,37	2,17	25. mar	0,18
Brekkebygda	353	0,06	0,11	0,20	1,26	25. mar	0,09
Osen	356	0,06	0,12	0,22	1,78	25. mar	0,10
Kårvatn	360	0,03	0,05	0,09	0,45	26. mar	0,05
Tustervatn	349	0,04	0,07	0,10	0,84	26. mar	0,06
Karasjok	336	0,05	0,08	0,10	0,62	25. mar	0,06
Svanvik	349	0,06	0,08	0,12	0,42	27. mar	0,07
Zeppelinfjellet	327	0,03	0,05	0,07	0,34	10. jul	0,04

Tabell 3.5: *Antall observasjonsdøgn, 50, 75, 90 prosentil-konsentrasjoner, maksimum- og årsmiddelverdier for målte middelkonsentrasjoner (1-3 døgn, se vedlegg C) av sum ammonium og ammoniakk i luft på norske bakgrunnsstasjoner i 1998.*

Stasjon	Antall døgn	NH ₄ +NH ₃ (µg N/m ³)					
		Prosentilkons.			Maksimum-konsentrasjon	Dato	Årsmiddel-konsentrasjon
50 %	75 %	90 %					
Birkenes	340	0,26	0,53	0,90	3,05	26. nov	0,41
Søgne	287	0,73	1,09	1,40	4,55	27. apr	0,87
Skreådalen	358	1,23	1,79	2,47	3,89	09. mai	1,34
Prestebakke	342	0,39	0,68	1,10	3,86	25. mar	0,56
Hurdal	343	0,32	0,49	0,88	2,91	25. mar	0,42
Osen	363	0,26	0,40	0,72	7,94	07. nov	0,37
Kårvatn	346	0,25	0,42	0,68	3,66	09. jun	0,33
Tustervatn	356	0,71	1,47	2,32	7,19	06. des	1,03
Karasjok	349	0,36	0,71	1,04	4,11	21. des	0,19
Svanvik	349	0,61	0,99	1,46	5,94	24. jun	0,78
Zeppelinfjellet	322	0,12	0,17	0,23	0,49	16. jul	0,13

Tabell 3.6: *Beregnet tørravsetning og målt våtavsetning av svovel- og nitrogenforbindelser på norske bakgrunnsstasjoner i 1998.*

Tørravsetning = målt midlere luftkonsentrasjon · antatt tørravsetningshastighet.

Tørravsetningshastigheter: SO₂: 0.1 cm/s (vinter) - 0.7 cm/s (sommer). SO₄: 0.2 - 0.6 cm/s,

NO₂: 0.1-0.5 cm/s, HNO₃: 1.5-2.5 cm/s, NO₃: 0.2-0.6 cm/s, NH₄: 0.2-0.6 cm/s, NH₃: 0.1-0.7 cm/s.

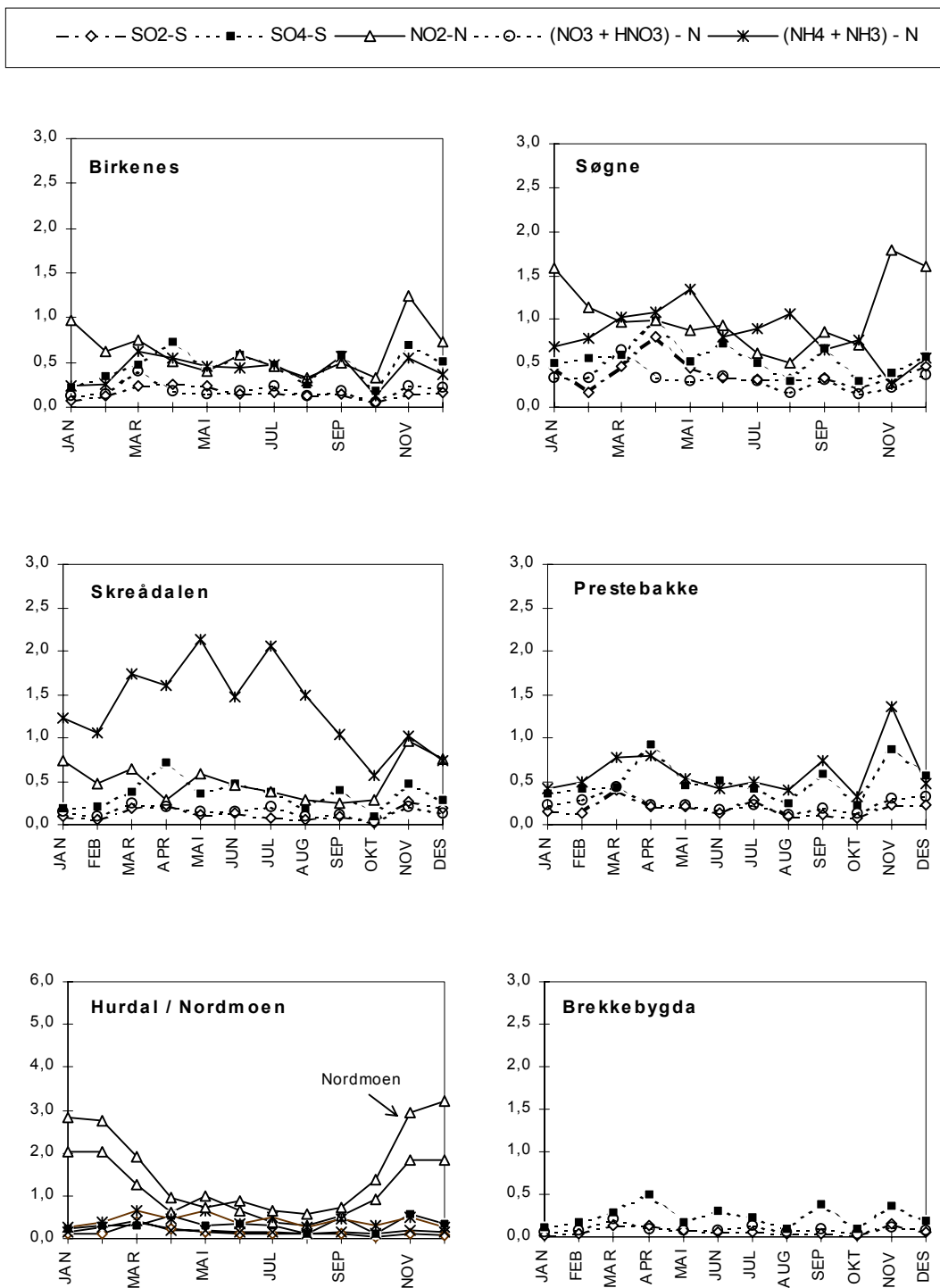
Sum nitrat = 25 % HNO₃ + 75 % NO₃. Sum ammonium = 8 % NH₃ + 92 % NH₄.

%-verdiene angir tørravsetningens bidrag til den totale avsetning for vinter (V) og sommer (S).

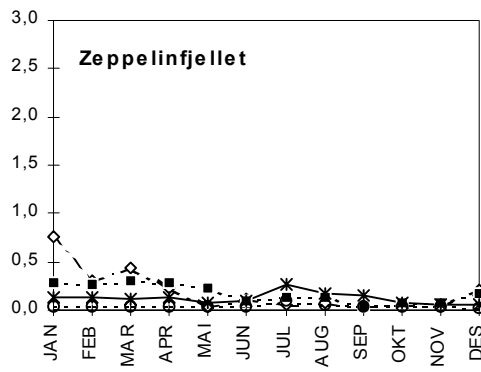
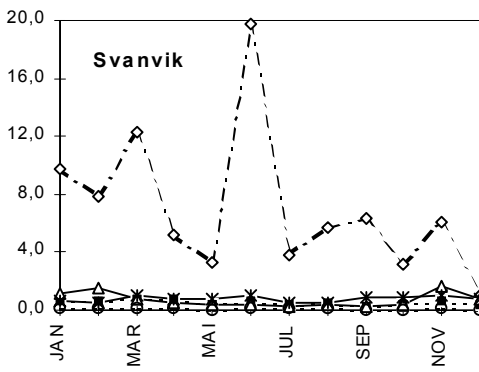
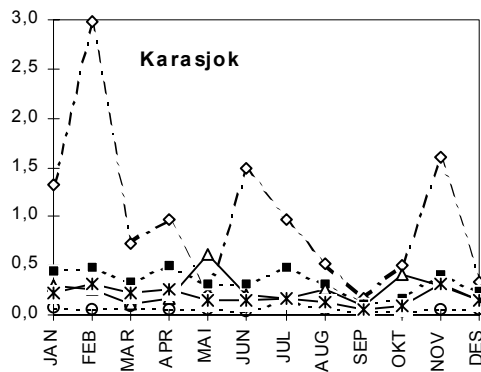
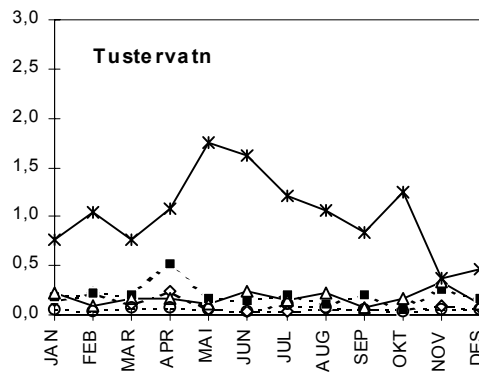
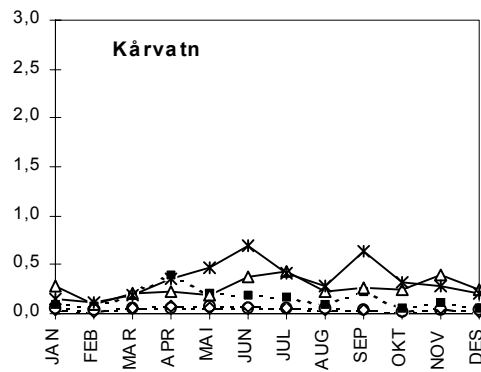
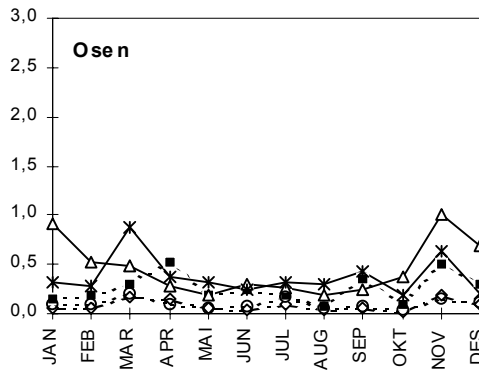
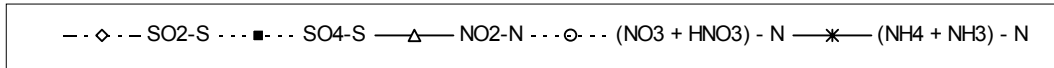
Sommer = mai - oktober, vinter = januar - april og november - desember.

Stasjon	Svovel (mg S/m ²)						Nitrogen (mg N/m ²)					
	Tørravsetning		Våtavsetning		% tørravsetning		Tørravsetning		Våtavsetning		% tørravsetning	
	vinter	sommer	vinter	sommer	% V	% S	vinter	sommer	vinter	sommer	% V	% S
Birkenes	18	56	392	444	4	11	47	96	755	604	6	14
Søgne	26	84	494	445	5	16	81	187	929	623	8	23
Skreådalen	14	39	340	296	4	12	64	189	696	450	8	30
Prestebakke	22	55	219	230	9	19	-	-	426	279	-	-
Hurdal	15	39	158	167	8	19	67	105	264	221	20	32
Brekkebygda	10	26	157	179	6	13	-	-	269	211	-	-
Osen	12	23	101	97	11	19	39	58	159	148	20	28
Kårvatn	5	20	50	73	10	21	17	74	105	145	14	34
Tustervatn	10	19	56	44	16	31	32	146	196	124	14	54
Karasjok	33	98	25	99	57	50	31	74	41	68	43	52
Svanvik	130	817	58	110	69	88	50	107	70	63	42	63
Zeppelinfjellet	12	18	22	20	36	47	-	-	44	15	-	-

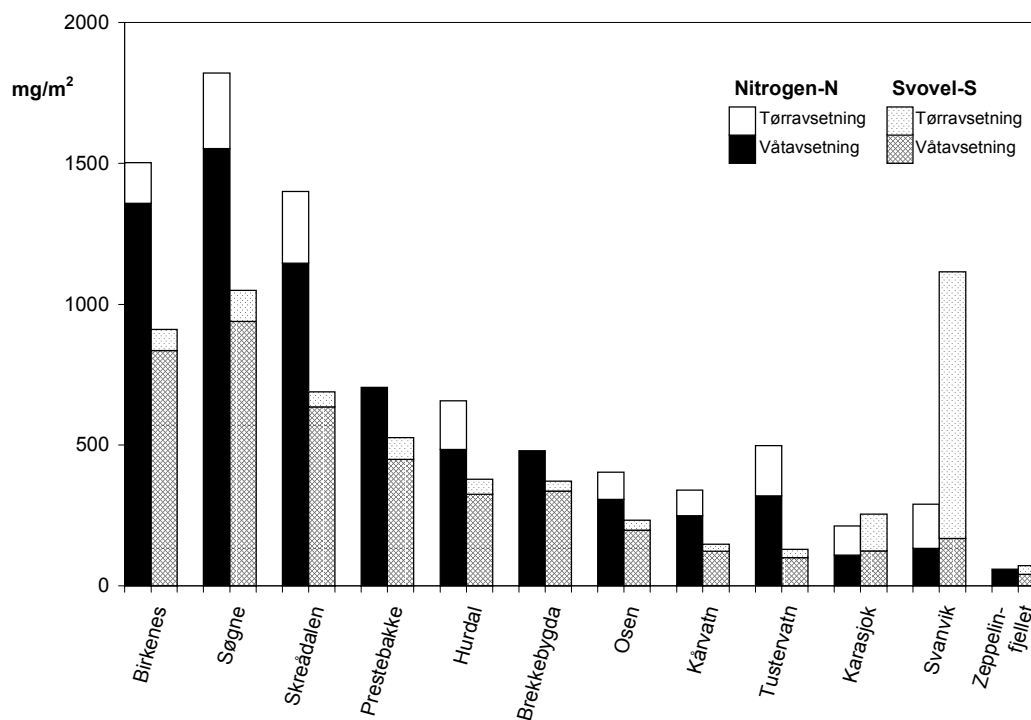
For Zeppelinfjellet er våtavsetningene på Ny-Ålesund anvendt.



Figur 3.1: Månedlige middelkonsentrasjoner av svoveldioksid, partikulært sulfat, nitrogendioksid, (ammonium+ammoniakk) og (nitrat+salpetersyre) i luft på norske bakgrunnsstasjoner i 1998.



Figur 3.1 forts.

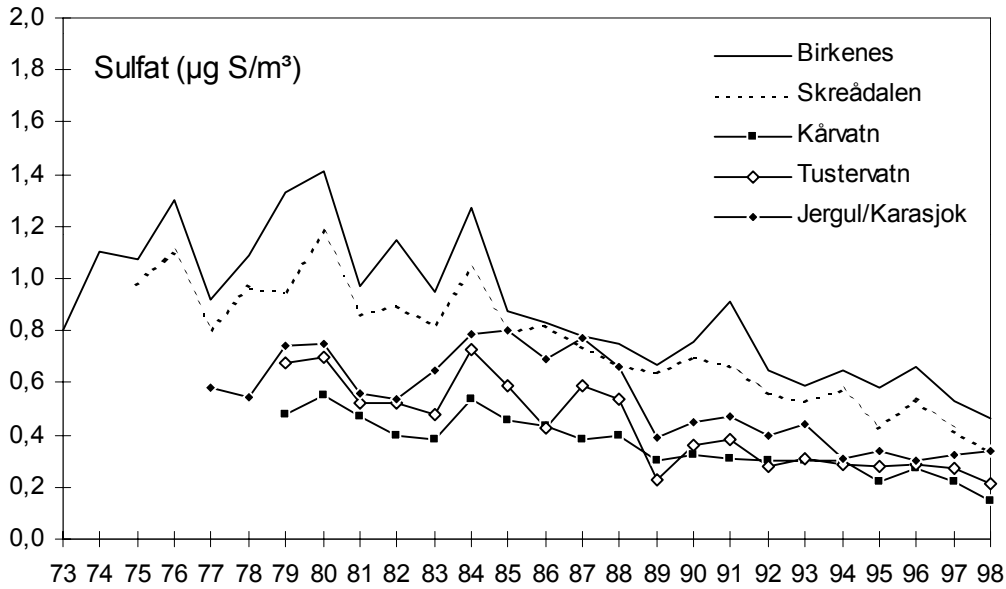


Figur 3.2: Total avsetning (våt- og tørravsetning) av svovel-S (SO_2 , SO_4^{2-}) og nitrogen-N (NO_2 , NH_4^+ , NH_3 , NO_3^- , HNO_3) på norske bakgrunnsstasjoner, 1998 (tørravsetning av nitrogen er ikke beregnet ved Prestebakke, Brekkebygda og Zeppelinfjellet).

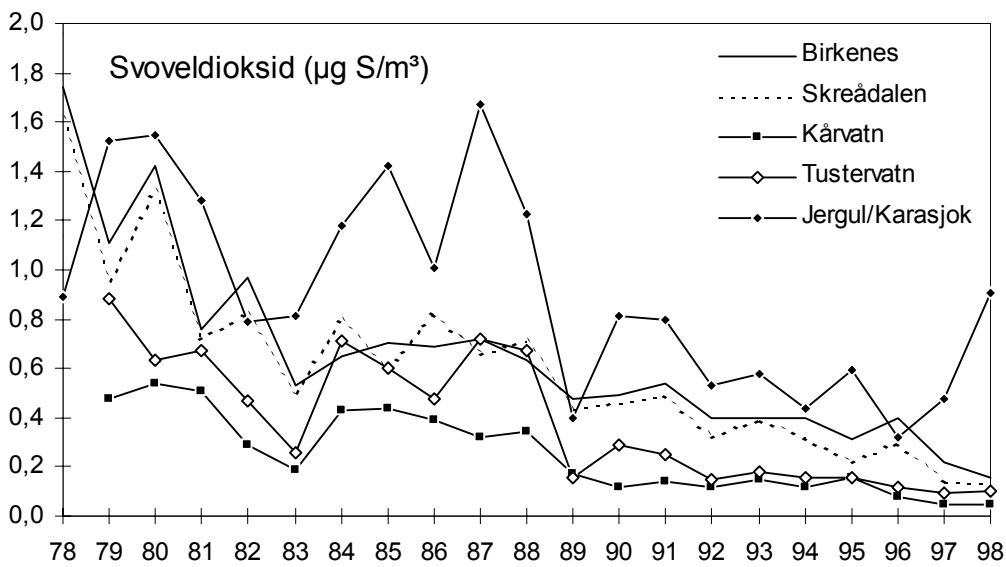
3.2. Tidsutvikling

Vedlegg A.3.11 og figurene 3.3 og 3.4 viser variasjonene av årsmiddelkonsentrasjonene av partikulært sulfat og svoveldioksid siden henholdsvis 1973 og 1978.

Årsmiddelkonsentrasjonene av svoveldioksid er i stor grad påvirket av variasjoner i vær og klima. Stort sett avtok konsentrasjonene sterkt fra 1978 til 1983, økte svakt fra 1983 til 1987 og har siden avtatt. Årsverdiene for partikulært sulfat har hatt et lignende forløp, men med et maksimum i 1984 og ellers mindre variasjoner fra år til år. Det var for alle målestedene på lavere konsentrasjonsnivåer av svoveldioksid og sulfat i 1998, unntatt Svanvik og Karasjok, hvor nivåene av svoveldioksid var markant høyere sammenlignet med 1997.



Figur 3.3: Årsmiddelkonsentrasjoner av partikulært sulfat i luft på norske bakgrunnsstasjoner i 1973–1998.



Figur 3.4: Årsmiddelkonsentrasjoner av svoveldioksid i luft på norske bakgrunnsstasjoner i 1978–1998.

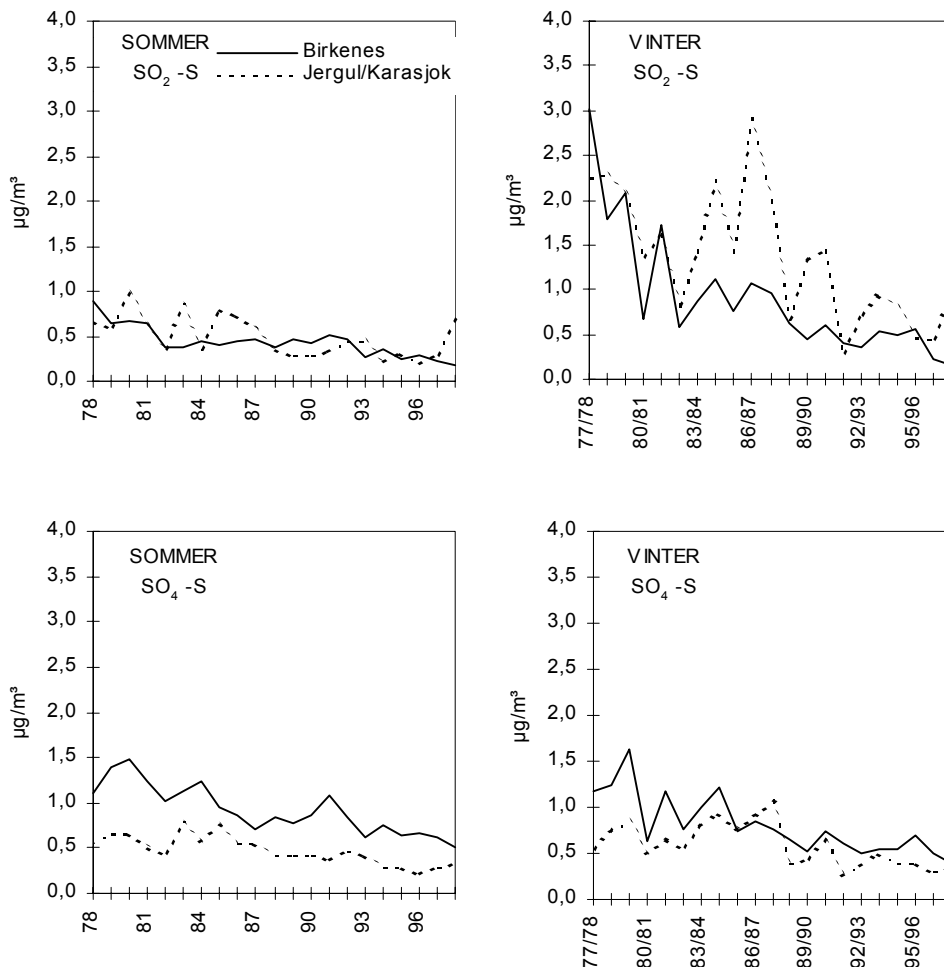
Det er som for nedbør, utført en trendanalyse av årsmiddelkonsentrasjonene av svovelkomponenter i luft på seks stasjoner med lange måleserier ved hjelp av Mann-Kendall's test og Sen's estimator for helning (Gilbert, 1987). Tabell 3.7 viser at årsmiddelkonsentrasjonene på fastlandsstasjonene siden 1980 har hatt en signifikant midlere reduksjon mellom 0,025 og 0,053 $\mu\text{g S m}^{-3}\cdot\text{år}^{-1}$ for svoveldioksid og mellom 0,017 og 0,033 $\mu\text{g S m}^{-3}\cdot\text{år}^{-1}$ for sulfat. Reduksjonene er for svoveldioksid med 1980 som referanseår, beregnet til å være mellom 67 og 95%, og for sulfat mellom 60% og 66%. Endringen i svoveldioksid- og sulfatkonsentrasjonene ved Ny-Ålesund har vært på -0,013 og -0,012 $\mu\text{g S m}^{-3}\cdot\text{år}^{-1}$ (hhv. 66 og 57% midlere reduksjon siden 1980). Årsmiddelkonsentrasjonene av nitrogendioksid, summen av nitrat+salpetersyre samt summen av ammonium+ammoniakk i luft viser ingen markerte tendenser siden målingene startet i 1984.

Tabell 3.7: *Midlere endringer av de årlige middelkonsentrasjoner av svoveldioksid og partikulært sulfat i luft på norske bakgrunnsstasjoner i perioden 1980-98.*

Målested	Svoveldioksid, endringer				Sulfat, endringer			
	$\mu\text{g SO}_2\text{-S/m}^3\cdot\text{år}$			Midlere endring i perioden (%)	$\mu\text{g SO}_4\text{-S/m}^3\cdot\text{år}$			Midlere endring i perioden (%)
	Helning median	Nedre grense	Øvre grense		Helning median	Nedre grense	Øvre grense	
Birkenes	-0.040	-0.048	-0.033	-82	-0.033	-0.042	-0.027	-60
Skreådalen	-0.044	-0.056	-0.033	-86	-0.033	-0.040	-0.028	-63
Kårvatn	-0.025	-0.028	-0.017	-95	-0.017	-0.020	-0.014	-61
Tustervatn	-0.032	-0.043	-0.022	-87	-0.020	-0.030	-0.016	-66
Jergul/Karasjok	-0.053	-0.073	-0.025	-67	-0.025	-0.037	-0.016	-60
Ny-Ålesund	-0.013	-0.018	-0.010	-66	-0.012	-0.019	-0.007	-57

Det er anvendt Mann-Kendall's test ved 99% konfidensnivå og Sen's estimator for trender ved 99% konfidensnivå (Gilbert, 1987). Beregningen av midlere endring for perioden er basert på lineær regresjon hvor helningskoeffisienten ligger innen Sen's trend estimator. + = økning, - = reduksjon.

Av figur 3.5 framgår det at vinterverdiene av svoveldioksid er utslagsgivende for variasjonen av årsmiddelkonsentrasjonene. Dette skyldes at det om vinteren kan være perioder med høye konsentrasjoner på grunn av kulde med lav blandingshøyde under transporten fra Europa, samtidig som transformasjonshastigheten av SO_2 til SO_4 er liten. Årsmiddelkonsentrasjoner av svoveldioksid og sulfat i Sør-Norge påvirkes i stor grad av antall stagnasjonsperioder om vinteren i Europas innland med påfølgende lufttransport fra sør og sørøst til Norge (SFT, 1986a). Årsmiddelkonsentrasjonene av svoveldioksid og partikulært sulfat har de senere år gjennomgående vært lave delvis på grunn av mildt og ustabil vinterklima. De siste vintrene har i Sør-Norge imidlertid ikke vært mildere enn normalt, mens konsentrasjonsnivåene gjennomgående var blant de lavest målte ved de fleste stasjoner. Dette er en klar indikasjon på at reduserte utslipp er den viktigste årsaken til den observerte reduksjonen de siste årene.



Figur 3.5: Middelkonsentrasjoner av partikulært sulfat og svoveldioksid i luft for vinterhalvårene 1978/1979-1997/1998 (oktober-mars) og sommerhalvårene 1978-1998 på Birkenes og Jergul/Karasjok.

4. Bakkenært ozon

Ozon og andre fotokjemiske oksidanter dannes ved kjemiske reaksjoner mellom oksygen, flyktige organiske forbindelser og nitrogenoksider under påvirkning av solstråling. Ozon er den viktigste av oksidantene og forekommer i størst mengde. Ozon har negative virkninger på helse, vegetasjon og materialer. Helsevirkningene gjelder særlig for astmatikere og andre med kroniske luftveislidelser. Virkninger på vegetasjon gjelder særlig for nyttevekster som grønnsaker og korn. Ved langvarig eksponering er det påvist negative virkninger på skog. Materialer som gummi og andre polymerforbindelser kan også skades av ozon. Ozon i troposfæren har et varierende bakgrunnsnivå og forekommer dessuten episodisk i høye konsentrasjoner. Bakgrunnsnivået er som oftest lavere enn grenseverdiene for luftkvalitet, men likevel nærmere grenseverdiene enn for de fleste andre luftforurensninger.

Målinger av ozon i Norge har foregått siden 1975, først i nedre Telemark, og fra 1977 også i Oslofjord-området. Siden midten av 1980-tallet har antall målesteder

økt, særlig på grunn av skogskadene i Mellom-Europa og bekymringen for at ozon kan føre til skogskader også i Norge. Ozon ble målt på 14 steder i Norge i 1998 (se figur 1). Målestedene skal særlig vise regional ozonforekomst, men de ulike målestedene er i varierende grad lokalt påvirket av kjemisk nedbrytning av ozon eller avsetning til bakken. I slike tilfeller kan målingene underestimere den regionale ozoneksponeringen (se f.eks. Tørseth et al., 1996).

Stasjonene i nedre Telemark (Langesund, Klyve og Haukenes), drives av Statens forurensningstilsyn. Hovedhensikten er å overvåke luftforurensningene i nedre Telemark. Måleresultater er tatt med i denne rapporten.

Tabell 4.1 viser målesteder og datadekning for 1998. Målemetoden er omtalt i vedlegg C.

Tabell 4.1: Målesteder for ozon i 1998.

St.nr.	Stasjon	Måleperiode	Datadekn.
1	Prestebakke	01.01.98 - 31.12.98	99,9 %
2	Jeløya	01.01.98 - 31.12.98	99,9 %
3	Hurdal	01.01.98 - 31.12.98	99,4 %
4	Osen	01.01.98 - 31.12.98	99,9 %
5	Langesund	01.01.98 - 31.12.98	99,9 %
6	Klyve	01.01.98 - 31.12.98	99,3 %
7	Haukenes	03.04.98 - 06.10.98	48,6 %
8	Birkenes	01.01.98 - 31.12.98	99,3 %
9	Sandve	01.01.98 - 31.12.98	93,9 %
10	Voss	01.01.98 - 31.12.98	97,0 %
11	Kårvatn	01.01.98 - 31.12.98	99,4 %
12	Tustervatn	01.01.98 - 31.12.98	99,8 %
13	Karasjok	01.01.98 - 31.12.98	98,5 %
14	Zeppelinfjellet	01.01.98 - 31.12.98	99,3 %

4.2. Konsentrasjoner av ozon

Prosentilverdier av bakkenært ozon i 1998 er vist i tabell 4.2. De nordlige stasjonene Tustervatn, Karasjok og Zeppelinfjellet har et høyere bakgrunnsnivå og derved høyere verdier for de lavere prosentiler. Ved stasjoner der temperaturinversjoner (dvs. temperaturen øker med høyden) om natten begrenser tilførselen av ozon fra høyere luftlag (eks. Birkenes, Prestebakke, Hurdal, Osen og Kårvatn), samt stasjoner med lokal ozonnedbrytning (eks. Langesund, Klyve og Jeløya) observeres de laveste verdier for 5 og 25 prosentilen.

Månedsmiddelverdiene for ozon er vist i tabell 4.3 og figur 4.1-4.4. Tustervatn og Kårvatn hadde høyeste månedsmiddelverdi med hhv. 96 og 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i april. De høyeste månedsmiddelverdiene forekom i mars, april eller mai på de fleste målestedene.

Ozonkonsentrasjonen varierer systematisk over døgnet. Konsentrasjonen er oftest lav om natta, den stiger utover formiddagen, og er gjerne høyest om ettermiddagen. Dette er illustrert i figur 4.5-4.8, som viser midlere variasjon over døgnet for månedene april-september. Den midlere døgnlige maksimumskonsentrasjonen var høyest ved Langesund, Osen, Birkenes og Kårvatn med ca. 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, og lavest ved Zeppelinfjellet med omlag 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Midlere døgnvariasjon var oftest tydeligere for målestedene sør i landet enn for målestedene langt nord. Konsentrasjonen varierte svært lite over døgnet på Zeppelinfjellet.

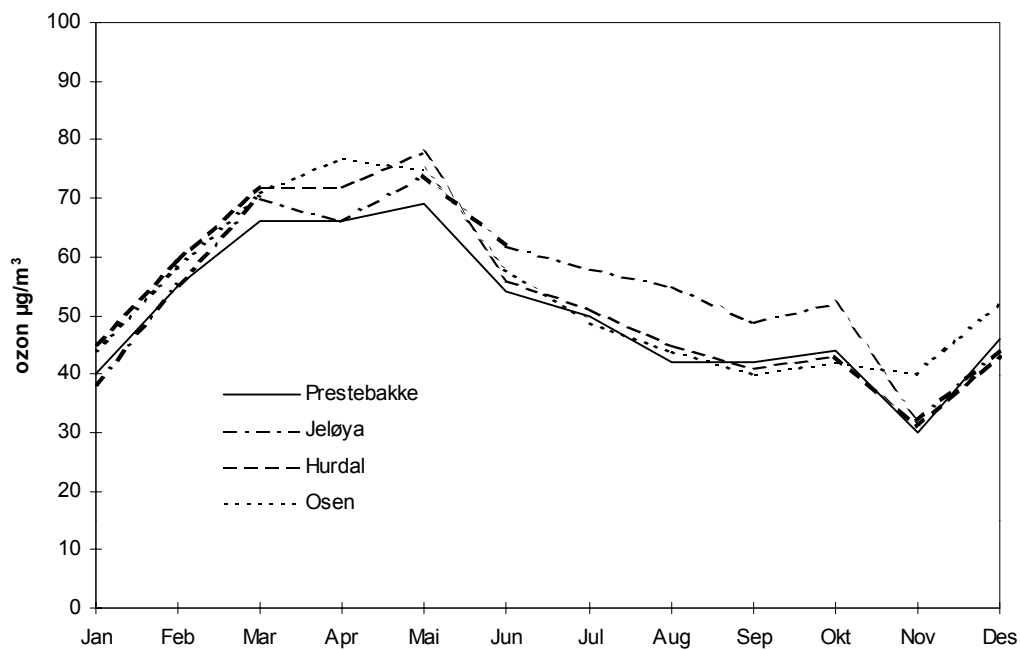
Episoder med høye ozonkonsentrasjoner forekommer i sommerhalvåret og vil oftest vare fra et døgn til en uke. Episodene har sammenheng med høytrykkenes posisjon og vandring over Nord-Europa. Fordi sommerværet i Nord-Europa er svært variabelt, vil antall ozonepisoder også variere atskillig fra år til år. Dette er illustrert i tabell 4.4, der antall episodedøgn og maksimal timemiddelverdi er gitt for 1998 og de foregående 10 åra. Et episodedøgn er definert som et døgn med maksimal timemiddelverdi på minst 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ på ett målested eller minst 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ på flere målesteder. Det var flest episodedøgn i 1988 og 1994. Det var i 1998 vesentlig færre episodedøgn (10 døgn) enn gjennomsnittet for 10-årsperioden 1988-1997 (21,5 episodedøgn). I tabell 4.4 er det også tatt med antall datoer for hvert år siden 1989 med overskridelse av EU-direktivets grenseverdi på 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som 8 h-middelverdi, jfr. tabell 4.5 og tabell 4.8. Antall datoer med overskridelse av 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ har variert på liknende måte som antall episodedøgn definert ovenfor. Siden 1989 var det flest datoer med overskridelse i 1992 (58 datoer). Det var i 1998 vesentlig færre datoer (26 datoer) enn gjennomsnittet for 9-årsperioden 1989-97 (ca. 38 datoer).

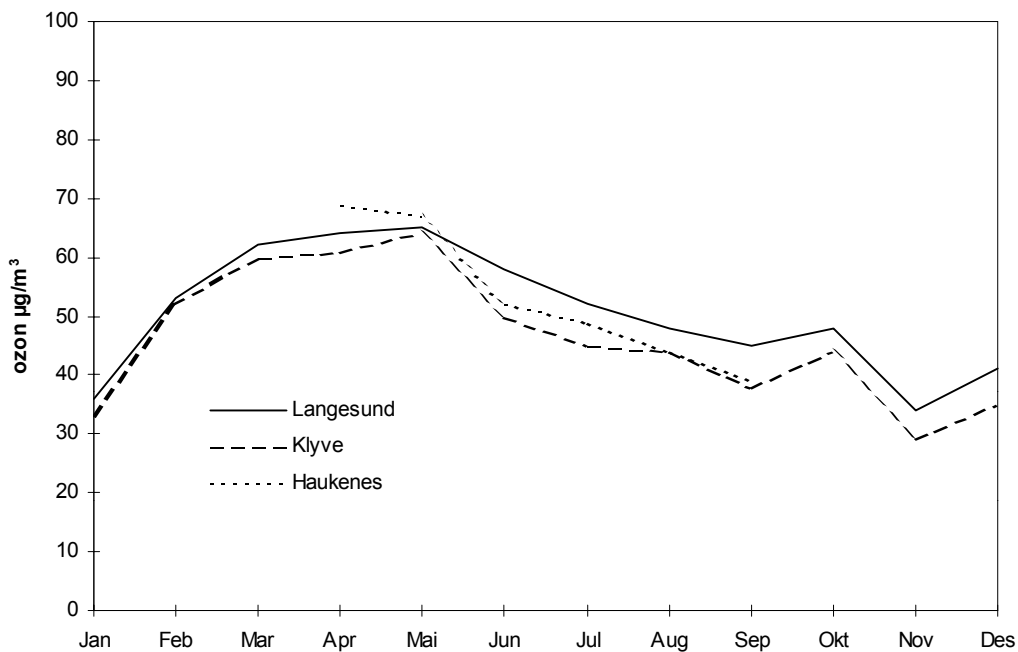
Tabell 4.2: Prosentilverdier av bakkenært ozon i 1998.

Målested	5 %	25 %	50 %	75 %	95 %	Maks.
Prestebakke	14	36	50	66	84	128
Jeløya	11	40	56	72	88	128
Hurdal	14	36	52	72	90	130
Osen	16	39	54	70	91	126
Langesund	4	33	54	70	87	140
Klyve	5	29	47	64	82	127
Haukenes	15	36	53	69	95	126
Birkenes	16	42	58	74	92	130
Sandve	30	54	66	76	88	128
Voss	26	47	62	76	96	132
Kårvatn	12	44	65	82	99	134
Tustervatn	36	56	70	83	100	128
Karasjok	36	52	62	74	90	116
Zeppelinfjellet	22	57	68	76	84	101

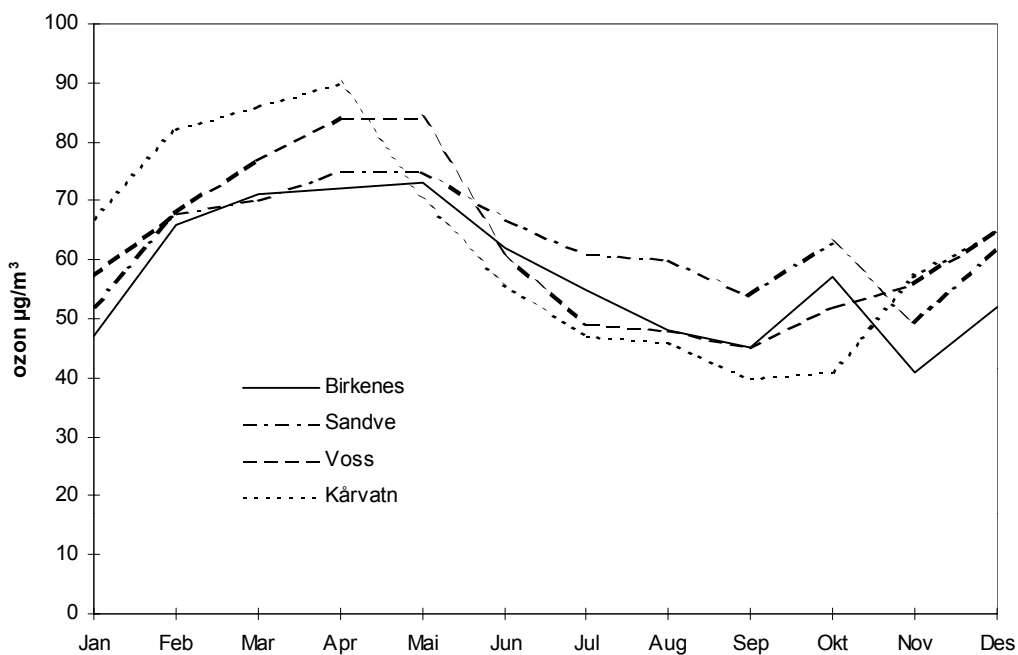
Tabell 4.3: Månedsmiddelverdier ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) for ozon, 1998.

Målested	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	Års- middel
Prestebakke	40	55	66	66	69	54	50	42	42	44	30	46	50
Jeløya	38	55	70	66	74	62	58	55	49	52	32	44	55
Hurdal	45	59	72	72	78	56	51	45	41	43	31	43	53
Osen	44	58	71	77	75	58	49	44	40	42	40	52	54
Langesund	36	53	62	64	65	58	52	48	45	48	34	41	51
Klyve	33	52	60	61	64	50	45	44	38	44	29	35	46
Haukenes				69	67	52	49	44	39				53
Birkenes	47	66	71	72	73	62	55	48	45	57	41	52	57
Sandve	52	68	70	75	75	67	61	60	54	63	49	62	63
Voss	57	68	77	84	84	61	49	48	45	52	56	65	62
Kårvatn	67	82	86	90	70	56	47	46	40	41	57	65	62
Tustervatn	67	83	86	96	84	65	56	53	55	60	61	73	70
Karasjok	56	72	76	81	71	59	55	51	54	53	58	67	63
Zeppelinfjellet	70	80	52	54	37	59	63	66	70	74	76	71	64

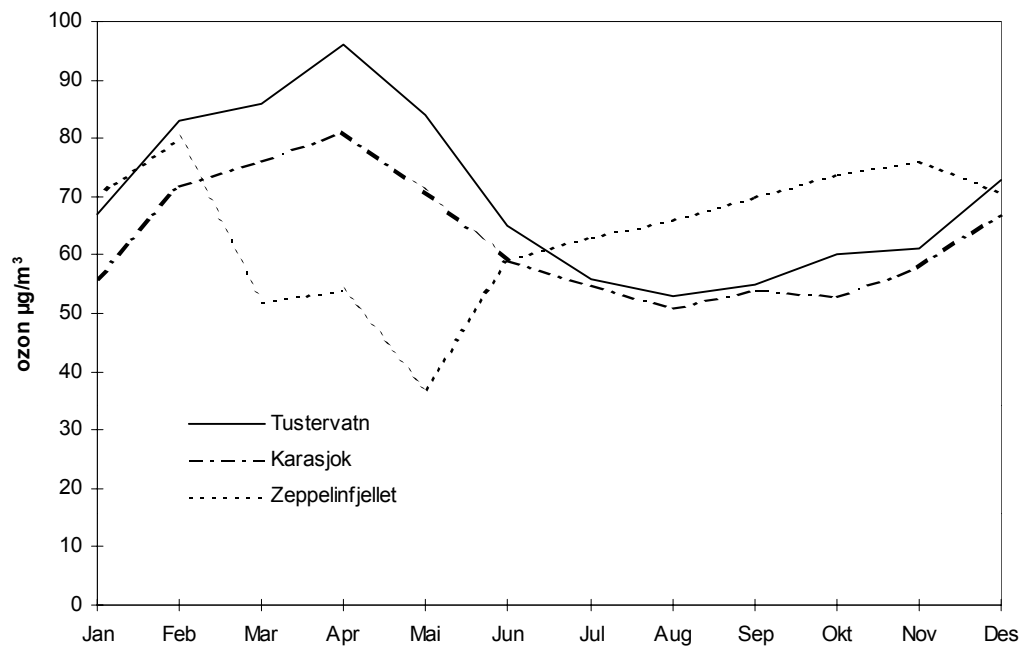
Figur 4.1: Månedsmiddelverdier av ozon 1998 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) for Prestebakke, Jeløya, Hurdal og Osen.



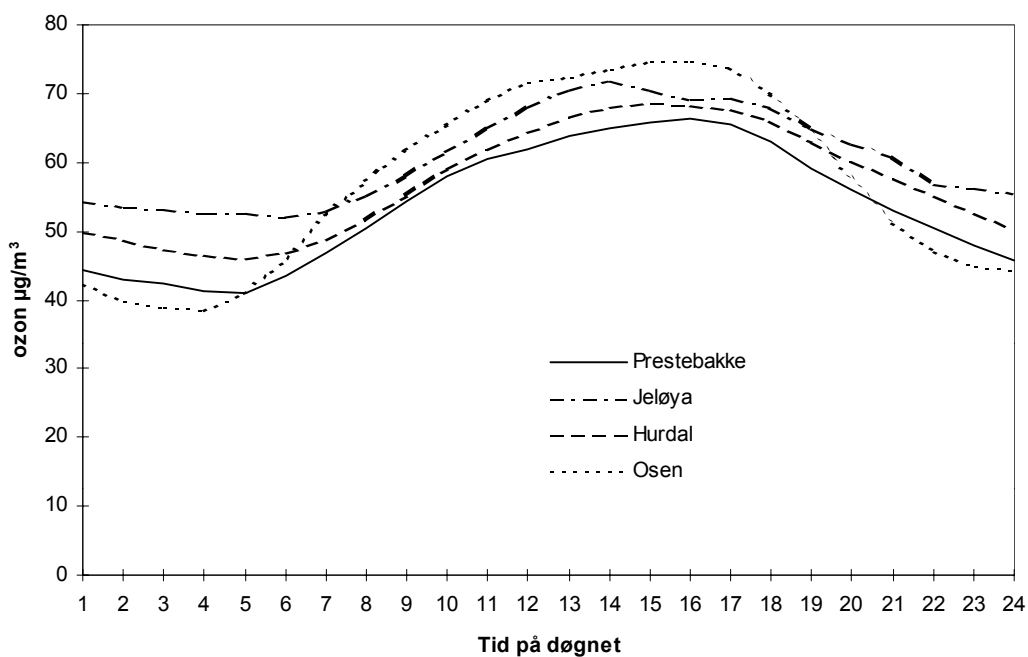
Figur 4.2: Månedsmiddelverdier av ozon 1998 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) for Langesund, Klyve og Haukenes.



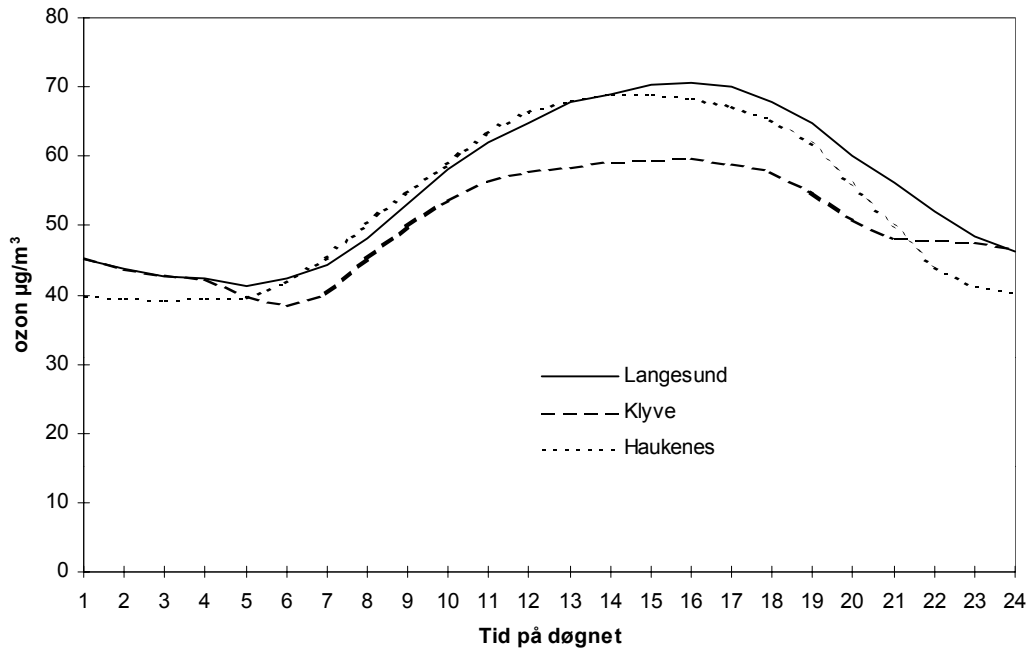
Figur 4.3: Månedsmiddelverdier av ozon 1998 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) for Birkenes, Sandve, Voss og Kårvatn.



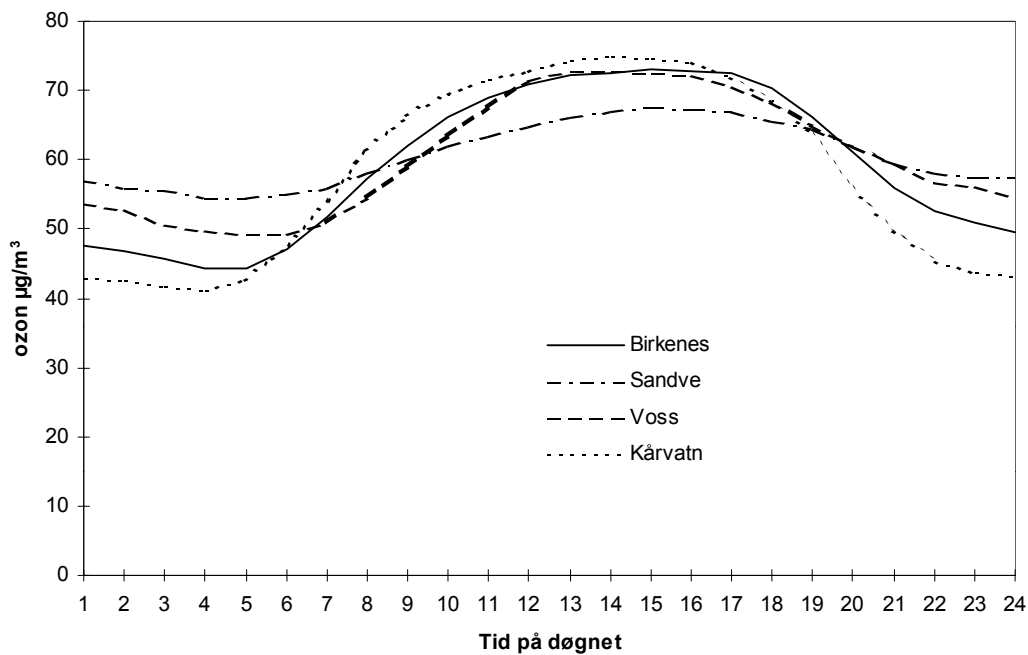
Figur 4.4: Månedsmiddelverdier av ozon 1998 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) for Tustervatn, Karasjok og Zeppelinfjellet.



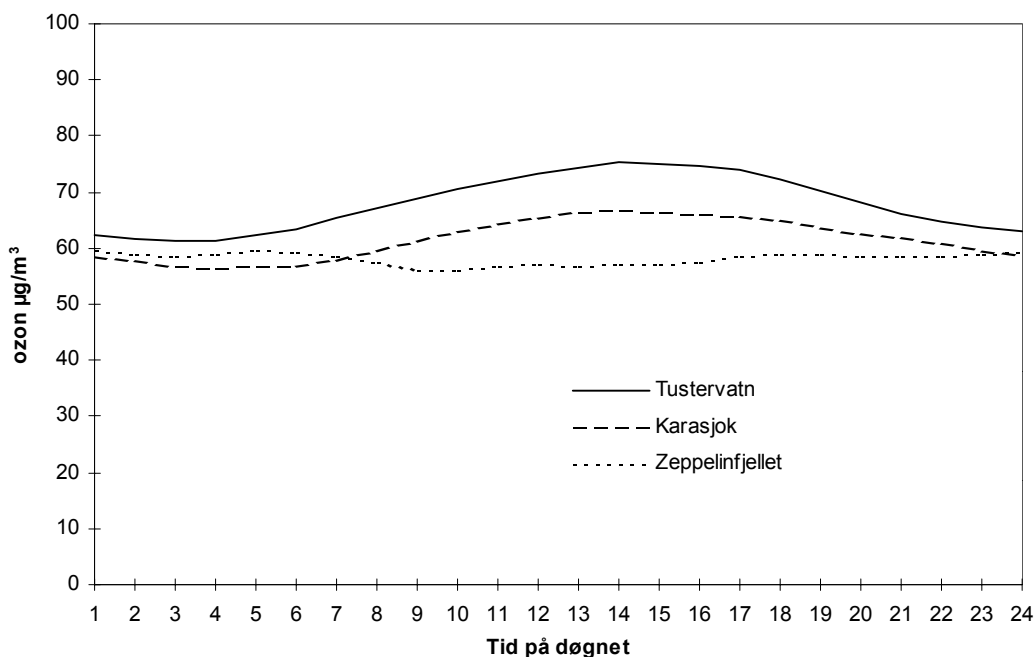
Figur 4.5: Midlere døgnvariasjon av ozon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) for Prestebakke, Jeløya, Hurdal og Osen, april-september 1998.



Figur 4.6: Midlere døgnvariasjon av ozon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) for Langesund, Klyve og Haukenes, april-september 1998.



Figur 4.7: Midlere døgnvariasjon av ozon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) for Birkenes, Sandve, Voss og Kårvatn, april-september 1998.



Figur 4.8: Midlere døgnvariasjon av ozon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Tustervatn, Karasjok og Zeppelinfjellet, april-september 1998.

Tabell 4.4: Antall episodedøgn og høyeste døgnmiddelverdier 1988-1998.

År	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Antall episodedøgn	32	9	23	18	25	12	34	15	26	21	10
Høyeste timemiddelverdi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	209	172	202	160	204	164	188	160	172	162	140
Antall datoer med overskridelse av EU-grenseverdien på $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$		25	55	34	58	27	42	28	40	35	26

4.3. Overskridelser av grenseverdier for beskyttelse av helse

Bakkenært ozon kan forårsake helseskader og konsentrasjonsnivået bør ikke overskride gitte grenseverdier. I tabell 4.5 er det vist anbefalte luftkvalitetskriterier for ozon for beskyttelse av helse. Enkelte av grenseverdiene er bare litt høyere enn det generelle bakgrunnsnivået, som vanligvis er $20\text{-}80 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Den administrative normen for forurensning i arbeidsatmosfære er relativt lav, $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Avstanden fra det generelle bakgrunnsnivået til konsentrasjoner som også er uønsket i arbeidsmiljøet, er langt mindre for ozon enn for andre forurensningsgasser. Norge har implementert EUs ozondirektiv (EU, 1994) og har en beredskap for melding av ozonepisoder til befolkningen ved overskridelser av dette.

Tabell 4.5: *Anbefalte luftkvalitetskriterier for beskyttelse av helse.*

Kons. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Midlingstid (timer)	Periode	Referanse	Merknad
100	1	(0-9,8-17,16-01,12-21)	SFT (1992b)	Melding Melding Varsling
80	8		SFT (1992b)	
200	1		SFT (1992b)	
110	8		EU (1994)	
180	1		EU (1994)	
160	1		*	
360	1		EU (1994)	
120	8		WHO (1995)	

* Norge har valgt å melde til befolkningen ved en noe lavere grenseverdi (160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) enn det som EU krever (180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Tabell 4.6 viser antall timer og døgn med timemiddelverdier av ozon større enn 100, 160 og 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ på de ulike målestedene og høyeste timemiddelverdier i 1998. Høyeste timemiddelverdi i 1998 var 140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, målt ved Langesund 21.7.98 kl. 21. Det var således ingen overskridelser av grenseverdien for melding til befolkningen. Timemiddelverdier over 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ble målt på alle målestedene.

Tabell 4.7 viser antall døgn pr. måned med en eller flere 8 h-middelverdier høyere enn 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ for beskyttelse av helse. Det var i alt 249 datoer med overskridelser. Flest overskridelser forekom ved Kårvatn og Tustervatn (152 og 137 døgn) grunnet et naturlig høyt bakgrunnsnivå i disse landsdelene. Tilsvarende viser tabell 4.8 antall døgn med overskridelser av 8 h-middelverdien på 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Det var i alt 26 datoer med overskridelser og flest overskridelser ved Kårvatn (13 døgn), mens det var ingen overskridelser ved Klyve og Zeppelinfjellet.

Tabell 4.6: *Antall timer (h) og døgn (d) med timemiddelverdier av ozon større enn 100, 160 og 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 1998.*

Målested	Totalt antall		100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Høyeste timemiddelverdi	
	Timer	Døgn	h	d	h	d	h	d	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Dato
Prestebakke	8752	365	53	12					128	98-07-21
Jeløya	8750	365	49	12					128	98-07-21
Hurdal	8710	365	127	24					130	98-07-21,22
Osen	8747	365	159	28					126	98-05-17
Langesund	8748	365	51	10					140	98-07-21
Klyve	8700	365	10	4					126	98-07-21
Haukenes	4256	182	115	23					126	98-05-03
Birkenes	8695	365	142	25					130	98-04-27
Sandve	8228	349	99	18					128	98-06-22
Voss	8494	357	255	31					132	98-05-31
Kårvatn	8708	365	398	48					134	98-04-23
Tustervatn	8745	365	454	44					128	98-04-23
Karasjøk	8630	364	116	11					116	98-04-24
Zeppelinfjellet	8697	364	1	1					101	98-07-15
Sum datoer		365		81						

Tabell 4.7: *Antall døgn pr. måned med en eller flere 8 h-middelverdier av ozon større enn 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 1998.*

Målested	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	Sum
Prestebakke	0	1	10	16	22	4	3	0	0	0	0	0	56
Jeløya	1	7	18	14	26	12	3	1	0	1	0	2	85
Hurdal	1	10	16	17	25	5	3	0	2	0	0	0	79
Osen	0	5	17	25	27	8	2	0	0	0	0	2	86
Langesund	2	4	14	16	24	8	5	1	1	0	0	1	76
Klyve	0	7	7	9	13	0	1	0	0	1	0	0	38
Haukenes				20	24	2	2	0	1				49
Birkenes	2	12	22	21	25	10	2	0	1	1	2	5	103
Sandve	0	7	15	22	22	9	3	2	4	0	0	3	87
Voss	3	9	25	27	19	9	3	1	5	0	1	8	110
Kårvatn	14	25	30	30	26	4	4	1	2	0	5	11	152
Tustervatn	13	21	29	25	25	8	0	0	0	1	3	12	137
Karasjok	2	9	14	19	17	2	2	0	0	0	0	2	67
Zeppelinfjellet	5	15	6	10	0	3	3	0	4	7	7	7	67
Antall datoer	19	28	31	30	29	27	16	4	12	11	16	26	249

Tabell 4.8: Antall døgn pr. måned med en eller flere 8 h-middelverdier av ozon større enn 110 µg/m³, 1998.

Målested	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	Sum
Prestebakke	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Jeløya	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Hurdal	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5
Osen	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3
Langesund	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
Klyve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Haukenes				0	2	0	0	0	0				2
Birkenes	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	6
Sandve	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Voss	0	0	0	3	6	1	0	0	0	0	0	0	10
Kårvatn	0	0	0	7	6	0	0	0	0	0	0	0	13
Tustervatn	0	0	0	9	1	0	0	0	0	0	0	0	10
Karasjok	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Zeppelinfjellet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Antall datoer	0	0	1	13	10	1	1	0	0	0	0	0	26

4.3. Overskridelser av grenseverdier for beskyttelse av vegetasjon

Norske anbefalte luftkvalitetskriterier for beskyttelse av plantevekst er de samme som tålegrensene fastsatt av ECE (1996). Tålegrensene skal reflektere vegetasjonens vekstsesong. Vekstsesongens lengde varierer med planteslag og breddegrad, og 6-månedersperioden april-september er valgt som vekstsesong. EUs ozondirektiv fastsetter også grenseverdier for beskyttelse av plantevekst. I tillegg er det under UN ECE utarbeidet kriterier basert på akkumulert eksponering over terskelverdien 40 ppb (80 µg/m³) (Accumulated exposure over the threshold of 40 ppb, betegnes AOT40). AOT40 beregnes som summen av differansen mellom timemiddelkonsentrasjonen og 40 ppb for hver time der ozonkonsentrasjonen overskrider 40 ppb. Beregningsmåten viser gode statistiske sammenhenger for en rekke dose-respons-forsøk. Tre tålegrenser er foreslått (ECE, 1996):

a) Eksposering over 3 mnd. for beskyttelse av landbruksvekster

Beregningsgrunnlag: 5% avlingsreduksjon for hvete:

AOT40 = 3000 ppb h beregnet for dagslystimer (definert som stråling på minst 50 W/m²).

b) Korttidsverdi for synlige skader på landbruksvekster

AOT40 = 500 ppb h evt. 200 ppb h over 5 påfølgende dager

(avhenger om atmosfærens vanddamptrykk er begrensende for opptak eller ikke), beregnet for dagslystimer.

c) 6-månedersverdi for skog

AOT40 = 10.000 ppb h, beregnet for dagslystimer, 1. april - 1. oktober.

Tabell 4.9 viser de anbefalte luftkvalitetskriterier for beskyttelse av vegetasjon.

Tabell 4.9: *Anbefalte luftkvalitetskriterier for beskyttelse av vegetasjon.*

Kons. (µg/m ³)	Midlingstid (timer)	Periode	Referanse	Merknad
150	1		SFT (1992b)	
60	8	(0-8,8-16,16-24)	SFT (1992b)	
50	7	(9-16, april-sept.)	SFT (1992b)	
200	1		EU (1994)	
65	24		EU (1994)	
AOT40 (ppb h)				
3000	3 mnd.	15. mai - 15. aug.	ECE (1996)	Vekstsesong tilpasset nordiske forhold
500 (200)	5 dager	15. mai - 15. aug.	ECE (1996)	Avh. av vanddamptrykk
10000	6 mnd.	1. april - 1. okt.	ECE (1996)	

Det var ingen overskridelser av grenseverdiene på hhv. 150 og 200 µg/m³. Tålegrensen på 50 µg/m³ som middelværdi for 7 timer (7 h-middelværdi) kl. 09-16 i vekstsesongen (april-september) ble overskredet i hele landet (tabell 4.10). Middelværdien var størst på Tustervatn, Kårvatn, Osen og Sandve (hhv. 74, 73, 72 og 72 µg/m³). Figur 4.9 viser 7 h-middelværdien for målestedene Jeløya og Birkenes i perioden 1981-1998. Figuren viser at det er betydelig variasjon fra år til år, og at det ikke er noen markert endringer over perioden.

Middelværdien for 8 timer (8 h-middelværdien) på 60 µg/m³ ble overskredet i alle døgn (183 døgn) i 6-månedersperioden april-september, og mer enn 150 døgn (82%) ved Sandve og Tustervatn (tabell 4.11). Klyve hadde færrest antall døgn, 94 døgn (51%), med 8 h-middelværdier over 60 µg/m³. Det var gjennomgående flest overskridelser i de nordlige delene av landet.

Figur 4.10 viser regional fordeling av antall døgn med 8 h-middelværdier over 60 µg/m³. Regional fordeling av 7 h-middelværdiene i 1998 er vist på figur 4.11. Figurene viser gjennomgående avtagende tendens fra nord mot sør.

Tabell 4.12 viser antall døgnmiddelverdier større enn grenseverdien på $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Det var i alt 342 datoer med overskridelser i 1998 (94%). Flest overskridelser forekom ved Zeppelinfjellet og Tustervatn, med henholdsvis 214 døgn (59%) og 208 døgn (57%).

Som vist i tabell 4.13 var det i 1998 ingen overskridelser av tålegrensen for landbruksvekster (3000 ppb h). Det var heller ingen overskridelser av tålegrensen for skog i 1998 (tabell 4.14).

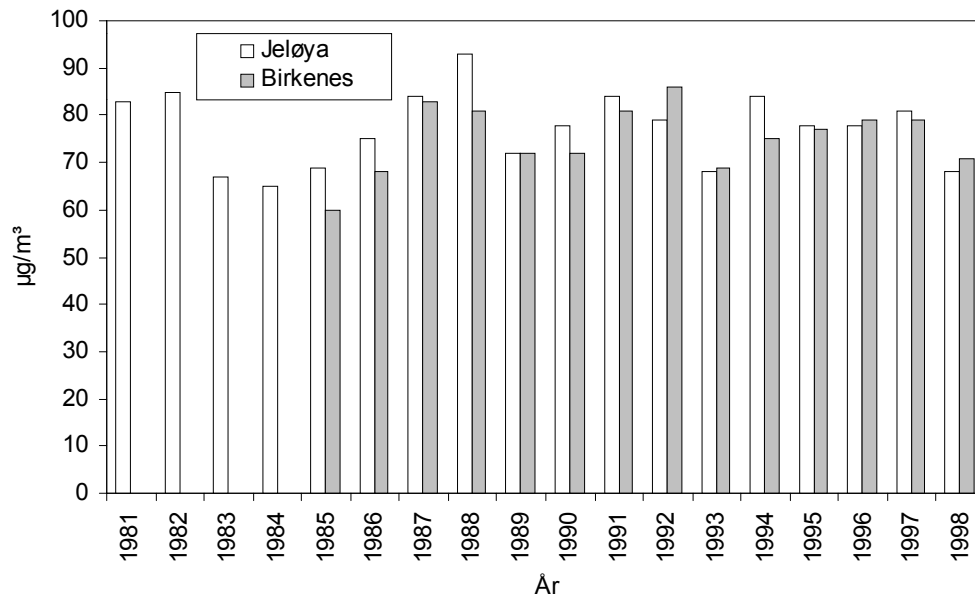
Tabell 4.10: Antall timer (h) og døgn (d) med timemidler større enn 150 og $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, og middelkonsentrasjon av ozon for 7 timer (kl. 09-16) i vekstsesongen (april - september) 1998.

Målested	$150 \mu\text{g}/\text{m}^3$		$200 \mu\text{g}/\text{m}^3$		Middelkons. kl. 09-16 (april - sept.)
	h	d	h	d	
Prestebakke					63
Jeløya					68
Hurdal					65
Osen					72
Langesund					66
Klyve					58
Haukenes					66
Birkenes					71
Sandve					72
Voss					70
Kårvatn					73
Tustervatn					74
Karasjok					66
Zeppelinfjellet					57
Sum datoer					

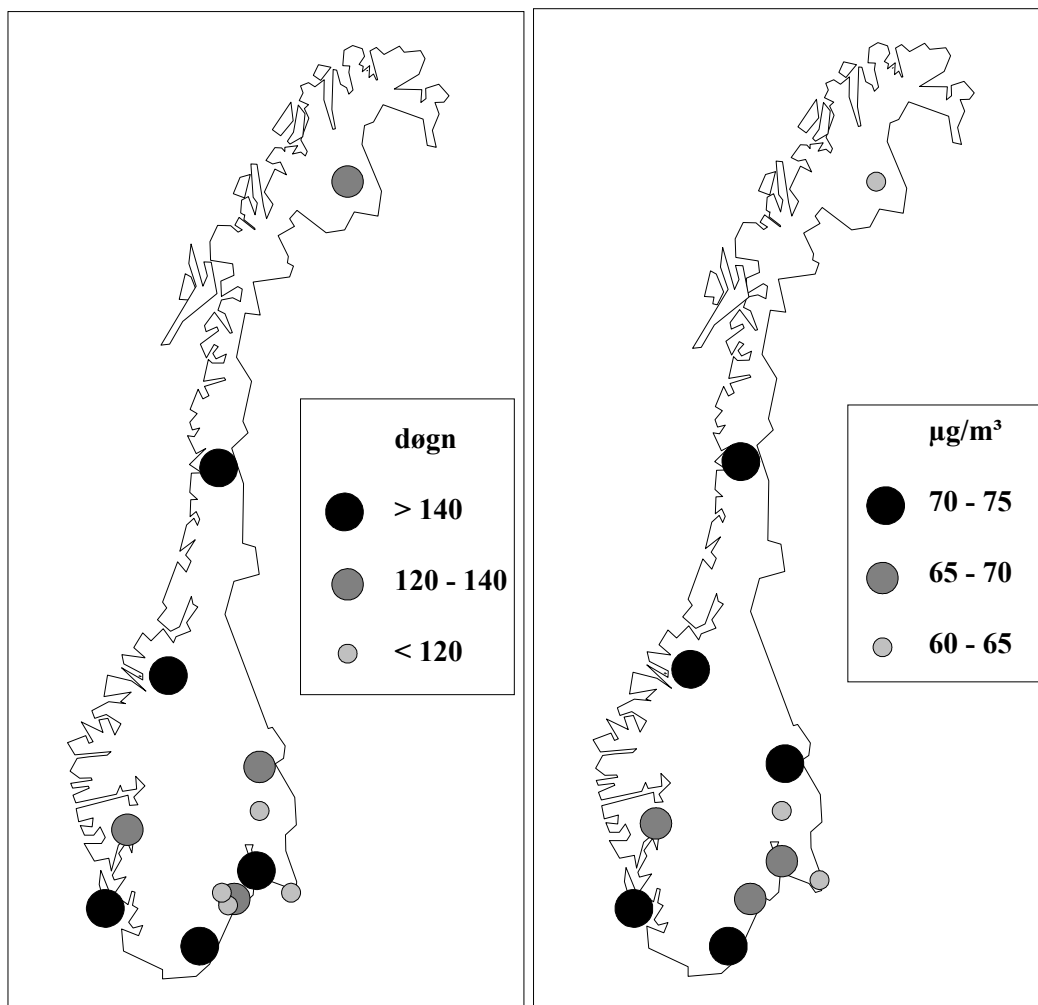
Tabell 4.11: Antall døgn pr. måned med én eller flere 8 h-middelverdier av ozon over $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$, april-september 1998.

Målested	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Sum
Prestebakke	28	29	21	19	5	7	109
Jeløya	28	31	27	24	24	11	145
Hurdal	28	30	19	17	9	7	110

Osen	28	30	24	19	16	15	132
Langesund	26	29	26	24	21	13	139
Klyve	23	28	17	11	7	8	94
Haukenes	26	28	22	15	10	12	113
Birkenes	29	31	26	29	17	8	140
Sandve	30	30	30	27	20	21	158
Voss	30	22	26	21	11	10	120
Kårvatn	30	31	29	20	21	13	144
Tustervatn	30	31	28	25	16	22	152
Karasjok	28	23	24	18	13	16	122
Zeppelinfjellet	22	12	18	24	31	30	137
Antall datoer	30	31	30	31	31	30	183



Figur 4.9: *Middelkonsentrasjoner av ozon for 7 timer (kl. 09-16) i vekstsesongen (april-september) ved stasjonene Jeløya og Birkenes i perioden 1981-1998.*



Figur 4.10: Antall døgn med 8 h-middelverdier av ozon over $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$, april-september 1998.

Figur 4.11: Midlere 7 h-konsentrasjon av ozon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) kl. 09-16, april-september 1998.

Tabell 4.12: *Antall døgn pr. måned med en eller flere døgnmiddelverdier av ozon større enn 65 µg/m³, 1998.*

Målested	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	Sum
Prestebakke	4	5	17	16	21	4	2	0	0	0	0	5	74
Jeløya	4	7	20	15	23	14	5	1	2	6	0	6	103
Hurdal	9	9	25	24	27	6	2	0	0	1	0	7	110
Osen	4	8	22	25	28	8	3	0	0	1	0	6	105
Langesund	3	8	18	15	17	8	4	1	2	4	0	5	85
Klyve	3	6	14	11	16	1	1	0	1	2	0	5	60
Haukenes				17	19	2	2	1	1				42
Birkenes	5	14	23	22	24	11	4	3	1	8	3	10	128
Sandve	4	18	23	24	24	15	6	5	6	13	1	16	155
Voss	10	17	27	27	18	9	0	1	4	3	10	21	147
Kårvatn	18	27	30	28	21	3	1	1	0	1	10	17	157
Tustervatn	20	25	30	30	27	19	5	2	5	10	11	24	208
Karasjok	13	21	27	23	20	5	4	0	3	4	6	21	147
Zeppelinfjellet	22	28	7	9	2	6	14	19	23	29	30	25	214
Antall datoer	29	28	31	30	31	29	21	23	28	31	30	31	342

Tabell 4.13: *Datadekning og beregnede eksponeringsdoser for landbruksvekster for perioden 15. mai - 15. august 1998 (enhet ppb h).*

Målested	Datadekning (%)	AOT40 (korrigert for datadekning)
Prestebakke	100	993
Jeløya	99	1275
Hurdal	99	1393
Osen	100	1360
Langesund	100	1048
Klyve	99	216
Haukenes	92	840
Birkenes	99	1754
Sandve	99	1136
Voss	91	1732
Kårvatn	99	1021
Tustervatn	99	797
Karasjok	99	270
Zeppelinfjellet	99	115

Tabell 4.14: *Datadekning og beregnede eksponeringsdoser for skog for perioden 1. april - 1. oktober 1998 (enhet ppb h).*

Stasjon	Datadekning	AOT40 (korrigert for
---------	-------------	----------------------

	(%)	datadekning)
Prestebakke	99	1808
Jeløya	99	2199
Hurdal	99	2866
Osen	100	3844
Langesund	99	1915
Klyve	99	602
Haukenes	93	2853
Birkenes	99	3776
Sandve	96	2720
Voss	94	4817
Kårvatn	99	5632
Tustervatn	99	4764
Karasjok	99	1792
Zeppelinfjellet	99	163

5. Overvåking av sporelementer og organiske forbindelser ved Lista (CAMP) og Ny-Ålesund (AMAP)

Dette kapittelet inneholder en kortfattet beskrivelse av resultatene fra målekampanjene CAMP og AMAP. Måleresultatene fra målinger av organiske stoffer på Lista under CAMP og målinger av sporelementer og organiske stoffer ved Ny-Ålesund under AMAP foreligger som et separat vedlegg til rapporten (Berg og Manø, 1999).

5.1. CAMP (Lista)

Comprehensive Atmospheric Monitoring Programme (CAMP) er en av aktivitetene innen Oslo og Paris Kommissjonens (OSPARCOM) studier av transport av landbasert forurensning til Nordsjøen. Det er 17 forurensningskomponenter i måleprogrammet under CAMP og målingene utføres ved 28 stasjoner i 10 OSPARCOM land. OSPARCOMs overordnede mål er å redusere utslipp av de studerte forurensningsfaktorene med 50%. CAMP-målingene utføres for å observere endring i tilførsler i samsvar med OSPAR-kommisjonens avtaler.

NILU utfører, etter oppdrag fra SFT, målinger av tungmetaller, heksaklorosykloheksaner (HCH, to isomerer) og heksaklorbenzen (HCB) i prøver fra luft og nedbør, innsamlet ukentlig ved Lista. Prøvetaking og analysemetode er beskrevet i vedlegg C. Følgende tungmetaller bestemmes: arsen (As), krom (Cr), kobber (Cu), nikkel (Ni), bly (Pb), sink (Zn), kadmium (Cd) og kvikksølv (Hg). I tillegg rapporterer NILU konsentrasjoner av forskjellige nitrogenforbindelser i luft og nedbør ved Birkenes (for Lista), Kårvatn, og Ny-Ålesund til CAMP. Konsentrasjoner av Cd, Pb og Zn i nedbør ved Kårvatn rapporteres også. Disse tilleggsdata er presentert i de foregående kapitler.

5.2. AMAP (Ny-Ålesund)

AMAP, Arctic Monitoring and Assessment Programme, startet i 1994. I AMAP deltar: Norge, Sverige, Danmark, Island, Finland, Canada, USA og Russland.

Programmet omfatter både kartlegging, overvåking og utredning av miljøgiftbelastningen i nordområdet. Et viktig mål er å overvåke nivåene og trender i utviklingen av antropogene forurensninger i alle deler av det arktiske miljøet (luft, vann og terrestriske forhold) samt vurdering av virkningene av forurensningene. Overvåking av organiske miljøgifter, tungmetaller og radioaktivitet er et prioritert område.

NILU har målt organiske miljøgifter på ukesbasis fra og med april 1993. Målet er å kartlegge nivåene og utviklingen over tid av organiske miljøgifter og tungmetaller i luft på målestasjonen på Zeppelinfjellet ved Ny-Ålesund på Svalbard.

Følgende organiske miljøgifter inngår i måleprogrammet: Heksaklorsykloheksan (HCH, to isomerer), klordaner (7 isomerer), heksaklorbenzen (HCB), DDT (6 isomerer), polyklorerte bifenyler (PCB, 33 kongenerer) og polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH, 38 komponenter). Det inngår i alt 11 tungmetaller: arsen (As), kadmium (Cd), kobolt (Co), krom (Cr), kopper (Cu), kvikksølv (Hg), bly (Pb), mangan (Mn), nikkel (Ni), vanadium (V), sink (Zn).

Det rapporteres resultater på ukesbasis. Prøvetaking finner sted ukentlig over to døgn, unntatt for kvikksølv hvor det prøvetas en døgnprøve pr uke. Prøvetaking og analysemetodikk er beskrevet i vedlegg C. Et separat datavedlegg (Berg og Manø, 1999) med følgende data er tilgjengelig: pesticider i luft og nedbør på Lista (CAMP) og pesticider, PCB, PAH og tungmetaller i luft i Ny-Ålesund (AMAP).

5.3. Resultater fra Lista (CAMP)

5.3.1 Sporelementer i luft

Konsentrasjonene av Pb, Cd, Cu, Zn, Cr, Ni og As i finfraksjon og i summen av fin- og grovfraksjon er presentert i tabellene 5.1–5.2. Konsentrasjon av Hg er presentert i tabell 5.3.

Tungmetaller i luft er bestemt på Lista siden 1991. Tabell 5.4 viser årsmiddelverdier av Pb, Cd, Cu, Zn, Cr, Ni, As og Hg i luft. Prøver mangler i juni pga. brann ved IVL (Institutet för Vatten- och Luftvårdsforskning, Sverige) som var ansvarlig for målingene. Kvikksølv viste tydelig nedgang i nivået fra 1992 til 1997, men i 1998 er årsnittet relativt høyt igjen. Konsentrasjonene av de andre tungmetallene viser ingen spesiell trend. Dette er forskjellig fra nedbør hvor det har vært avtagende nivåer de siste år. En mulig årsak til dette kan være en økt frekvens av lufttilførsel fra kilder i Øst-Europa, mens nivåene i nedbør i større grad vil være påvirket av vestlig lufttilførsel (i større grad nedbørførende luftmasser). Ingen av tungmetallene i luft på Lista viser samme tydelige sesongvariasjon som det vi ser på Ny-Ålesund, med høyeste konsentrasjoner om vinteren.

Tabell 5.1: Månedlige og årlig middelkonsentrasjon av Pb, Cd, Cu, Zn, Cr, Ni, As og V i luft på Lista, 1998, målt i finfraksjonen.
Enhet: ng/m³.

	Middelkonsentrasjon							
	Pb	Cd	Cu	Zn	Cr	Ni	As	V
Januar	2,89	0,071	0,54	4,33	0,18	0,11	0,16	0,66
Februar	1,32	0,025	0,33	2,54	1,42	0,12	0,06	0,61
Mars	1,97	0,049	0,21	3,06	0,71	0,29	0,23	0,89
April	3,07	0,088	0,73	4,53	0,33	0,20	0,42	1,36
Mai	1,65	0,03	0,29	2,64	0,60	0,10	0,13	1,12
Juni	1,99	0,04	0,31	6,36	0,37	0,25	0,27	1,67
Juli	0,90	0,02	0,52	2,38	0,27	0,12	0,10	1,25
August	0,97	0,026	0,33	3,19	2,00	0,22	0,13	0,85
September	2,41	0,051	0,53	4,70	0,35	0,33	0,25	1,41
Oktober	0,69	0,016	0,18	1,79	0,19	0,05	0,17	0,29
November	2,00	0,046	0,26	5,09	0,34	0,32	0,33	0,50
Desember	3,15	0,072	0,41	6,02	0,45	0,39	0,33	0,99
1998	1,94	0,045	0,39	3,93	0,61	0,21	0,22	0,98

Tabell 5.2: Månedlige og årlig middelkonsentrasjon av Pb, Cd, Cu, Zn, Cr, Ni, As og V i luft på Lista, 1998, målt i både grov- og finfraksjon.
Enhet: ng/m³.

	Middelkonsentrasjon							
	Pb	Cd	Cu	Zn	Cr	Ni	As	V
Januar	4,37	0,099	0,81	6,93	0,83	0,26	0,23	0,97
Februar	1,55	0,028	1,15	5,56	3,66	0,96	0,07	0,65
Mars	2,52	0,060	0,39	3,91	1,44	0,57	0,27	1,16
April	4,00	0,111	1,23	6,42	1,01	0,55	0,53	1,78
Mai	2,05	0,042	0,43	3,25	1,12	0,35	0,16	1,47
Juni	2,44	0,055	0,75	8,61	1,26	0,65	0,33	2,05
Juli	1,16	0,024	0,93	3,51	0,93	0,39	0,12	1,49
August	1,23	0,031	0,93	4,32	3,63	0,53	0,16	1,04
September	2,98	0,064	0,99	6,87	1,44	0,82	0,29	1,61
Oktober	0,88	0,022	0,36	2,65	0,90	0,37	0,20	0,36
November	2,90	0,060	0,72	7,42	1,03	0,64	0,45	0,70
Desember	4,23	0,088	0,80	8,09	1,18	1,32	0,44	1,26
1998	2,56	0,058	0,79	5,67	1,54	0,62	0,27	1,23

Tabell 5.3: Månedlige middelkonsentrasjoner av Hg i luft på Lista, 1998.
Enhet: ng/m³.

Måned	Middelkonsentrasjon ng/m ³
Januar	1,92
Februar	2,49
Mars	1,31
April	1,53
Mai	3,35
Juni	*
Juli	1,93
August	2,14
September	1,32
Oktober	1,25
November	1,71
Desember	1,27
1998	1,84

Tabell 5.4: Årsmiddelverdier av Pb, Cd, Cu, Zn, Cr, Ni, As og Hg i luft på Lista fra 1992 til 1998. For Hg: elementært kvikksølv. For andre tungmetaller: sum grov- og finfraksjon.
Enhet: ng/m³.

Element	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Pb	2,35	3,67	3,68	3,80	3,78	3,24	2,56
Cd	0,05	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,058
Cu	0,47	0,85	0,90	1,00	0,88	1,22	0,79
Zn	3,93	6,98	4,53	6,10	5,92	7,00	5,67
Cr	1,79	3,70	2,80	1,80	1,03	0,92	1,54
Ni	1,33	0,81	0,88	0,80	0,85	1,58	0,62
As	0,19	0,41	0,36	0,50	0,44	0,32	0,27
Hg	2,06	1,84	1,84	1,63	1,62	1,40	1,84

5.3.2. Sporelementer i nedbør

Konsentrasjoner av andre tungmetaller enn Hg i nedbørprøver fra Lista er presentert tidligere i kapittel 2. Månedsmiddelkonsentrasjonene av Hg er vist i tabell 5.5. Det kan være en tendens til at konsentrasjonene av Hg er noe høyere i perioden januar–mai enn ellers i året.

Tabell 5.5: Månedlige middelkonsentrasjoner av Hg i nedbør på Lista. 1998.
Enhet: ng/l.

Måned	Middelkonsentrasjon ng/l
Januar	5,1
Februar	10,1
Mars	13,7
April	11,8
Mai	17,4
Juni	8,8
Juli	7,8
August	5,1
September	10,9
Oktober	10,9
November	8,1
Desember	5,3
1998	9,03

5.3.3. Organiske forbindelser i luft

Den gjennomsnittlige luftkonsentrasjonen for summen av α - og γ -HCH i 1998 var 87,1 pg/m³. Dette er, som det fremgår av tabell 5.6, den laveste verdi observert siden målingene ble startet i 1992. Månedlige middelkonsentrasjoner av α - og γ -heksaklorsykloheksan (HCH) og heksaklorbenzen (HCB) i luft på Lista er gjengitt i tabell 5.7. Den laveste konsentrasjon av sum HCH som ble målt var 28,3 pg/m³ (uke 53) og den høyeste konsentrasjonen var 439 pg/m³ (uke 13). Det måles vanligvis høyere konsentrasjoner av HCH i sommerhalvåret enn om vinteren. Høye konsentrasjoner i tilknytning til sprøyting av HCH på kontinentet registreres normalt ved økede luft- og nedbørkonsentrasjoner på Lista i perioden april til juni (figur 5.1). Økningen kan tilskrives en økning av konsentrasjonen av lindan (som består av minst 99% γ -HCH), som fortsatt er i bruk i en del europeiske land, bl.a. Frankrike (Voldner og Li, 1995). Den tilsvarende sesongpregede fordeling av HCH i luft er også dokumentert i Sverige (Brorström-Lundén, 1995). Haugen et al. (Haugen et al., 1998) har vist at forholdet α/γ -HCH vanligvis er større enn 2 om vinteren, mens det er lavere enn 2 om våren og sommeren. Et lavt α/γ -HCH-forhold observeres i bruksperioden for pesticidet lindan. Årsmiddelet for denne parameteren var 1,19. Laveste verdi (0,08) ble observert i uke 13 i slutten av mars mens høyeste verdi (2,73) ble observert i uke 42. Generelt er konsentrasjonen av HCH på Lista ca. 2 ganger høyere enn konsentrasjonen av langtransportert HCH som måles i Ny-Ålesund. I uke 17 og 18 var konsentrasjonen av α -HCH tydelig høyere enn årsmiddelet, 36,7 pg/m³ (figur 5.2). Dette er uvanlig da teknisk HCH (som inneholdt ca. 65-70% α -HCH) som tidligere var den største kilden til α -HCH, ikke lenger er i bruk i Europa. I uke 17 ble det meldt om graving i nærheten av stasjonen og mye støv i luften. Det kan tenkes at gravingen har ført til at teknisk HCH som tidligere har vært avsatt på bakken har blitt avgitt til luft og derfor har gitt forhøyede α -HCH-verdier.

Middelkonsentrasjonen av HCB siden 1992 er gjengitt i tabell 5.6 og månedlig middelkonsentrasjon er gjengitt i tabell 5.7. Årsmiddelet for HCB i luft var 93,0 pg/m³ og nivået har ikke endret seg vesentlig siden 1995. De høyeste konsentrasjonene av HCB ble funnet i prøver som ble tatt i uke 17 (161 pg/m³) og i uke 53 (174 pg/m³). Den laveste konsentrasjonen ble målt i uke 52 (72,5 pg/m³) og i første del av uke 53 (71,7 pg/m³ og 71,6 pg/m³).

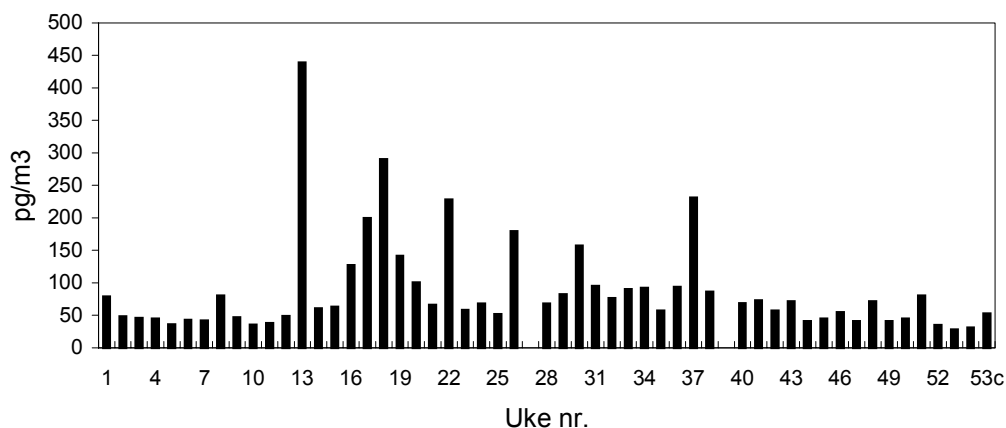
Tabell 5.6: Årlige middelkonsentrasjoner av sum α - og γ -HCH samt HCB i luft på Lista. Enhet: pg/m³.

År	Middelkonsentrasjon sum HCH	Middelkonsentrasjon HCB
1992	179	121
1993	132	161
1994	188	95
1995	117	95
1996	120	86,1
1997	110	92,5
1998	90,8	92,6

Tabell 5.7: Månedlige middelkonsentrasjoner av HCH og HCB i luft på Lista, 1998. Enhet: pg/m³.

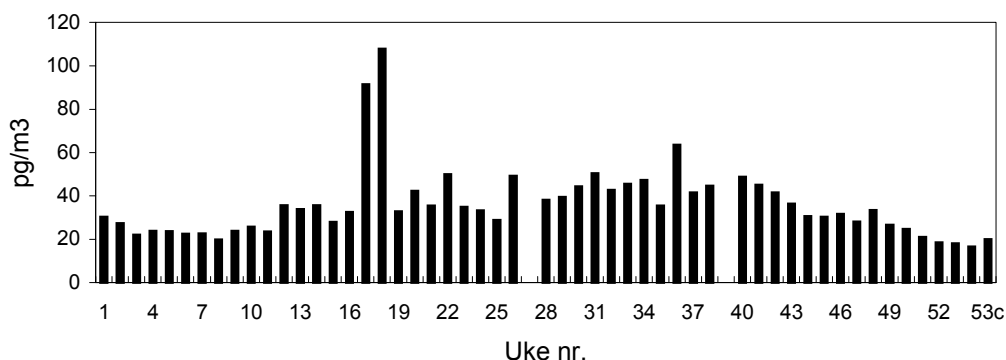
Måned	Middelkonsentrasjoner 1998			
	α -HCH	γ -HCH	Sum HCH	HCB
Januar	25,4	25,1	50,5	94,8
Februar	22,2	30,6	52,8	82,8
Mars	29,6	110,5	140,2	88,0
April	59,0	88,9	148,0	116,8
Mai	40,1	93,9	133,9	97,6
Juni	36,5	52,7	89,2	90,9
Juli	43,0	57,3	100,3	95,3
August	42,8	36,1	78,9	89,0
September	49,9	87,0	136,9	89,5
Oktober	40,4	42,4	62,1	90,1
November	30,8	22,1	52,8	86,0
Desember	20,8	23,9	44,6	90,9
År 1998	36,7	55,9	90,8	92,6

Sum HCH i luft, Lista 1998



Figur 5.1: Ukentlig luftkonsentrasjon av HCH (sum α - og γ -HCH) på Lista i 1998. I en del tilfeller ble flere målinger gjort i løpet av en uke. I slike tilfeller ble prøvene nummerert med ukenummer og en bokstav, f.eks. 53a, 53b og 53c.

a-HCH I LUFT, Lista 1998



Figur 5.2: Ukentlig luftkonsentrasjon av α -HCH på Lista i 1998. I en del tilfeller ble flere målinger gjort i løpet av en uke. I slike tilfeller ble prøvene nummerert med ukenummer og en bokstav, f.eks. 53a, 53b og 53c.

5.3.4. Organiske forbindelser i nedbør

Den gjennomsnittlige nedbørkonsentrasjonen for summen av α - og γ -HCH i 1998 på Lista var 5,64 pg/m³. Dette er, som det fremgår av tabell 5.8, laveste verdi observert siden målingene ble startet i 1992 og fram til 1997. Månedlige middelkonsentrasjoner for HCH og HCB i nedbør på Lista er gjengitt i tabell 5.9, og ukekonsentrasjoner for sum HCH er gjengitt i figur 5.3. Den laveste HCH-konsentrasjon som ble målt i 1998 var 0,89 ng/l (uke 9). Den høyeste konsentrasjonen var 54,3 ng/l og ble målt i prøven fra uke 14, som ble samlet noen dager etter at den høyeste luftkonsentrasjonen ble påvist (uke 13). De høyeste konsentrasjonene av HCH forekommer vanligvis i perioden fra april til juni, som

faller sammen med bruksperioden i Europa (Haugen et al., 1998). Økningen tilskrives en økning av konsentrasjonen av lindan (γ -HCH). En konsentrasjonsøkning av HCH ble observert på våren 1998, fra siste uke i mars til begynnelsen av juni (figur 5.3). En økning av konsentrasjonen i luft og nedbør, som normalt observeres på Lista om våren, ses i sammenheng med sprøyting med lindan på kontinentet. Denne sesongpregede fordeling av HCH i nedbør er også dokumentert fra Sverige, Danmark og Kanada (Brorström-Lundén, 1995; Cleeman et al., 1995; Brun, 1991). α -HCH-konsentrasjonen i prøven fra uke 18 var betydelig høyere enn årsmiddelet (henholdsvis 2,66 pg/l og 0,92 gl/l). En tilsvarende økning ble også observert i luftkonsentrasjonen, som nevnt ovenfor.

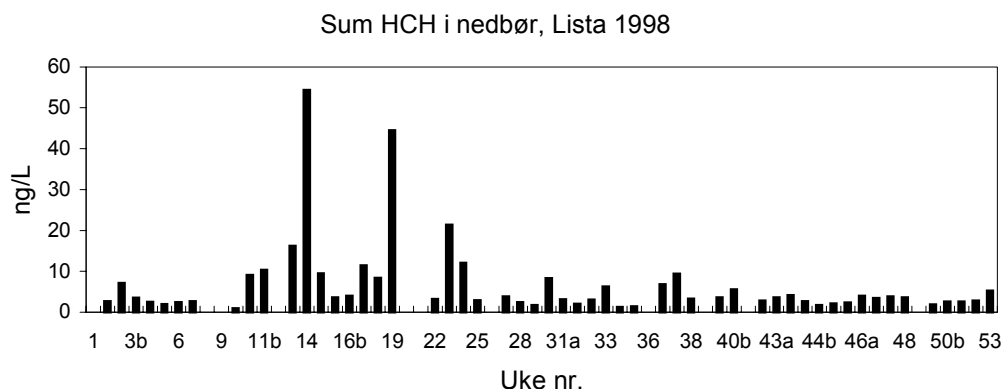
Tabell 5.8: *Veide årsmiddelkonsentrasjoner av sum α - og γ -HCH samt HCB i nedbør på Lista. Enhet: ng/l.*

År	Middelkonsentrasjon sum HCH	Middelkonsentrasjon HCB
1992	11,7	0,12
1993	15,6	0,38
1994	12,7	0,59
1995	8,43	0,78
1996	11,90	1,54
1997	6,15	0,92
1998	5,64	0,68

Tabell 5.9: *Månedlige middelkonsentrasjoner av HCH og HCB i nedbør på Lista, 1998. Enhet: ng/l.*

Måned	Middelkonsentrasjoner 1998			
	α -HCH	γ -HCH	Sum HCH	HCB
Januar	0,9	2,7	3,5	0,9
Februar	0,7	1,8	2,5	0,5
Mars	0,7	17,4	18,2	0,8
April	1,2	6,0	7,2	0,7
Mai	1,4	17,3	18,7	0,9
Juni	0,6	9,4	10,0	0,7
Juli	0,7	2,8	3,5	0,5
August	0,7	2,3	3,0	0,6
September	1,0	4,7	5,7	0,7
Oktober	1,1	1,6	2,8	0,7
November	1,1	2,6	3,7	0,4
Desember	0,9	2,1	3,0	0,8

Konsentrasjonen av HCB i de individuelle nedbørprøver varierte fra 0,14 til 1,55 ng/l. Middelkonsentrasjonen for hele året 1998 var 0,68 ng/l.



Figur 5.3: Ukentlig nedbørkonsentrasjon av HCH (sum α - og γ -HCH) på Lista i 1998. Manglende data representerer uker uten tilstrekkelig nedbør. I en del tilfeller ble flere målinger gjort i løpet av en uke. I slike tilfeller ble prøvene nummerert med ukenummer og en bokstav, f.eks. 3a og 3b.

5.4. Resultater fra Ny-Ålesund (AMAP)

5.4.1. Sporelementer i luft

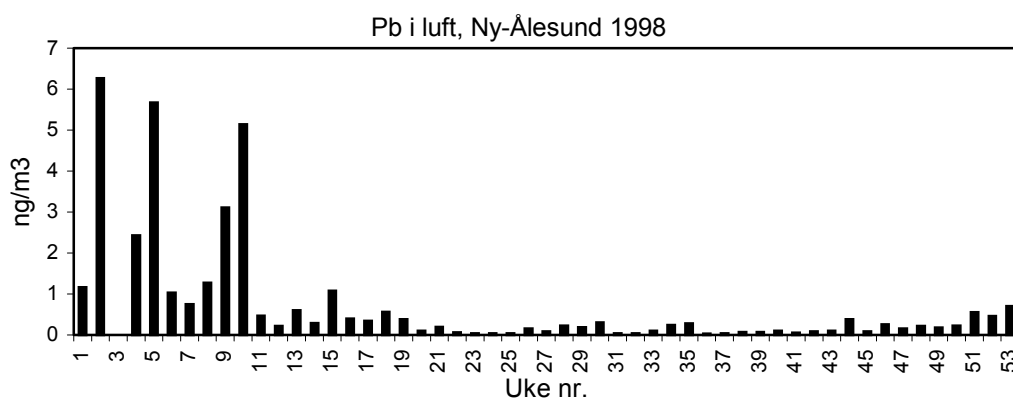
Måned- og årsmiddelkonsentrasjoner av Pb, Cd, Cu, Zn, Cr, Ni, Co, Mn, V, As og Hg i luft i Ny-Ålesund er gjengitt i tabell 5.10 og 5.11. Nivået for Cd, Cu, Zn, Ni og As er ca 50% av det som måles ved Lista. Konsentrasjonsforskjellen for Cd og Cr er noe større, mens omtrent samme konsentrasjoner av Hg måles på de to stasjonene. Forskjellen mellom Hg og de andre tungmetallene skyldes at Hg eksisterer i atmosfæren hovedsakelig i elementær form, mens andre tungmetaller er knyttet til partikler. Kvikksølvvet får dermed en bedre spredning enn andre tungmetaller. De fleste elementene har høyest konsentrasjon om vinteren og lavest konsentrasjon om sommeren (figur 5.4) som også observert for PAH. Dette skyldes trolig at betingelsene for langtransport med luft fra kontinentet er gunstigst om vinteren. For 1998 er nivået spesielt høyt i januar. Ingen spesielle sesongvariasjoner kan ses for Hg. Ingen av tungmetallene viser foreløpig noen signifikant trend for 4-års perioden det er utført målinger.

Tabell 5.10: Månedlige middelkonsentrasjoner av Pb, Cd, Cu, Zn, Cr, Ni, Co, Mn, V, As og Hg i luft i Ny-Ålesund, 1998. Enhet: ng/m³.

Måned	Middelkonsentrasjon										
	Pb	Cd	Cu	Zn	Cr	Ni	Co	Mn	V	As	Hg
Januar	3,88	0,180	0,65	3,26	0,25	0,205	0,062	0,59	0,290	0,518	1,03
Februar	1,54	0,033	0,25	1,43	0,17	0,110	0,036	0,54	0,121	0,240	0,95
Mars	1,61	0,053	0,50	2,49	0,19	0,278	0,063	0,45	0,353	0,377	0,83
April	0,53	0,019	0,34	0,89	0,23	0,190	0,128	0,38	0,114	0,059	1,30
Mai	0,18	0,006	0,30	0,57	0,13	0,103	0,068	0,19	0,035	0,023	1,26
Juni	0,07	0,002	0,22	1,19	0,08	0,080	0,032	0,07	0,015	0,016	1,82
Juli	0,17	0,007	0,26	0,65	0,08	0,166	0,041	0,24	0,116	0,030	1,59
August	0,17	0,009	0,38	0,75	0,11	0,203	0,129	0,09	0,033	0,052	1,70
September	0,05	0,007	0,27	0,68	0,08	0,040	0,031	0,61	0,065	0,017	1,94
Oktober	0,14	0,005	0,33	1,55	0,11	0,044	0,043	0,27	0,038	0,029	1,82
November	0,18	0,008	0,31	1,71	0,13	0,058	0,016	0,56	0,075	0,031	1,79
Desember	0,42	0,023	0,55	1,69	0,10	0,074	0,227	0,19	0,102	0,111	1,65

Tabell 5.11: Årsmiddelverdier av Pb, Cd, Cu, Zn, Cr, Ni, Co, Mn, V, As og Hg i luft i Ny-Ålesund i tidsrommet 1995 til 1998. Enhet: ng/m³.

Element	1995	1996	1997	1998
Pb	0,640	0,487	0,699	0,712
Cd	0,020	0,010	0,024	0,028
Cu	0,297	0,273	0,420	0,363
Zn	1,469	1,392	1,648	1,390
Cr	0,235	0,089	0,921	0,105
Ni	0,176	0,117	0,172	0,128
Co	0,012	0,017	0,018	0,067
Mn	0,421	0,571	0,353	0,343
V	0,186	0,122	0,203	0,111
As	0,141	0,052	0,143	0,120
Hg	1,618	1,613	1,187	1,500



Figur 5.4: Ukentlig luftkonsentrasjon av Pb i Ny-Ålesund i 1998. Enhet: ng/m³.

5.4.2. Organiske forbindelser luft

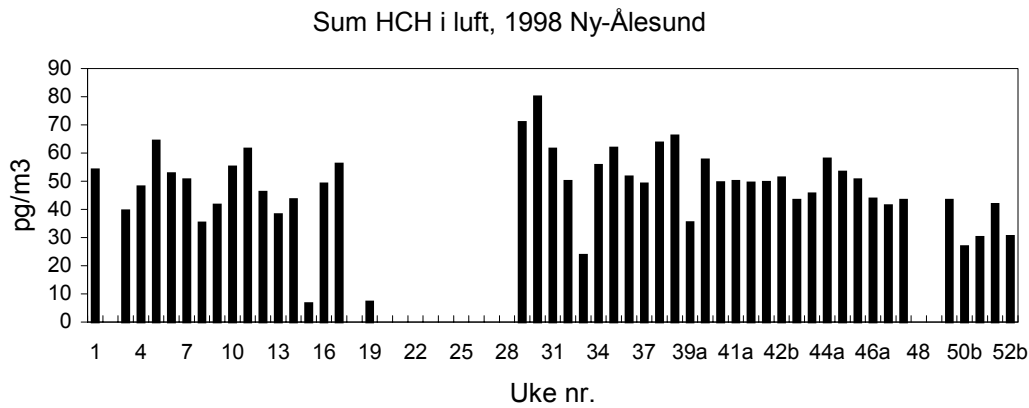
HCH

Den gjennomsnittlige luftkonsentrasjonen av HCH (sum α - og γ -HCH) i Ny-Ålesund i 1998 var 47,5 pg/m³. I løpet av året varierte konsentrasjonen fra 6,56 til 80,0 pg/m³, som vist i figur 5.5. I figuren er et "hull" i måleverdiene i tidsrommet fra uke 20 til uke 29 påfallende. Dette skyldes et opphold i prøvetakingen på grunn av at pumpen som ble brukt til prøvetaking av klorerte organiske stoffer sluttet å virke i uke 20. Erstatningspumpen var ikke operativ før uke 29, da prøvetakingen ble gjenopptatt. Denne driftstansen gjenspeiles i dataseriene for alle klorerte stoffer. Andre grunner til "hull" i dataseriene er stopp av prøvetakingen fordi at snø er blitt sugd inn i luftinntaket eller at sterk vind har gjort det umulig å bruke taubanen opp til stasjonen.

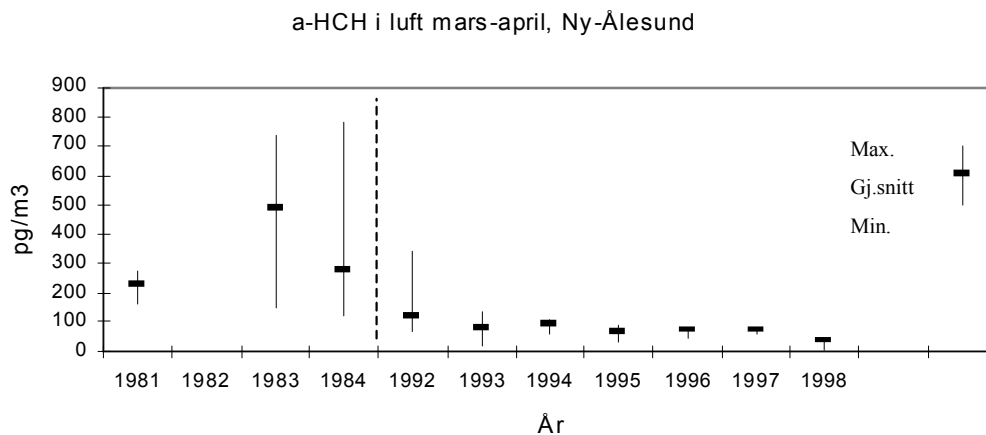
Sum HCH viste ingen utpreget sesongvariasjon. Høyeste verdi som ble observert var 80,0 pg/m³ i uke 29. NILU har foretatt målinger av HCH i Ny-Ålesund fra begynnelsen av 80-årene (Oehme et al., 1995). Disse målingene viser at α -HCH-konsentrasjonen har avtatt siden begynnelsen av 80-årene (figur 5.6). Dette skyldes høyst sannsynlig redusert bruk av teknisk HCH (65-70% α -HCH, ca. 15% γ -HCH samt andre stoffer), som er erstattet med lindan (>99% γ -HCH). Eksempelvis forbrukte Kina i 1980 ca. 10 000 tonn α -HCH, som kom fra teknisk HCH. Landet faset ut teknisk HCH i 1983 (Li et al., 1996). Generelt er opplysninger om nåværende og tidligere bruk av pesticider vanskelige å finne og de angivelser som finnes er usikre. Mange land fører ingen oversikt over bruken av slike stoffer, mens informasjonen er konfidensiell i andre land. α/γ -HCH-forholdet er høyere i Arktis enn det som observeres nærmere bruksområdene for lindan, f.eks. på Lista. Årsmiddelet av α/γ -HCH i Ny-Ålesund var 4,4 og forholdet varierte fra 1,4 til 7,2, mens de tilsvarende verdier for α/γ -HCH-forholdet på Lista var henholdsvis 1,2, 0,18 og 2,7. Grunner til at forholdet som observeres i Ny-Ålesund er høyere enn på Lista kan være:

- et større bidrag av α -HCH fra bruk av teknisk HCH
- fotokjemisk omdannelse av γ -HCH til α -HCH (Benezet og Matsumura, 1973) under transporten til Arktis
- mer utvasking av γ - enn av α -HCH med nedbør (γ -HCH er ca fire ganger mer vannløselig enn α -HCH).

Årsmiddelet for γ -HCH var 9,43 pg/m³, som var lavere enn i 1997 (14,9 pg/m³). Avsetning av HCH fra luft til hav er anslått til å være den viktigste transportmekanismen til Arktis og havet er ikke mettet med hensyn på HCH (Cotham og Bidleman, 1991).



Figur 5.5: Ukentlig luftkonsentrasjon av HCH (sum α - og γ -HCH) i Ny-Ålesund i 1998. I en del tilfeller ble flere målinger gjort i løpet av en uke. I slike tilfeller ble prøvene nummerert med ukenummer og en bokstav, f.eks. 39a og 39b.



Figur 5.6: α -HCH i luft i perioden mars-april i Ny-Ålesund.

Klordaner

Konsentrasjonen av klordaner (sum trans- og cis-klordan samt trans- og cis-nonaklor) varierte fra 0,20 til 4,28 pg/m^3 . De høyeste konsentrasjonene ble målt i ukene 29, 30 og 31. Årsmiddelkonsentrasjonen for stoffgruppen i tidsrommet 1993 til 1998 er gjengitt i tabell 5.12. Nivået er noe lavere enn det som er påvist i kanadisk arktis av Bidleman et al. (Bidleman et al., 1995) som fant middelverdien $2,80 \pm 1,47$. Et fenomen som er beskrevet av de samme forfatterne er variasjonen av forholdet trans-klordan/cis-klordan med årstiden. I dataene til Bidleman et al. var forholdet TC/CC henholdsvis 0,9-1,1 i perioden februar til april, 0,4-0,6 i juli til juli og 0,4-0,5 i august til september, mens forholdet var 1,5 i en by hvor klordan ble brukt (Bidleman et al., 1995). Tilsvarende resultater for de samme perioder i Ny-Ålesund i 1998 var: 0,66, 0,47 og 0,22. Grunnen til at dette forholdet TC/CC avtar om sommeren er ikke kjent. Øket tap av trans-klordan på grunn av øket fotolyse om sommeren kan forekomme (Oehme, 1991), men det finnes ikke eksperimentelle data som underbygger dette.

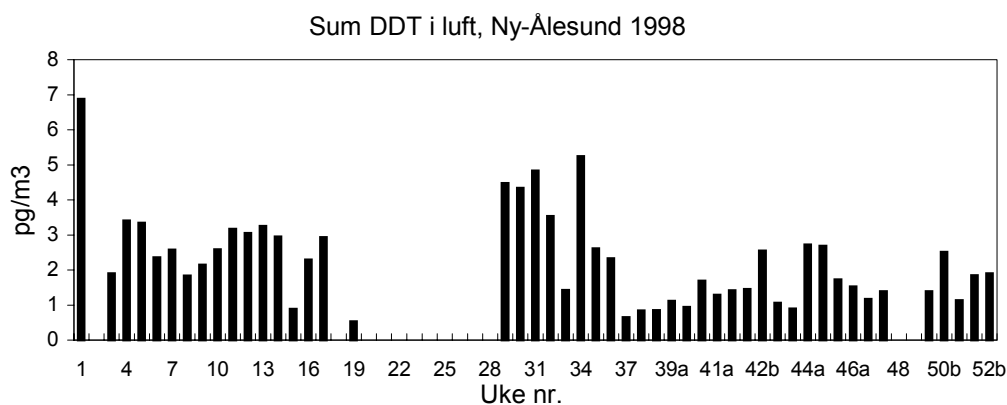
Tabell 5.12: Årlige middelkonsentrasjoner av sum trans- og cis-klordan samt trans- og cis-nonaklor i luft i Ny-Ålesund. Enhet: pg/m³.

År	Middelkonsentrasjon sum klordaner
1993	2,64
1994	2,96
1995	2,20
1996	2,90
1997	1,79
1998	1,74

I tillegg ble tre andre komponenter (U-82, MC-5 og MC-7), som også tilhører gruppen klordaner, analysert. For disse stoffene er for tiden ingen kvantitativ standardforbindelse tilgjengelig. Arbeid er i gang med å fremstille en kvantitativ standard for disse stoffene og når denne foreligger vil det være enkelt å korrigere de foreløpige måleverdiene for denne gruppen. Inntil dette er gjort, kan de foreliggende data kun ansees å være semikvantitative. Den høyeste verdi for summen av gruppen, 0,22 pg/m³, ble funnet i uke 31, mens middelverdien for året 1998 var 0,09 pg/m³.

DDT-gruppen

Middelkonsentrasjonen av sum DDT var 2,28 pg/m³. Konsentrasjonen av sum DDT varierte mellom 0,53 og 7,88 pg/m³. De foreliggende data viser ikke noe utpreget sesongvist mønster (figur 5.7). Den høyeste verdien ble påvist i prøven som ble tatt i uke 1.



Figur 5.7: Ukentlig luftkonsentrasjon av "sum DDT" (sum o,p'-DDE, p,p'-DDE, o,p'-DDD, p,p'-DDD, o,p'-DDT og p,p'-DDT) i Ny-Ålesund i 1997. I en del tilfeller ble flere målinger gjort i løpet av en uke. I slike tilfeller ble prøvene nummerert med ukenummer og en bokstav, f.eks. 39a og 39b.

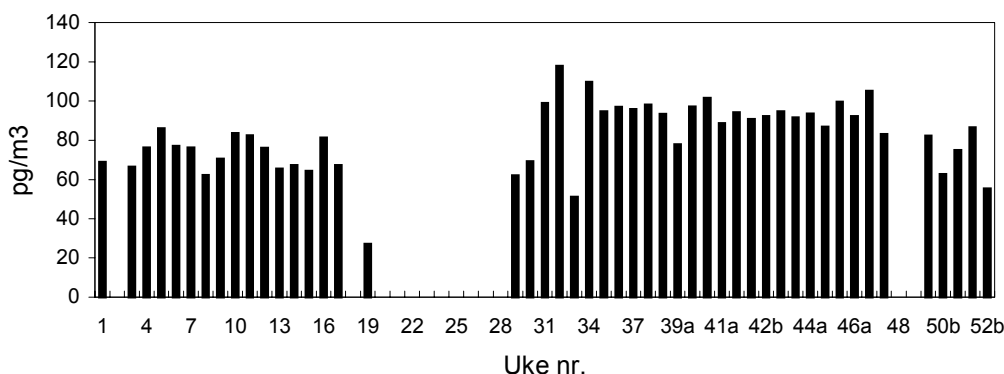
HCB

Den midlere luftkonsentrasjon av HCB i 1998 var identisk med fjorårets årsmiddel i Ny-Ålesund: 82,0 pg/m³ (Tabell 5.13). Den laveste konsentrasjonen, 27,2 pg/m³, ble målt i uke 19. Den høyeste konsentrasjonen ble påvist i uke 32 (117 pg/m³). HCB-konsentrasjonen viser ikke noe utpreget sesongvist mønster (Figur 5.8).

Tabell 5.13: Årlige middelkonsentrasjoner av HCB i luft i Ny-Ålesund. Enhet: pg/m³.

År	Middelkonsentrasjon
1993	92
1994	115
1995	99
1996	100
1997	82
1998	82

HCB i luft, Ny-Ålesund 1998

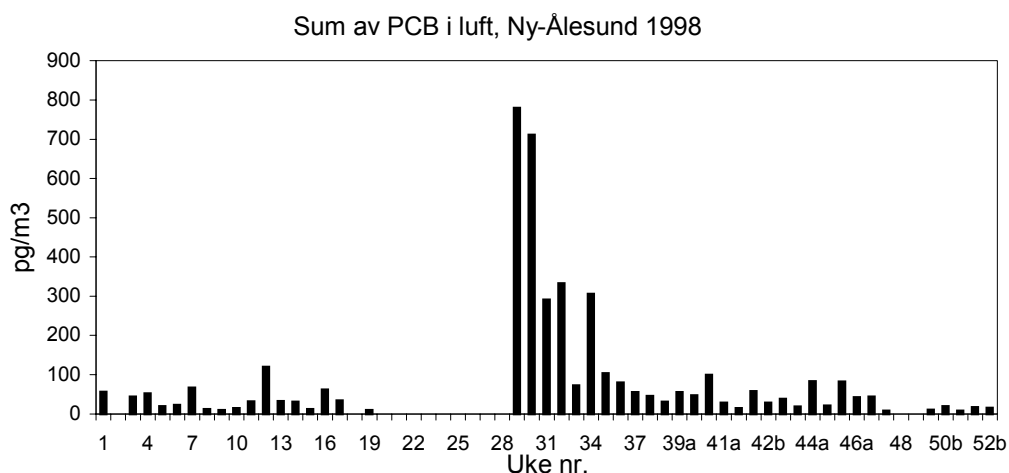


Figur 5.8: Ukentlig luftkonsentrasjon av HCB i Ny-Ålesund i 1998. I en del tilfeller ble flere målinger gjort i løpet av en uke. I slike tilfeller ble prøvene nummerert med ukenummer og en bokstav, f.eks. 39a og 39b.

PCB

I 1997 ble det opprinnelige måleprogrammet, som omfattet 10 PCB-kongenerer, utvidet til å omfatte 29 kongenerer. I 1998 ble antallet komponenter i måleprogrammet utvidet til 33. I tillegg ble summen av alle PCB med fra 3 til 10 kloratomer i molekylet bestemt. Årsmiddelet for summen av disse 33 PCB var 63,2 pg/m³, som er betydelig lavere enn det som er observert de senere år. Figur 5.9 viser summen av 33 PCB på ukebasis gjennom året. PCB viser ikke noe utpreget sesongvist mønster (Figur 5.9), noe som også er observert i Kanada (Lane et al., 1992).

Etter at prøvetakeren ble flyttet ut i det såkalte "heishuset" i desember 1997, da kontrollprøver indikerte at inneluften i stasjonen inneholdt forhøyede nivåer av PCB, sank innholdet av PCB i feltblindprøver til et tilfredsstillende nivå. Som tidligere nevnt under avsnittet om HCH, var prøvetakeren ute av drift en del av sommeren 1998 på grunn av en defekt pumpe som det tok forholdsvis lang tid å få skiftet ut. Prøvetakingen kom igang igjen i den 15 juni (uke 29). De første prøvene som ble samlet etter driftsstansen inneholdt, som det fremgår av Figur 5.9 unormalt høye PCB-konsentrasjoner. Årsaken til dette er ikke kjent, men det synes rimelig å anta at inneluft midlertidig kan ha kontaminert prøvetakeren i forbindelse med utskifting av den defekte pumpen. Pumpen stod inne i stasjonen og var forbundet med prøvetakeren med en plastslange, som var åpen da pumpen ble skiftet. Resultatene fra ukene 29-34 ble derfor utelatt ved beregning av årsmiddel. De andre resultatene var i overensstemmelse med en måleserie som ble foretatt utenfor stasjonen i 1996 og som ikke var påvirket av eventuelle PCB-kilder inne i stasjonen (Lead og Jones, 1997).



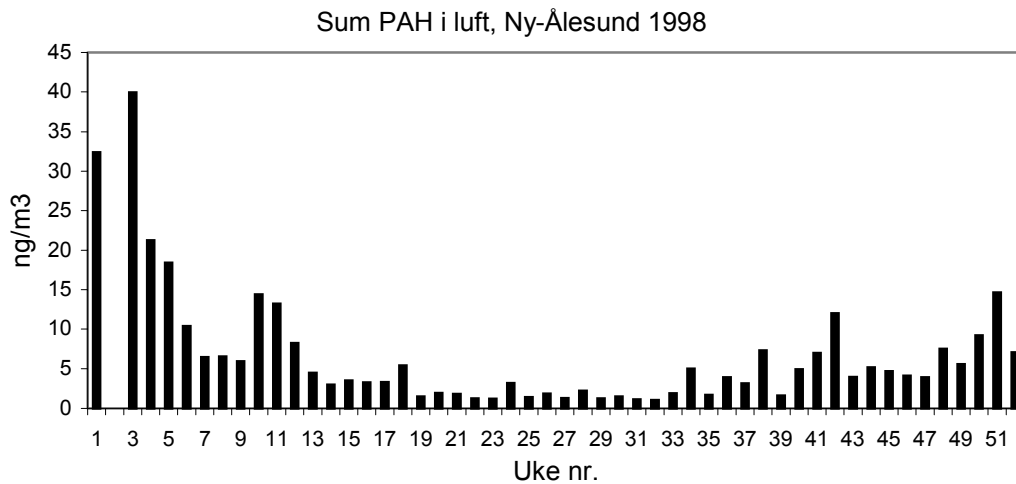
Figur 5.9: Ukentlig luftkonsentrasjon av PCB (sum PCB-18, -28, -31, -33, -37, -47, -52, -60, -66, -74, -99, -101, -105, -114, -118, -122, -123, -128, -138, -141, -149, -153, -156, -157, -167, -170, -180, -183, -187, -189, -194, -206, og -209) i Ny-Ålesund i 1998.

PAH

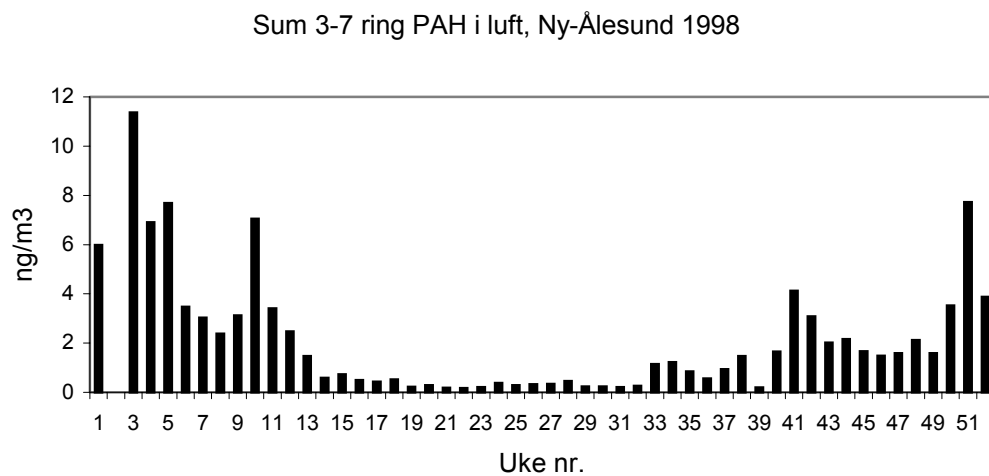
Ukentlige konsentrasjoner av polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) i luft er gjengitt i Figur 5.10. Den sesongvise fordeling av PAH som vanligvis observeres i Ny-Ålesund gjenspeiler den årlige transport av luftmasser fra lavere breddegrader som finner sted i vinterhalvåret og tidlig om våren. Dette er i samsvar med hva som er observert i kanadisk del av Arktis (Fellin et al., 1996).

Som også tidligere observert utgjorde de mest flyktige PAH-forbindelsene, naftalenene og bifenyl, ca 70% av totalkonsentrasjonen av PAH. Sum av de mindre flyktige 3- til 7-ring PAH er gjengitt i Figur 5.11.

Middelkonsentrasjonen av PAH i 1998 var 6,6 ng/m³, som er ubetydelig høyere enn verdien fra 1997 (6,4 ng/m³). Den høyeste verdien ble, som i 1997, målt i uke 3 (39,9 ng/m³).



Figur 5.10: Ukentlig luftkonsentrasjon av PAH (38 PAH komponenter) i Ny-Ålesund i 1998.



Figur 5.11: Ukentlig luftkonsentrasjon av sum 3- til 7-ring PAH i Ny-Ålesund i 1998.

Referanser

Benezet, J.H. og Matsumara, F. (1973) Isomerization of γ -BHC to α -BHC in the environment. *Nature*, 243, 480-481.

Berg, T. og Manø, S. (1999) Måledata fra langtransportert forurenset luft og nedbør. Datarapport fra programmene CAMP '99 (organiske komponenter) og AMAP '99 (sporstoffer og organiske komponenter). Kjeller (NILU OR 30/99).

- Bidleman, T.F., Falconer, R.L. and Walla, M.D. (1995) Toxaphene and other organochlorine compounds in air and water at Resolute Bay, N.W.T., Canada. *Sci. Total Environ.*, 160/161, 55-63.
- Brorström-Lundén, E. (1995) Measurements of semivolatile organic compounds in air and deposition. Ph.D. Thesis. University of Göteborg, Department of Analytical and Marine Chemistry.
- Brun, G.L., Howell, G.D. og O'Neill, H.J. (1991) Spatial and temporal patterns of organic contaminants in wet precipitation in Atlantic Canada. *Environ. Sci. Technol.*, 25, 1249-1261.
- Cleemann, M., Poulsen, M.E. og Hilbert, G. (1995) Long distance transport deposition of lindane in Denmark. NMR seminar, Nov. 14-16, 1994 (Tema Nord 1995:558).
- Cotham, W.E.Jr. og Bidleman, T.F. (1991) Estimating the atmospheric deposition of organochlorine contaminants to the Arctic. *Chemosphere*, 22, 165-188.
- DNMI (1998-99) Klimatologisk månedoversikt for januar 1998-desember 1998. Oslo, Det norske meteorologiske institutt.
- Dollard, G.J. og Vitols, V. (1980) Wind tunnel studies of dry deposition of SO₂ and H₂SO₄ aerosols. In: *Internat. conf. on impact of acid precipitation*. Sandefjord 1980. Ed. by D. Drabløs and A. Tollan. Oslo-Ås (SNSF-prosjektet), s. 108-109.
- Dovland, H. og Eliassen, A. (1976) Dry deposition on snow surface. *Atmos. Environ.*, 10, 783-785.
- ECE (1996) Manual on methodologies and criteria for mapping critical levels/loads and geographical areas where they are exceeded. Geneva, Convention on long-range transboundary air pollution.
- ECE (1994) Critical Levels for Ozone. A UN-ECE workshop report, Bern 1993. Ed. by J. Fuhrer and B. Achermann. Liebfeld-Bern, Swiss Federal Station for Agricultural Chemistry. (Schriftenreihe der FAC Liebfeld, 16).
- EMEP (1998) Transboundary acidifying air pollution in Europe, Part 1: Estimated dispersion of acidifying and eutrophying compounds and comparisons with observations. EMEP/MSC-W Status Report 1998.
- EU (1994) Bekendtgørelse om overvågning af luftens indhold af ozon. København, Miljøministeriet (Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 184, 1994).
- Fellin, P., Barrie, L.A., Dougherty, D., Toom, D., Muir, D., Grift, N., Lockhart, L. og Billeck, B. (1996) Air monitoring in the Arctic: results for selected persistent organic pollutants for 1992. *Environ. Toxic. Chem.*, 15, 253-261.

- Ferm, M. (1988) Measurements of gaseous and particulate NH_3 and HNO_3 at a background station: Interpretation of the particle composition from the gas phase concentrations. Proceeding from Cost 611 Workshop Villefrance sur Mer, 3-4 May 1988.
- Fowler, D. (1980) Removal of sulphur and nitrogen compounds from the atmosphere in rain and by dry deposition. In: *Internat. conf. on impact of acid precipitation*. Sandefjord 1980. Ed. by D. Drabløs and A. Tollan. Oslo-Ås (SNSF- prosjektet), s. 22-32.
- Garland, J.A. (1978) Dry and wet removal of sulfur from the atmosphere. *Atmos. Environ.*, 12, 349-362.
- Gilbert, R.O. (1987) Statistical methods for environmental pollution monitoring. New York, Van Nostrand Reinhold Co.
- Hanssen, J.E., Rambæk, J.P., Semb, A. og Steinnes, E. (1980) Atmospheric deposition of trace elements in Norway. In: *Internat. conf. on impact of acid precipitation*. Sandefjord 1980. Ed. by D. Drabløs and A. Tollan. Oslo-Ås (SNSF- prosjektet), s. 116-117.
- Haugen, J.E. (1996) Determination of polychlorinated compounds in ambient air: Methodology and quality assurance. In: *EMEP workshop on Heavy Metals and Persistent Organic Pollutants*, Beekbergen, Nederland, 3-5 mai 1994.
- Haugen, J.-E., Wania, F., Ritter, N. og Schlabach, M. (1998) Hexachlorocyclohexanes in air in Southern Norway. Temporal variation, source allocation, and temperature dependence. *Environ. Sci. Technol.*, 31, 217-224.
- Hicks, B.B., Baldocchi, D.D., Meyers, T.P., Hosker Jr., R.P. and Matt, D.R. (1987) A preliminary multiple resistance routine for deriving dry deposition velocities from measured quantities. *Water, Air, Soil Poll.*, 36, 311-329.
- Hjellbrekke, A.G. (1995) Ozone Measurements 1990-1992. Kjeller, Norsk institutt for luftforskning (EMEP/CCC-Report 4/95).
- Lane, D.A., Schroeder og W.H., Johnson, N.D. (1992) On the spatial and temporal variations in atmospheric concentrations of hexachlorobenzene and hexachlorocyclohexane isomers at several locations in the province of Ontario, Canada. *Atmos. Environ.*, 26A, 31-42.
- Lead, W. og Jones, K., (1997) Measurement of organic micropollutants in air. Results from a study carried out at Zeppelin Mountain air research facility, Ny-Ålesund, Svalbard, Norway in September 1996. Lancaster University.
- Li, Y.-F., McMillan, A. og Scholtz, M.T. (1996) Global HCH usage with $1^\circ \times 1^\circ$ longitude/latitude resolution. *Environ. Sci. Technol.*, 30, 3525-3533.

- OECD (1982) Issues and challenges for OECD agriculture in the 1980s. Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development. (AGRI/WPI, 82, 5, Statistical Annex).
- Oehme, M., (1991) Further evidence for long range air transport of polychlorinated aromates and pesticides. North America and Eurasia to the Arctic. *Ambio*, 20, 293-297.
- Oehme, M. og Stray, H. (1982) Quantitative determination of ultra-traces of chlorinated compounds in high-volume air samples from the Arctic using polyurethane foam as collection medium. *Fresenius Z. Anal. Chem.*, 311, 665-673.
- Oehme, M., Haugen, J.-E. og Schlabach, M. (1995) Ambient air levels of persistent organochlorines in spring 1992 at Spitsbergen and the Norwegian mainland. Comparison with 1984 results and quality control measures. *Sci. Total Environ.*, 160/161, 139-152.
- Semb, A. (1978) Deposition of trace elements from the atmosphere in Norway. Oslo-Ås (SNSF FR 13/78).
- Statens forurensningstilsyn (1981) Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1980. Oslo (Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 26/81).
- Statens forurensningstilsyn (1982) Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1981. Oslo (Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 64/82).
- Statens forurensningstilsyn (1983) Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1982. Oslo (Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 108/83).
- Statens forurensningstilsyn (1984) Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1983. Oslo (Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 162/84).
- Statens forurensningstilsyn (1985) Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1984. Oslo (Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 201/85).
- Statens forurensningstilsyn (1986a) The Norwegian monitoring programme for long-range transported air pollutants. Results 1980-84. Oslo (Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 230/86).
- Statens forurensningstilsyn (1986b) Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1985. Oslo (Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 256/86).

- Statens forurensningstilsyn (1987) Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1986. Oslo (Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 296/87).
- Statens forurensningstilsyn (1988) Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1987. Oslo (Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 333/88).
- Statens forurensningstilsyn (1989) Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1988. Oslo (Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 375/89).
- Statens forurensningstilsyn (1990) NILUs overvåkingsprogrammer for SFT. Stasjonsbeskrivelser pr. 1.5.1990. Lillestrøm (Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 416/90).
- Statens forurensningstilsyn (1991a) Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1989. Oslo (Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 437/91).
- Statens forurensningstilsyn (1991c) Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1990. Oslo (Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 466/91).
- Statens forurensningstilsyn (1992a) Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1991. Oslo (Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 506/92).
- Statens forurensningstilsyn (1992b) Virkninger av luftforurensning på helse og miljø: Anbefalte luftkvalitetskriterier. Oslo (SFT-rapport 92:16).
- Statens forurensningstilsyn (1993) Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1992. Oslo (Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 533/93).
- Statens forurensningstilsyn (1994) Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1993. Oslo (Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 583/94).
- Statens forurensningstilsyn (1995) Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1994. Oslo (Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 628/95).
- Statens forurensningstilsyn (1996) Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1995. Oslo (Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 671/96).

- Statens forurensningstilsyn (1997) Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1996. Oslo (Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 703/97).
- Statens forurensningstilsyn (1998) Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1997. Oslo (Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 736/98).
- Tørseth, K., Mortensen, L. og Hjellbrekke, A.G. (1996) Kartlegging av bakkenær ozon etter tålegrenser basert på akkumulert dose over 40 ppb. Kjeller (NILU OR 12/96).
- Voldner, E.C. and Sirois, A. (1986) Monthly mean spatial variations of dry deposition velocities of oxides of sulphur and nitrogen. *Water, Air, Soil Poll.*, 30, 179-186.
- Voldner, E.C. and Li, Y.F. (1995) Global usage of selected persistent organochlorines. *Sci. Total Environ.*, 160/161, 201-210.
- WHO (1995) Update and revision of the air quality guidelines for Europe. Meeting of the working group "classical" air pollutants, Bilthoven, The Netherlands 11-14 October. København.

Tables, figures and appendices

Table 1.1 Weighted annual mean concentrations and wet deposition of chemical components in precipitation at Norwegian background stations in 1998.

Table 1.2 Average mean changes in the annual mean concentrations of seasalt corrected sulphate, nitrate, ammonium and magnesium in precipitation at Norwegian background measuring stations.

Table 2.1 Annual weighted mean concentrations of heavy metals in precipitation ($\mu\text{g/l}$) at Norwegian background stations in 1998.

Table 2.2 Annual wet deposition ($\mu\text{g/m}^2$) of heavy metals at Norwegian background stations in 1998.

Table 3.1 The 50-, 75- and 90-percentile concentrations, maximum, mean values and dates with maxima of daily and 2 and 3 days mean concentrations of sulphur dioxide in the air at Norwegian background stations in 1998.

Table 3.2 The 50-, 75- and 90-percentile concentrations, maximum, mean values and dates with maxima of daily and 2 and 3 days mean concentrations of particulate sulphate in the air at Norwegian background stations in 1998.

Table 3.3 The 50-, 75- and 90-percentile concentrations, maximum, mean values and dates with maxima of daily mean concentrations of nitrogen dioxide in the air at Norwegian background stations in 1998.

Table 3.4 The 50-, 75- and 90-percentile concentrations, maximum, mean values and dates with maxima of daily, 2 and 3 days mean concentrations of $\text{NO}_3^- + \text{HNO}_3$ in the air at the Norwegian background stations in 1998.

Table 3.5 The 50-, 75- and 90-percentile concentrations, maximum, mean values and dates with maxima of daily, 2 and 3 days mean concentrations of $\text{NH}_4^+ + \text{NH}_3$ in the air at the Norwegian background stations in 1998.

Table 3.6 Dry deposition calculated from seasonal mean concentrations of sulphur and nitrogen components in air and empirically derived dry deposition velocities, and measured seasonal wet deposition at Norwegian background stations.

Table 3.7 Average mean changes in the annual mean concentrations of sulphur dioxide and particulate sulphate in the air at Norwegian background stations during the period 1980-97.

Table 4.1 Sampling period and data coverage of ozone in 1998.

Table 4.2 Percentile values of ozone ($\mu\text{g/m}^3$), 1998

Table 4.3 Monthly and yearly mean concentrations of ozone ($\mu\text{g/m}^3$) in 1998.

Table 4.4 Number of episode-days, the highest hourly mean concentrations and number of days with exceedance of the EU critical level of $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$, during the period 1987-1998.

Table 4.5 Air quality guidelines of ozone for the protection of human health.

Table 4.6 Number of hours (h) and days (d) with hourly mean concentrations of ozone larger than 100, 160 and $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$, and the largest hourly mean concentrations in 1998.

Table 4.7 Number of days per month with one or more 8h-mean concentrations of ozone larger than $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 1998.

Table 4.8 Number of days per month with one or more 8h-mean concentrations of ozone larger than $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 1998.

Table 4.9 Air quality guidelines of ozone for the protection of vegetation.

Table 4.10 Number of hours (h) and days (d) with hourly mean concentrations of ozone larger than 150 and $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, and mean concentrations of ozone for 7 hours (09-16 hours) in the growing season (April - September, 1998).

Table 4.11 Number of days per month with one or more 8h-mean concentrations of ozone larger than $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$, April - September 1998.

Table 4.12 Number of days per month with diurnal mean concentrations of ozone larger than $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 1998.

Table 4.13 Data coverage and calculated ozone exposure according to the AOT40 concept for crops, 15 May - 15 August, 1998 (unit ppb h).

Table 4.14 Data coverage and calculated ozone exposure according to the AOT40 concept for forests, 1 April - 1 October, 1998 (unit ppb h).

Table 5.1 Monthly an annual average concentrations of Pb, Cd, Cu, Zn, Cr, Ni, AS and V at Lista measured in fine fraction of particles in 1998 (ng m^3).

Table 5.2 Monthly an annual average concentrations of Pb, Cd, Cu, Zn, Cr, Ni, AS and V at Lista measured in both coarse and fine fraction of particles in 1998 (ng m^3).

Table 5.3 Monthly average air concentrations of Hg at Lista in 1998 (ng/m^3).

Table 5.4 Comparison of mean annual concentrations of Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Pb and Zn at Lista during the period from 1992 through 1998 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Table 5.5 Monthly average concentrations of Hg in precipitation at Lista in 1998 (ng/l).

Table 5.6: Annual mean concentrations of sum α - and γ -HCH as well as HCB in air at Lista. Unit: pg/m^3 .

Table 5.7: Monthly mean concentrations of HCH and HCB in air at Lista, 1998. Unit: pg/m^3 .

Table 5.8: Annual mean concentrations of sum α - and γ -HCH as well as HCB in precipitation at Lista. Unit: ng/l .

Table 5.9: Monthly mean concentrations of HCH and HCB in precipitation at Lista, 1998. Unit: ng/l .

Table 5.10: Monthly mean concentrations of Pb, Cd, Cu, Zn, Cr, Ni, Co, Mn, V, As and Hg in air in Ny-Ålesund, 1998. Unit: ng/m^3 .

Table 5.11: Annual mean concentrations of Pb, Cd, Cu, Zn, Cr, Ni, Co, Mn, V, As and Hg in air in Ny-Ålesund during the period 1995 - 1998. Unit: ng/m^3 .

Table 5.12: Annual mean concentrations of sum trans- and cis-chlordane as well as trans- and cis-nonachlor in air in Ny-Ålesund. Unit: pg/m^3 .

Table 5.13: Annual mean concentrations of HCB in air in Ny-Ålesund. Unit: pg/m^3 .

Figure 1 Norwegian background stations, 1997.

Figure 1.1 Annual mean concentrations and wet deposition of non seasalt sulphate and strong acid (H^+) in Norway in 1997.

Figure 1.2 Annual mean concentrations of nitrate, ammonium, sodium and deposition of nitrogen compounds in precipitation in Norway in 1997.

Figure 1.3 Monthly weighted mean concentrations and mean wet deposition of sulphate in 1997 and in the proceeding years.

Figure 1.4 Annual mean concentrations of non seasalt sulphate, nitrate, ammonium and pH in precipitation at Norwegian background stations in the period 1973-1997.

Figure 1.5 Annual weighted mean concentrations of non seasalt sulphate, nitrate and ammonium, averaged annual precipitation amounts and wet deposition of sulphate during the period 1974-1997, based on 7 representative stations in Southern Norway (Birkenes, Lista, Skreådalen, Vatnedalen, Treungen, Gulsvik, Løken).

Figure 1.6 Annual wet deposition of sulphate at the Norwegian EMEP-stations in the period 1973-1997.

Figure 2.1 Monthly mean concentrations of lead, cadmium, and zinc, in precipitation at Norwegian background stations in 1997.

Figure 2.2 Mean concentrations in precipitation of lead, cadmium and zinc at Norwegian stations in 1976, August 1978-June 1979, in 1980 (February-December) and in the period 1981-1997.

Figure 3.1 Monthly mean concentrations of sulphur dioxide, particulate sulphate, nitrogen dioxide, (ammonium + ammonia) and (nitrate + nitric acid) in air at Norwegian background stations in 1997.

Figure 3.2 Total deposition (wet and dry) of sulphur-S (SO_2 , SO_4^{2-}) and nitrogen-N (NO_2 , NH_4^+ , NH_3 , NO_3^- , HNO_3) on Norwegian background stations, 1998.

Figure 3.3 Annual mean concentrations of airborne particulate sulphate at Norwegian background stations in the period 1973-1998.

Figure 3.4 Annual mean concentrations of sulphur dioxide in air at Norwegian background stations in the period 1978-1998.

Figure 3.5 Mean concentrations of sulphur dioxide and particulate sulphate for the summer months (April-September) and winter months (October-March) in the period 1978-1998 at Birkenes and Jergul.

Figure 4.1 Monthly mean concentrations of ozone in 1998 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) at Prestebakke, Jeløya, Hurdal and Osen.

Figure 4.2 Monthly mean concentrations of ozone in 1998 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) at Langesund, Klyve and Haukenes.

Figure 4.3 Monthly mean concentrations of ozone in 1998 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) at Birkenes, Sandve, Voss and Kårvatn.

Figure 4.4 Monthly mean concentrations of ozone in 1998 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) at Tustervatn, Karasjok and Zeppelin-mountain.

Figure 4.5 Average diurnal variations of ozone ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) at Prestebakke, Jeløya, Hurdal and Osen, April-September 1998.

Figure 4.6 Average diurnal variations of ozone ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) at Langesund, Klyve and Haukenes, April-September 1998.

Figure 4.7 Average diurnal variations of ozone ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Birkenes, Sandve, Voss and Kårvatn, April-September 1998.

Figure 4.8 Average diurnal variations of ozone ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) at Tustervatn, Karasjok and Zeppelin-mountain, April-September 1998.

Figure 4.9 Average daytime 7 hour-concentrations of ozone (09-16 hours) for the growing season (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) at Jeløya and Birkenes, 1981-1998.

Figure 4.10 Number of days with 8 hour-mean concentrations of ozone higher than $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$, measured in the season April-September 1998.

Figure 4.11 Average daytime 7 hour-concentrations of ozone (09-16 hours) for the growing season April-September 1998, in $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Figure 5.1: Weekly air concentration of HCH (sum α - and γ -HCH) at Lista in 1998. In some cases, more than one measurement was made during the same week. In such cases the samples were labelled with the week number and a letter, e.g. 53a and 53b.

Figure 5.2: Weekly air concentration of α -HCH at Lista in 1998. In some cases, more than one measurement was made during the same week. In such cases the samples were labelled with the week number and a letter, e.g. 53a and 53b.

Figure 5.3: Weekly concentration of HCH (sum α - and γ -HCH) in precipitation at Lista in 1998. Missing data represent weeks without sufficient deposition. In some cases, more than one measurement was made during the same week. In such cases the samples were labelled with the week number and a letter, e.g. 3a and 3b.

Figure 5.4: Weekly air concentration of Pb in Ny-Ålesund in 1998. Unit: ng/m^3 .

Figure 5.5: Weekly air concentration of HCH (sum α - and γ -HCH) in Ny-Ålesund in 1998. In some cases, more than one measurement was made during the same week. In such cases the samples were labelled with the week number and a letter, e.g. 39a and 39b.

Figure 5.6: α -HCH in air during the period March-April in Ny-Ålesund.

Figure 5.7: Weekly air concentration of "sum DDT" (sum o,p'-DDE, p,p'-DDE, o,p'-DDD, p,p'-DDD, o,p'-DDT and p,p'-DDT) in Ny-Ålesund in 1997. In some cases, more than one measurement was made during the same week. In such cases the samples were labelled with the week number and a letter, e.g. 39a and 39b.

Figure 5.8: Weekly air concentration of HCB in Ny-Ålesund during 1998. In some cases, more than one measurement was made during the same week. In such cases the samples were labelled with the week number and a letter, e.g. 39a and 39b.

Figure 5.9: Weekly air concentration of PCB (sum PCB-18, -28, -31, -33, -37, -47, -52, -60, -66, -74, -99, -101, -105, -114, -118, -122, -123, -128, -138, -141, -149, -153, -156 -157, -167, -170, -180, -183, -187, -189, -194, -206, and -209) in Ny-Ålesund during 1998.

Figure 5.10: Weekly air concentration of PAH (38 PAH compounds) in Ny-Ålesund during 1998.

Figure 5.11: Weekly air concentration of sum 3- to 7-ring PAH in Ny-Ålesund during 1998.

Tables A.1.1-A.1.19 Monthly and annual mean concentrations and wet deposition of main compounds in precipitation, 1998.

Table A.1.20 The 10 largest daily wet depositions of non marine sulphate at Norwegian background stations in 1997.

Table A.1.21 Annual mean concentrations in precipitation, wet depositions and estimated dry deposition at Norwegian background stations during the period 1973-1998.

Tables A.2.1-A.2.16 Monthly and annual mean concentrations and wet deposition of trace elements in precipitation, 1998.

Table A.2.17 Mean concentrations of heavy metals in precipitation at Norwegian background stations in 1976, August 1978-June 1979, in 1980 (February-December), and in the period 1981-1998.

Tables A.3.1-A.3.10 Monthly and annual mean concentrations of airborne compounds at Norwegian background stations in 1997.

Table A.3.11 Annual mean concentrations of sulphur and nitrogen compounds in air at Norwegian background stations during the period 1973-1998.

- B.1 General information about the background stations in Norway in 1997.
- B.2 Monitoring programme at the Norwegian background stations in 1997.
- C. Sampling, chemical analytical methods and quality control.

Vedlegg A

Resultater fra overvåking av luft- og nedbørkjemi

Forklaring til A.1.1-A.2.16

På en del av stasjonene har det enkelte måneder vært få eller ingen tilfeller med tilstrekkelige nedbørmengder for analyser, eller alle konsentrasjonene har vært lavere enn deteksjonsgrensen. Disse tilfellene er behandlet på følgende måte:

Særtilfeller Parametertype	Ikke nedbør- prøvetaking	Ingen nedbør- tilfeller	Målt nedbør, for lite til, eller mangler analyse	Konsentrasjonen under deteksjons-grensen
Konsentrasjon	Åpen	-	-	< (deteksjons-grense)
mm nedbør	Åpen	0	Tall	Tall
Våtavsetning	Åpen	0	-	Tall*

* mm x 0,5 · deteksjonsgrensen.

Tabell A.1.1: Månedlige og årlige middelværdier av pH i nedbøren på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Lista	4,59	4,91	4,43	4,36	4,36	4,46	4,49	4,26	4,4	4,97	4,13	4,34	4,46
Søgne	4,69	4,58	4,32	4,36	4,60	4,51	4,50	6,11	4,61	4,90	4,14	4,17	4,45
Skreådalen	4,85	5,08	4,75	4,39	4,60	4,85	5,02	4,78	4,83	5,19	4,40	4,82	4,83
Birkenes	4,57	4,74	4,55	4,54	4,48	4,57	4,55	4,51	4,39	4,73	4,15	4,18	4,50
Valle	4,60	4,98	4,50	4,41	5,00	4,71	4,64	4,62	4,71	5,60	4,07	4,64	4,67
Vatnedalen	4,97	5,22	5,11	4,57	4,06	5,12	4,98	5,00	5,18	5,22	5,12	5,25	5,01
Treungen	4,60	4,67	4,47	4,45	4,66	4,81	4,60	4,61	4,43	4,85	4,13	4,28	4,53
Møsvatn	4,69	5,01	4,65	4,46	4,76	4,80	4,86	5,01	4,83	5,20	4,56	5,02	4,79
Lardal	4,43	4,86	4,38	4,43	4,56	4,66	4,59	4,63	4,46	4,71	4,06	4,46	4,50
Prestebakke	4,73	4,92	4,76	4,58	4,77	4,75	5,24	4,67	4,51	4,79	4,22	4,48	4,66
Løken	4,47	4,85	4,52	4,53	4,47	4,85	4,71	4,73	4,57	4,86	4,16	4,60	4,63
Hurdal	4,73	5,34	4,62	4,42	4,35	5,02	4,95	4,67	4,78	4,67	4,29	4,53	4,68
Nordmoen	4,86	4,65	4,70	4,48	4,50	4,86	4,82	4,61	4,53	4,85	4,19	4,43	4,64
Brekkebygda	4,56	5,34	4,63	4,39	5,11	4,87	4,75	4,75	4,39	5,12	4,30	4,86	4,62
Fagernes	4,90	5,05	4,81	4,56	5,36	5,17	4,87	4,91	4,79	5,01	4,82	5,13	4,87
Osen	4,64	5,14	4,51	4,54	4,59	5,14	5,10	4,89	4,82	4,85	4,68	4,71	4,77
Valdalen	4,75	5,26	4,70	4,52	5,25	5,44	4,93	5,13	4,76	5,30	4,77	5,08	4,88
Ualand	4,57	4,79	4,24	4,14	4,57	4,53	4,75	4,57	4,45	4,85	4,04	4,47	4,52
Vikedal	4,67	4,97	4,71	4,28	5,09	4,80	4,87	4,91	4,74	4,99	4,34	4,78	4,77
Voss	4,91	5,08	4,71	4,50	5,18	4,91	4,89	4,98	4,82	5,04	4,49	4,84	4,87
Haukeland	4,89	5,15	4,93	4,63	4,91	4,74	4,92	5,27	4,74	5,21	4,51	4,95	4,93
Nausta	5,06	5,18	4,94	4,47	5,02	4,90	5,40	5,18	4,96	5,05	4,60	5,02	5,00
Kårvatn	5,31	5,41	5,23	4,78	5,25	5,01	5,12	5,08	5,07	5,25	5,04	5,38	5,21
Selbu	5,05	5,19	5,12	4,98	5,07	5,70	5,04	5,35	5,10	5,24	5,10	5,34	5,20
Høylandet	5,48	5,65	5,62	4,99	5,96	5,03	5,25	5,42	5,20	5,81	5,44	5,56	5,46
Tustervatn	5,37	5,51	5,40	4,65	5,57	5,57	5,31	5,48	5,39	5,51	4,88	5,49	5,39
Øverbygd	5,23	5,26	4,78	4,69	5,04	4,94	5,07	5,20	5,27	5,11	5,13	5,19	5,13
Karasjok	4,96	5,22	4,95	4,47	4,68	4,58	4,64	4,92	5,05	4,92	5,03	5,48	4,81
Svanvik	5,24	5,02	5,15	4,38	4,68	4,44	5,03	5,17	4,96	4,50	5,11	5,08	4,74
Karpdalen	4,65	4,81	4,74										
Karpbukt										4,64	4,72	4,75	
Ny-Ålesund	5,09	-	5,78	4,78	5,15	5,94	-	5,63	6,63	5,98	4,94	5,46	5,24

Tabell A.1.2: Månedlige og årlige middelkonsentrasjoner av sulfat i nedbør på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: mg S/l, korrigert for sjøsalt.

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Lista	0,38	0,19	0,58	1,08	1,3	0,68	0,45	0,65	0,67	0	0,7	0,71	0,59
Søgne	0,35	0,53	0,67	0,89	0,56	0,70	0,69	0,97	0,90	0,24	0,94	1,04	0,70
Skreådalen	0,28	0,23	0,50	0,82	0,85	0,37	0,58	0,25	0,26	0,10	0,56	0,23	0,32
Birkenes	0,35	0,31	0,58	0,60	0,84	0,47	0,43	0,39	0,80	0,21	0,92	0,55	0,52
Valle	0,27	0,19	0,80	0,75	0,33	0,31	0,38	0,36	0,35	0,06	0,67	0,25	0,33
Vatnedalen	0,24	0,17	0,29	0,65	2,22	0,19	0,49	0,17	0,15	0,06	0,23	0,22	0,25
Treungen	0,34	0,33	0,73	0,62	0,79	0,31	0,36	0,43	0,68	0,17	0,88	0,63	0,48
Møsvatn	0,19	0,15	0,43	0,54	0,34	0,21	0,27	0,10	0,26	0,06	0,27	0,12	0,24
Lardal	0,49	0,20	1,07	0,71	1,38	0,47	0,36	0,30	0,69	0,19	0,92	0,44	0,52
Prestebakke	0,45	0,72	1,50	0,75	1,46	0,37	0,30	0,53	0,43	0,23	0,80	0,48	0,53
Løken	0,51	0,32	0,73	0,68	1,49	0,41	0,36	0,25	0,39	0,16	0,99	0,38	0,45
Hurdal	0,34	0,18	0,51	0,73	1,57	0,33	0,17	0,39	0,30	0,28	0,65	0,27	0,38
Nordmoen	0,18	0,26	0,49	0,73	2,56	0,30	0,17	0,35	0,32	0,14	0,87	0,44	0,36
Brekkebygda	0,32	0,13	0,59	0,72	0,67	0,32	0,21	0,25	0,57	0,10	0,54	0,38	0,38
Fagernes	0,12	0,13	0,26	0,45	0,35	0,20	0,20	0,20	0,32	0,05	0,07	0,13	0,21
Osen	0,22	0,07	0,34	0,70	0,97	0,22	0,12	0,26	0,33	0,08	0,38	0,19	0,30
Valdalen	0,16	0,07	0,28	0,63	0,69	0,16	0,14	0,07	0,34	0,06	0,16	0,10	0,22
Ualand	0,40	0,31	1,04	1,51	0,69	0,53	0,38	0,39	0,45	0,16	0,92	0,55	0,47
Vikedal	0,39	0,27	0,46	1,13	0,44	0,45	0,25	0,26	0,27	0,11	0,48	0,32	0,32
Voss	0,11	0,16	0,27	0,44	0,30	0,26	0,21	0,11	0,16	0,06	0,22	0,13	0,18
Haukeland	0,20	0,15	0,27	0,73	0,36	0,34	0,31	0,20	0,30	0,09	0,37	0,16	0,22
Nausta	0,08	0,09	0,18	0,67	0,26	0,25	0,22	0,10	0,18	0,06	0,18	0,09	0,13
Kårvatn	0,03	0,03	0,15	0,34	0,15	0,17	0,09	0,05	0,14	0,03	0,05	0,03	0,08
Selbu	0,08	0,05	0,11	0,26	0,26	0,18	0,17	0,07	0,19	0,05	0,05	0,03	0,10
Høylandet	0,08	0,05	0,14	0,64	0,21	0,29	0,18	0,09	0,25	0,07	0,10	0,06	0,12
Tustervatn	0,07	0,06	0,04	0,50	0,23	0,10	0,07	0,05	0,08	0,02	0,05	0,02	0,07
Øverbygd	0,05	0,05	0,33	0,82	0,36	0,20	0,16	0,12	0,17	0,07	0,07	0,04	0,13
Karasjok	0,15	0,11	0,37	1,02	0,70	0,49	0,62	0,23	0,19	0,22	0,08	0,05	0,35
Svanvik	0,31	0,34	0,28	1,16	-	0,77	0,29	0,71	0,23	0,85	0,49	0,28	0,50
Karpdalen	0,41	0,44	0,39										
Karpbukt										0,38	0,17	0,24	
Ny-Ålesund	0,54	-	-	-	0,85	-	2,36	0,29	0,80	0,17	0,21	0,14	0,27

Tabell A.1.3: Månedlige og årlige middelkonsentrasjoner av nitrat i nedbør på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: mg N/l.

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Lista	0,56	0,3	0,92	1,04	0,74	0,63	0,37	0,52	0,61	0,22	1,22	0,88	0,62
Søgne	0,54	0,48	0,99	0,65	0,31	0,56	0,51	0,45	0,60	0,20	1,07	1,05	0,60
Skreådalen	0,30	0,24	0,55	0,63	0,36	0,26	0,30	0,19	0,20	0,09	0,57	0,20	0,27
Birkenes	0,45	0,27	1,01	0,43	0,39	0,41	0,33	0,20	0,48	0,19	0,98	0,47	0,44
Valle	0,34	0,19	0,96	0,53	0,21	0,23	0,25	0,23	0,19	0,05	0,86	0,27	0,28
Vatnedalen	0,22	0,13	0,29	0,48	0,66	0,17	0,32	0,11	0,09	0,07	0,26	0,11	0,18
Treungen	0,42	0,31	0,99	0,50	0,62	0,24	0,26	0,27	0,36	0,12	0,96	0,54	0,40
Møsvatn	0,24	0,11	0,39	0,35	0,26	0,19	0,21	0,10	0,14	0,08	0,38	0,15	0,20
Lardal	0,62	0,22	1,45	0,52	0,93	0,36	0,24	0,14	0,37	0,17	0,85	0,44	0,42
Prestebakke	0,58	0,67	1,74	0,67	1,18	0,23	0,07	0,19	0,25	0,22	1,30	0,48	0,45
Løken	0,71	0,36	0,97	0,55	0,75	0,25	0,34	0,15	0,29	0,21	1,01	0,49	0,39
Hurdal	0,42	0,27	0,69	0,54	0,69	0,23	0,06	0,20	0,18	0,18	0,54	0,27	0,29
Nordmoen	0,26	0,46	0,66	0,56	1,84	0,16	0,08	0,20	0,15	0,16	0,68	0,46	0,28
Brekkebygda	0,40	0,15	0,65	0,53	0,27	0,23	0,12	0,09	0,29	0,14	0,55	0,33	0,29
Fagernes	0,26	0,18	0,44	0,42	0,24	0,09	0,10	0,08	0,14	0,08	0,19	0,17	0,17
Osen	0,36	0,18	0,64	0,35	0,52	0,13	0,08	0,19	0,17	0,14	0,38	0,26	0,23
Valdalen	0,34	0,14	0,34	0,38	0,38	0,13	0,10	0,05	0,12	0,15	0,29	0,31	0,19
Ualand	0,37	0,28	0,90	0,98	0,42	0,43	0,27	0,24	0,32	0,11	1,35	0,33	0,38
Vikedal	0,34	0,20	0,40	0,67	0,31	0,28	0,16	0,10	0,17	0,09	0,53	0,21	0,24
Voss	0,13	0,13	0,25	0,40	0,17	0,18	0,11	0,05	0,12	0,06	0,30	0,11	0,14
Haukeland	0,16	0,11	0,21	0,38	0,20	0,22	0,17	0,08	0,14	0,06	0,31	0,11	0,15
Nausta	0,12	0,09	0,14	0,35	0,18	0,17	0,12	0,06	0,14	0,06	0,23	0,08	0,12
Kårvatn	0,07	0,03	0,06	0,25	0,09	0,12	0,08	0,03	0,08	0,05	0,04	0,02	0,06
Selbu	0,11	0,03	0,08	0,18	0,12	0,10	0,04	0,02	0,02	0,04	0,09	0,06	0,06
Høylandet	0,14	0,03	0,12	0,38	0,15	0,12	0,03	0,03	0,08	0,06	0,21	0,08	0,08
Tustervatn	0,06	0,04	0,07	0,34	0,15	0,10	0,05	0,06	0,05	0,04	0,23	0,03	0,06
Øverbygd	0,07	0,03	0,26	0,25	0,21	0,07	0,01	0,01	0,01	0,05	0,09	0,05	0,05
Karasjok	0,28	0,11	0,24	0,35	0,27	0,09	0,14	0,08	0,08	0,15	0,16	0,14	0,14
Svanvik	0,26	0,13	0,08	0,23	-	0,08	0,08	0,17	0,08	0,11	0,19	0,28	0,13
Karpdalen	0,22	0,14	0,09										
Karpbukt										0,09	0,13	0,06	
Ny-Ålesund	0,08	-	0,11	0,14	0,13	-	0,21	0,15	0,37	0,07	0,25	0,05	0,13

Tabell A.1.4: Månedlige og årlige middelkonsentrasjoner av ammonium i nedbør på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: mg N/l.

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Lista	0,47	0,35	0,89	0,83	0,84	0,48	0,23	0,72	0,53	0,18	0,75	0,78	0,53
Søgne	0,46	0,43	0,76	0,65	0,35	0,53	0,42	0,64	0,63	0,20	0,76	0,90	0,55
Skreådalen	0,24	0,28	0,70	0,62	0,54	0,35	0,52	0,24	0,19	0,11	0,45	0,27	0,31
Birkenes	0,32	0,25	0,98	0,44	0,53	0,38	0,28	0,30	0,51	0,14	0,65	0,45	0,41
Valle	0,17	0,15	1,10	0,49	0,54	0,16	0,16	0,13	0,19	0,18	0,37	0,36	0,29
Vatnedalen	0,28	0,20	0,60	0,53	1,10	0,29	0,55	0,13	0,05	0,04	0,57	0,36	0,28
Treungen	0,30	0,29	1,04	0,46	0,71	0,37	0,17	0,33	0,40	0,23	0,60	0,61	0,41
Møsvatn	0,11	0,08	0,40	0,23	0,22	0,12	0,17	0,04	0,13	0,09	0,10	0,15	0,15
Lardal	0,41	0,13	1,38	0,45	1,52	0,45	0,16	0,09	0,41	0,08	0,46	0,42	0,36
Prestebakke	0,28	0,54	1,47	0,59	1,79	0,27	0,09	0,13	0,08	0,14	0,99	0,52	0,38
Løken	0,55	0,32	0,86	0,58	1,67	0,28	0,34	0,14	0,20	0,10	0,77	0,49	0,38
Hurdal	0,17	0,13	0,60	0,48	1,04	0,27	0,06	0,14	0,33	0,14	0,30	0,30	0,28
Nordmoen	0,21	0,22	0,60	0,51	2,44	0,17	0,02	0,09	0,07	0,07	0,46	0,31	0,21
Brekkebygda	0,24	0,15	0,76	0,41	1,14	0,45	0,08	0,09	0,11	0,09	0,30	0,38	0,25
Fagernes	0,17	0,10	0,35	0,27	0,45	0,20	0,11	0,11	0,15	0,03	0,06	0,30	0,16
Osen	0,17	0,17	0,40	0,41	1,02	0,23	0,07	0,24	0,26	0,05	0,22	0,24	0,24
Valdalen	0,19	0,10	0,21	0,35	0,88	0,18	0,05	0,03	0,13	0,17	0,17	0,29	0,16
Ualand	0,21	0,20	0,92	1,01	0,54	0,24	0,24	0,14	0,20	0,06	0,68	0,43	0,29
Vikedal	0,23	0,22	0,50	0,75	0,36	0,52	0,17	0,24	0,09	0,06	0,31	0,23	0,25
Voss	0,04	0,10	0,18	0,24	0,19	0,14	0,11	0,03	0,04	0,03	0,12	0,22	0,11
Haukeland	0,13	0,17	0,27	0,55	0,29	0,24	0,19	0,22	0,14	0,10	0,19	0,18	0,19
Nausta	0,07	0,08	0,12	0,31	0,31	0,17	0,36	0,05	0,09	0,04	0,05	0,17	0,12
Kårvatn	0,07	0,06	0,14	0,22	0,14	0,15	0,05	0,20	0,11	0,06	0,05	0,11	0,11
Selbu	0,06	0,02	0,06	0,27	0,24	0,28	0,05	0,03	0,03	0,05	0,03	0,26	0,10
Høylandet	0,25	0,12	0,33	0,65	0,25	0,32	0,08	0,08	0,21	0,24	0,27	0,33	0,22
Tustervatn	0,13	0,16	0,20	0,38	0,36	0,25	0,10	0,13	0,08	0,12	0,16	0,17	0,16
Øverbygd	0,02	0,01	0,12	0,43	0,22	0,04	0,04	0,02	0,02	0,05	0,01	0,20	0,06
Karasjok	0,29	0,13	0,20	0,41	0,32	0,10	0,28	0,07	0,14	0,10	0,07	0,18	0,16
Svanvik	0,33	0,20	0,19	0,50	-	0,17	0,15	0,58	0,12	0,31	0,46	0,58	0,27
Karpdalen	0,11	0,14	0,06										
Karpbukt										0,03	0,04	0,11	
Ny-Ålesund	0,05	-	0,26	0,17	0,21	-	1,89	0,26	-	0,11	0,06	0,22	0,19

Tabell A.1.5: Månedlige og årlige middelkonsentrasjoner av kalsium i nedbør på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: mg/l.

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Lista	0,51	1,28	1,22	0,32	0,75	0,67	0,66	0,64	0,25	1,66	0,8	1,95	0,97
Søgne	0,15	0,31	0,30	0,16	0,11	0,11	0,15	0,61	0,66	0,16	0,27	0,69	0,24
Skreådalen	0,15	0,20	0,16	0,17	0,33	0,10	0,26	0,10	0,07	0,09	0,55	0,11	0,17
Birkenes	0,05	0,20	0,14	0,07	0,12	0,06	0,06	0,04	0,46	0,04	0,10	0,13	0,10
Valle	0,06	0,26	0,18	0,21	0,10	0,04	0,09	0,16	0,06	0,00	0,06	0,08	0,09
Vatnedalen	0,06	0,10	0,17	0,09	0,25	0,19	0,25	0,03	0,04	0,02	0,14	0,27	0,13
Treungen	0,05	0,07	0,15	0,09	0,35	0,07	0,11	0,06	0,12	0,03	0,06	0,06	0,09
Møsvatn	0,05	0,06	0,07	0,07	0,11	0,03	0,07	0,02	0,07	0,06	0,20	0,14	0,07
Lardal	0,06	0,10	0,45	0,11	0,94	0,16	0,08	0,05	0,15	0,03	0,06	0,10	0,12
Prestebakke	0,78	0,88	1,43	0,24	0,81	0,11	0,15	0,15	0,09	0,10	0,24	0,16	0,32
Løken	0,12	0,27	0,34	0,14	0,49	0,09	0,11	0,07	0,16	0,04	0,19	0,14	0,14
Hurdal	0,06	0,38	0,17	0,13	0,32	0,14	0,04	0,08	0,06	0,01	0,06	0,04	0,09
Nordmoen	0,06	0,13	0,17	0,16	1,21	0,15	0,04	0,08	0,14	0,04	0,03	0,07	0,11
Brekkebygda	0,04	0,25	0,09	0,15	0,36	0,08	0,05	0,04	0,12	0,04	0,04	0,11	0,08
Fagernes	0,05	0,18	0,13	0,14	0,13	0,23	0,09	0,06	0,20	0,02	0,03	0,08	0,13
Osen	0,05	0,03	0,08	0,12	0,33	0,13	0,12	0,07	0,05	0,03	0,12	0,05	0,09
Valdalen	0,09	0,09	0,07	0,11	0,20	0,25	0,03	0,01	0,05	0,06	0,04	0,09	0,08
Ualand	0,14	0,20	0,15	0,21	0,11	0,21	0,17	0,03	0,03	0,10	0,34	0,33	0,16
Vikedal	0,16	0,14	0,14	0,18	0,23	0,08	0,04	0,06	0,04	0,09	0,12	0,13	0,11
Voss	0,02	0,10	0,07	0,05	0,18	0,04	0,04	0,02	0,03	0,04	0,08	0,09	0,06
Haukeland	0,05	0,13	0,10	0,14	0,14	0,06	0,06	0,07	0,04	0,08	0,02	0,10	0,09
Nausta	0,04	0,09	0,07	0,07	0,24	0,05	0,04	0,03	0,04	0,05	0,02	0,10	0,07
Kårvatn	0,06	0,12	0,18	0,06	0,12	0,05	0,02	0,03	0,08	0,04	0,05	0,12	0,09
Selbu	0,10	0,08	0,15	0,09	0,16	0,15	0,06	0,06	0,07	0,03	0,06	0,07	0,09
Høylandet	0,12	0,13	0,23	0,12	0,60	0,13	0,07	0,06	0,14	0,08	0,10	0,08	0,13
Tustervatn	0,08	0,18	0,19	0,12	0,13	0,10	0,06	0,07	0,05	0,04	0,09	0,07	0,11
Øverbygd	0,09	0,07	0,14	0,18	0,22	0,04	0,04	0,07	0,09	0,03	0,09	0,06	0,08
Karasjok	0,00	0,04	0,25	0,25	0,27	0,05	0,08	0,02	0,07	0,09	0,04	0,08	0,09
Svanvik	0,17	0,15	0,20	0,25	-	0,08	0,23	0,46	0,05	0,08	0,10	0,11	0,13
Karpdalen	0,17	0,20	0,13										
Karpbukt										0,13	0,04	0,14	
Ny-Ålesund	0,45	-	1,82	2,28	1,00	-	-	0,96	-	0,80	0,52	0,20	0,78

Tabell A.1.6: Månedlige og årlige middelkonsentrasjoner av kalium i nedbør på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: mg/l.

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Lista	0,47	1,15	1,05	0,17	0,63	0,63	0,51	0,57	0,29	1,22	0,72	1,68	0,81
Søgne	0,18	0,30	0,26	0,13	0,21	0,17	0,11	0,27	0,41	0,32	0,27	0,70	0,25
Skreådalen	0,18	0,32	0,24	0,17	0,20	0,18	0,20	0,17	0,12	0,17	0,18	0,14	0,20
Birkenes	0,06	0,21	0,09	0,06	0,08	0,05	0,04	0,04	0,10	0,07	0,13	0,18	0,08
Valle	0,04	0,10	0,10	0,14	0,08	0,06	0,03	0,11	0,06	0,03	0,05	0,07	0,07
Vatnedalen	0,08	0,07	0,08	0,05	0,11	0,09	0,13	0,03	0,02	0,12	0,16	0,11	0,08
Treungen	0,05	0,03	0,05	0,03	0,11	0,07	0,01	0,03	0,04	0,05	0,06	0,18	0,06
Møsvatn	0,03	0,04	0,03	0,01	0,02	0,03	0,05	0,02	0,04	0,20	0,07	0,08	0,06
Lardal	0,09	0,02	0,19	0,04	0,19	0,45	0,03	0,03	0,08	0,02	0,06	0,09	0,11
Prestebakke	0,14	0,30	0,31	0,07	0,16	0,16	0,09	0,50	0,09	0,08	0,20	0,14	0,19
Løken	0,33	0,10	0,20	0,09	0,85	0,10	0,11	0,07	0,23	0,08	0,15	0,15	0,16
Hurdal	0,05	0,07	0,08	0,08	0,21	0,06	0,02	0,05	0,10	0,03	0,07	0,04	0,06
Nordmoen	0,15	0,26	0,11	0,12	0,30	0,24	0,03	0,04	0,06	0,04	0,21	0,15	0,12
Brekkebygda	0,03	0,07	0,09	0,05	0,24	0,16	0,03	0,03	0,07	0,14	0,07	0,53	0,09
Fagernes	0,02	0,12	0,04	0,02	0,05	0,19	0,06	0,06	0,05	0,01	0,02	0,06	0,07
Osen	0,10	0,03	0,05	0,07	0,57	0,12	0,05	0,09	0,08	0,05	0,12	0,16	0,09
Valdalen	0,09	0,37	0,06	0,04	0,47	0,14	0,05	0,02	0,08	0,16	0,10	0,25	0,09
Ualand	0,09	0,09	0,10	0,05	0,09	0,06	0,04	0,03	0,03	0,11	0,28	0,30	0,11
Vikedal	0,08	0,07	0,10	0,05	0,11	0,07	0,03	0,05	0,02	0,11	0,12	0,23	0,09
Voss	0,01	0,04	0,03	0,01	0,16	0,15	0,05	0,01	0,02	0,05	0,09	0,08	0,05
Haukeland	0,05	0,10	0,09	0,19	0,15	0,07	0,07	0,07	0,05	0,10	0,05	0,11	0,09
Nausta	0,02	0,06	0,05	0,01	0,08	0,07	0,10	0,03	0,07	0,06	0,02	0,09	0,06
Kårvatn	0,05	0,11	0,16	0,02	0,08	0,05	0,02	0,11	0,04	0,03	0,03	0,32	0,11
Selbu	0,07	0,05	0,10	0,01	0,06	0,16	0,01	0,01	0,06	0,05	0,04	0,08	0,06
Høylandet	0,08	0,11	0,20	0,09	0,11	0,13	0,10	0,09	0,12	0,12	0,04	0,08	0,10
Tustervatn	0,10	0,18	0,25	0,08	0,09	0,06	0,08	0,07	0,07	0,06	0,11	0,11	0,12
Øverbygd	0,08	0,07	0,12	0,21	0,15	0,03	0,12	0,07	0,09	0,07	0,07	0,12	0,09
Karasjok	0,22	0,09	0,31	0,29	0,27	0,11	0,14	0,13	0,14	0,15	0,20	0,23	0,15
Svanvik	0,18	0,10	0,25	0,22	-	0,04	0,09	0,19	0,04	0,06	0,12	0,13	0,10
Karpdalen	0,14	0,20	0,13										
Karpbukt										0,12	0,03	0,12	
Ny-Ålesund	0,14	-	1,25	1,35	0,23	-	0,58	0,50	-	0,39	0,31	0,07	0,44

Tabell A.1.7: Månedlige og årlige middelkonsentrasjoner av magnesium i nedbør på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: mg/l.

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Lista	1,28	3,37	3,32	0,28	1,54	1,58	1,69	1,81	0,71	3,97	2,2	5,02	2,44
Søgne	0,25	0,70	0,69	0,16	0,10	0,09	0,16	0,43	0,35	0,40	0,59	1,79	0,39
Skreådalen	0,14	0,25	0,24	0,04	0,07	0,04	0,09	0,10	0,02	0,16	0,13	0,25	0,15
Birkenes	0,09	0,45	0,19	0,09	0,03	0,05	0,06	0,04	0,12	0,11	0,22	0,43	0,12
Valle	0,03	0,15	0,07	0,03	0,03	0,01	0,03	0,04	0,01	0,03	0,06	0,14	0,05
Vatnedalen	0,03	0,14	0,13	0,03	0,05	0,01	0,06	0,01	0,01	0,04	0,08	0,16	0,06
Treungen	0,06	0,08	0,11	0,04	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,11	0,09	0,04
Møsvatn	0,02	0,07	0,03	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,03	0,05	0,02
Lardal	0,10	0,03	0,49	0,04	0,10	0,03	0,04	0,02	0,03	0,04	0,08	0,19	0,07
Prestebakke	0,17	0,59	0,71	0,07	0,15	0,05	0,13	0,13	0,07	0,11	0,43	0,29	0,20
Løken	0,06	0,07	0,18	0,04	0,11	0,05	0,06	0,03	0,09	0,05	0,19	0,16	0,07
Hurdal	0,03	0,10	0,09	0,03	0,05	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,05	0,04	0,03
Nordmoen	0,02	0,06	0,09	0,03	0,26	0,03	0,02	0,01	0,03	0,03	0,03	0,08	0,03
Brekkebygda	0,03	0,04	0,05	0,03	0,11	0,03	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,06	0,02
Fagernes	0,01	0,06	0,03	0,02	0,02	0,06	0,01	0,01	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03
Osen	0,02	0,01	0,03	0,02	0,08	0,03	0,03	0,03	0,01	0,01	0,05	0,02	0,02
Valdalen	0,02	0,07	0,04	0,02	0,08	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,03	0,02
Ualand	0,27	0,32	0,27	0,06	0,08	0,13	0,08	0,13	0,04	0,31	0,81	0,94	0,31
Vikedal	0,17	0,23	0,32	0,06	0,21	0,10	0,04	0,12	0,03	0,28	0,34	0,33	0,21
Voss	0,02	0,14	0,11	0,02	0,11	0,03	0,01	0,03	0,01	0,10	0,11	0,25	0,10
Haukeland	0,06	0,23	0,24	0,05	0,21	0,06	0,05	0,10	0,02	0,22	0,04	0,28	0,17
Nausta	0,04	0,24	0,17	0,02	0,14	0,02	0,03	0,07	0,01	0,13	0,04	0,31	0,15
Kårvatn	0,12	0,29	0,53	0,02	0,17	0,02	0,03	0,06	0,04	0,07	0,11	0,29	0,19
Selbu	0,19	0,18	0,39	0,01	0,12	0,05	0,03	0,05	0,04	0,06	0,03	0,12	0,13
Høylandet	0,18	0,31	0,58	0,05	0,15	0,04	0,04	0,07	0,08	0,18	0,04	0,16	0,19
Tustervatn	0,14	0,42	0,46	0,02	0,07	0,02	0,01	0,03	0,03	0,06	0,07	0,16	0,18
Øverbygd	0,09	0,16	0,12	0,15	0,10	0,02	0,01	0,04	0,07	0,04	0,04	0,11	0,07
Karasjok	0,05	0,03	0,04	0,09	0,11	0,01	0,04	0,01	0,02	0,04	0,03	0,04	0,03
Svanvik	0,09	0,22	0,49	0,48	-	0,05	0,06	0,23	0,06	0,07	0,08	0,21	0,15
Karpdalen	0,26	0,35	0,27										
Karpbukt										0,23	0,09	0,40	
Ny-Ålesund	0,47	-	3,37	4,73	0,96	-	1,09	0,34	1,46	0,91	0,83	0,16	1,18

Tabell A.1.8: Månedlige og årlige middelkonsentrasjoner av natrium i nedbør på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: mg/l.

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Lista	11,11	30,3	27,89	2,07	12,69	13,4	14,86	16,06	6,29	36	19,77	42,62	21,4
Søgne	2,15	5,85	5,45	1,28	0,73	0,78	1,04	1,95	1,35	3,40	5,03	14,49	2,95
Skreådalen	1,21	2,18	1,91	0,49	0,61	0,50	0,67	0,50	0,28	1,50	1,16	2,11	1,29
Birkenes	0,79	3,95	1,55	0,68	0,25	0,42	0,46	0,38	0,60	1,01	1,87	3,29	0,98
Valle	0,25	1,10	0,44	0,56	0,10	0,09	0,15	0,14	0,07	0,24	0,55	1,15	0,43
Vatnedalen	0,24	1,10	0,99	0,18	0,21	0,06	0,33	0,19	0,20	0,39	1,06	1,84	0,60
Treungen	0,47	0,64	0,76	0,24	0,16	0,10	0,23	0,15	0,10	0,19	0,96	0,86	0,31
Møsvatn	0,13	0,51	0,21	0,06	0,06	0,05	0,08	0,04	0,04	0,20	0,28	0,41	0,15
Lardal	0,83	0,19	3,69	0,22	0,21	0,37	0,29	0,18	0,14	0,38	0,65	1,41	0,51
Prestebakke	1,13	4,39	4,51	0,40	0,45	0,29	0,66	0,85	0,45	1,02	3,72	2,44	1,42
Løken	0,58	0,58	1,55	0,27	0,33	0,31	0,48	0,24	0,34	0,36	1,67	1,50	0,53
Hurdal	0,25	0,33	0,65	0,19	0,24	0,09	0,10	0,09	0,13	0,12	0,43	0,36	0,19
Nordmoen	0,38	0,67	0,56	0,23	1,04	0,11	0,08	0,06	0,11	0,20	0,23	0,62	0,21
Brekkebygda	0,21	0,18	0,33	0,12	0,16	0,07	0,07	0,05	0,06	0,18	0,21	0,77	0,14
Fagernes	0,07	0,27	0,10	0,08	0,10	0,05	0,08	0,03	0,04	0,05	0,14	0,21	0,07
Osen	0,24	0,11	0,17	0,07	0,12	0,06	0,06	0,13	0,07	0,08	0,23	0,25	0,10
Valdalen	0,23	1,03	0,30	0,08	0,36	0,15	0,04	0,06	0,09	0,28	0,19	0,38	0,17
Ualand	2,24	2,57	2,05	0,31	0,54	1,01	0,55	0,80	0,32	2,66	7,33	6,45	2,41
Vikedal	1,31	1,80	2,35	0,29	1,44	0,70	0,27	0,91	0,17	2,29	2,82	2,81	1,66
Voss	0,15	1,10	0,76	0,08	0,78	0,15	0,08	0,17	0,03	0,88	0,93	2,07	0,74
Haukeland	0,53	1,91	1,86	0,26	1,54	0,46	0,32	0,61	0,13	1,88	0,35	2,31	1,34
Nausta	0,31	1,90	1,22	0,09	0,88	0,13	0,17	0,50	0,08	1,22	0,31	2,57	1,15
Kårvatn	1,06	2,49	4,12	0,12	1,28	0,15	0,15	0,26	0,30	0,54	0,92	2,23	1,47
Selbu	1,60	1,38	2,89	0,05	0,73	0,08	0,14	0,25	0,12	0,47	0,20	1,04	0,90
Høylandet	1,42	2,40	4,32	0,30	1,20	0,16	0,26	0,56	0,64	1,53	0,35	1,37	1,48
Tustervatn	1,17	3,47	3,58	0,13	0,49	0,11	0,08	0,11	0,19	0,54	0,49	1,27	1,49
Øverbygd	0,70	1,23	0,75	1,09	0,72	0,07	0,08	0,07	0,38	0,29	0,33	1,11	0,53
Karasjok	0,53	0,34	0,67	0,78	0,77	0,18	0,21	0,05	0,21	0,28	0,37	0,51	0,30
Svanvik	0,90	1,60	3,91	3,74	-	0,23	0,12	0,18	0,42	0,33	0,31	1,75	1,02
Karpdalen	2,07	2,63	1,90										
Karpbukt										1,86	0,68	3,20	
Ny-Ålesund	2,26	-	24,53	33,49	5,49	-	0,51	2,31	8,60	6,99	6,70	1,13	8,45

Tabell A.1.9: Månedlige og årlige middelkonsentrasjoner av klorid i nedbør på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: mg/l.

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Lista	20,77	52,84	52,40	4,23	24,61	25,95	27,03	30,12	11,45	59,73	30,59	75,93	37,78
Søgne	3,61	10,58	9,75	2,38	1,28	1,34	2,10	3,49	2,32	6,32	9,52	26,58	5,39
Skreådalen	2,07	3,89	3,82	0,83	1,04	0,79	1,03	0,86	0,45	2,71	2,17	3,85	2,32
Birkenes	1,35	6,83	2,79	1,32	0,46	0,78	0,88	0,68	1,04	1,82	3,39	5,67	1,76
Valle	0,48	1,99	0,96	0,83	0,19	0,18	0,27	0,26	0,15	0,46	1,18	2,22	0,80
Vatnedalen	0,46	1,90	1,66	0,32	0,40	0,11	0,50	0,19	0,12	0,71	1,61	2,91	0,97
Treungen	0,87	1,17	1,46	0,45	0,25	0,15	0,39	0,27	0,22	0,39	1,74	1,61	0,57
Møsvatn	0,27	0,93	0,43	0,12	0,11	0,09	0,13	0,07	0,08	0,38	0,53	0,77	0,28
Lardal	1,46	0,40	7,19	0,39	0,42	0,53	0,55	0,33	0,28	0,73	1,20	2,44	0,93
Prestebakke	1,98	7,90	8,19	0,64	0,83	0,55	1,16	1,57	0,80	1,85	7,10	4,51	2,57
Løken	0,98	1,01	2,66	0,47	0,58	0,61	0,77	0,37	0,54	0,65	3,06	2,58	0,91
Hurdal	0,40	0,68	1,08	0,34	0,39	0,16	0,16	0,16	0,25	0,26	0,84	0,64	0,34
Nordmoen	0,65	1,03	1,01	0,39	1,27	0,18	0,12	0,12	0,09	0,39	1,14	0,97	0,38
Brekkebygda	0,40	0,34	0,62	0,25	0,22	0,11	0,11	0,07	0,13	0,32	0,43	1,19	0,26
Fagernes	0,16	0,50	0,25	0,15	0,15	0,10	0,11	0,05	0,09	0,11	0,30	0,39	0,14
Osen	0,43	0,23	0,35	0,15	0,21	0,07	0,09	0,21	0,14	0,18	0,70	0,45	0,19
Valdalen	0,43	1,80	0,53	0,13	0,53	0,22	0,06	0,08	0,14	0,46	0,36	0,61	0,29
Ualand	3,90	4,53	4,17	0,64	0,98	1,97	1,06	1,42	0,57	4,83	11,82	13,49	4,48
Vikedal	2,27	3,14	4,71	0,58	2,69	1,27	0,52	1,65	0,35	4,13	5,40	4,79	2,99
Voss	0,27	1,99	1,52	0,15	1,36	0,27	0,14	0,33	0,06	1,62	1,86	3,95	1,39
Haukeland	0,93	3,35	3,50	0,47	3,01	0,85	0,54	1,16	0,23	3,49	0,73	4,28	2,45
Nausta	0,55	3,45	2,38	0,16	1,69	0,26	0,32	0,97	0,16	2,31	0,63	4,61	2,12
Kårvatn	1,91	4,53	7,67	0,18	2,49	0,26	0,27	0,52	0,54	0,97	1,68	4,18	2,73
Selbu	2,81	2,55	5,73	0,11	1,52	0,20	0,32	0,55	0,23	0,90	0,40	1,85	1,72
Høylandet	2,47	4,26	8,74	0,35	2,27	0,28	0,48	1,09	1,16	2,91	0,66	2,38	2,72
Tustervatn	2,10	6,31	6,73	0,23	0,95	0,17	0,14	0,19	0,38	1,02	0,92	2,41	2,74
Øverbygd	1,23	2,17	1,29	1,75	1,19	0,10	0,15	0,13	0,70	0,55	0,72	2,05	0,95
Karasjok	1,01	0,62	1,08	1,34	1,39	0,25	0,30	0,06	0,36	0,49	0,63	0,85	0,51
Svanvik	1,42	3,03	7,15	7,53	-	0,41	0,17	0,23	0,77	0,67	0,60	3,25	1,89
Karpdalen	3,57	4,60	3,69										
Karpbukt										3,27	1,36	5,98	
Ny-Ålesund	4,13	-	44,72	72,82	10,65	-	0,62	3,80	10,80	12,81	12,96	1,96	16,03

Tabell A.1.10: Månedlige og årlige nedbørmengder på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.

Enhet: mm, NILU-måler.

Til høyre: Årets nedbørmålinger (DNMI) i % av nedbørnormalene (1961-90), målt ved nærmeste meteorologiske stasjon.

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR	% av normalen
Lista	120	124	112	83	19	82	136	98	93	169	95	108	1 240	111
Søgne	97	62	79	205	34	148	118	65	153	174	119	77	1 333	108 *
Skreådalen	177	295	130	63	64	176	122	157	132	322	93	231	1 961	93
Birkenes	142	41	90	225	83	179	172	76	174	226	106	82	1 596	107 *
Valle	49	68	46	110	47	175	85	47	124	207	37	186	1 179	102 *
Vatnedalen	50	118	47	52	12	130	66	79	94	111	35	109	903	108 *
Treungen	92	19	45	115	45	164	86	46	125	118	51	53	959	100 *
Møsvatn	37	48	43	82	13	109	105	52	111	89	32	62	783	98 *
Lardal	94	27	32	142	15	130	103	64	128	141	49	49	975	97 *
Prestebakke	49	101	16	57	34	136	51	87	110	101	30	70	842	117 *
Løken	40	39	26	65	25	129	42	98	86	92	27	47	717	105 *
Hurdal	42	16	52	109	2	187	78	65	121	103	37	40	853	98 *
Nordmoen	40	18	48	89	2	195	85	56	110	99	30	43	817	98 *
Brekkebygda	85	23	47	97	6	121	123	78	140	101	35	30	886	105 *
Fagernes	41	13	28	58	5	94	80	64	88	78	18	17	583	106 *
Osen	38	16	37	99	13	89	80	71	90	86	15	22	655	95 *
Valdalen	36	25	41	94	5	78	96	110	82	80	30	24	700	112
Ualand	177	330	120	53	42	127	159	214	146	338	96	192	1 992	115 *
Vikedal	288	513	210	76	46	161	183	265	109	403	145	292	2 690	110 *
Voss	129	279	133	54	37	99	119	119	68	144	60	170	1 411	115 *
Haukeland	380	723	319	54	96	173	153	334	81	410	282	486	3 492	103 *
Nausta	240	507	239	23	108	184	145	225	86	277	164	385	2 583	117 *
Kårvatn	113	179	213	14	120	104	143	200	70	125	19	149	1 451	119 *
Selbu	81	280	134	44	62	135	102	205	46	107	32	103	1 333	112 *
Høylandet	120	339	86	24	78	86	112	107	66	164	64	210	1 456	114
Tustervatn	167	294	110	31	64	71	119	82	100	126	30	215	1 407	110
Øverbygd	96	74	7	5	38	43	77	57	62	58	10	50	576	84 *
Karasjok	18	34	10	12	23	67	41	36	48	34	12	18	354	113 *
Svanvik	18	22	27	19	8	70	44	21	61	17	15	24	346	101 *
Karpdalen	29	25	40											89 *
Karpbukt										41	32	38		89 *
Ny-Ålesund	12	0	27	11	8	7	2	11	4	17	40	55	193	69

* NILU og DNMI måler har ulik plassering.

Tabell A.1.11: Månedlig og årlig våtavsetning av sterk syre (H^+) på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: $\mu\text{ekv}/\text{m}^2$.

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Lista	3 102	1 519	4 115	3 655	851	2 872	4 420	5 427	3 673	1 831	7 114	4 911	43 490
Søgne	1 999	1 645	3 745	9 007	859	4 538	3 764	50	3 708	2 195	8 659	5 275	45 444
Skreådalen	2 500	2 450	2 301	2 533	1 608	2 487	1 177	2 613	1 937	2 064	3 724	3 451	28 845
Birkenes	3 854	734	2 506	6 535	2 701	4 792	4 867	2 324	7 005	4 171	7 590	5 489	52 568
Valle	1 236	709	1 451	4 279	471	3 390	1 957	1 128	2 435	520	3 117	4 260	24 953
Vatnedalen	531	718	367	1 392	1 079	993	686	793	613	678	260	615	8 725
Treungen	2 322	408	1 515	4 103	972	2 552	2 153	1 130	4 605	1 678	3 761	2 777	27 976
Møsvatn	746	461	974	2 825	227	1 721	1 461	502	1 658	563	886	588	12 612
Lardal	3 534	372	1 350	5 295	404	2 843	2 607	1 505	4 487	2 758	4 320	1 715	31 190
Prestebakke	916	1 210	272	1 505	571	2 426	295	1 858	3 398	1 661	1 819	2 317	18 248
Løken	1 383	553	790	1 914	866	1 829	823	1 839	2 309	1 262	1 864	1 193	16 625
Hurdal	785	72	1 244	4 148	94	1 801	867	1 409	2 008	2 206	1 913	1 186	17 733
Nordmoen	553	393	962	2 995	59	2 705	1 291	1 375	3 262	1 405	1 909	1 596	18 505
Brekkebygda	2 362	107	1 101	3 931	46	1 643	2 201	1 396	5 728	767	1 728	408	21 418
Fagernes	509	118	431	1 610	21	638	1 076	783	1 442	765	266	125	7 784
Osen	866	116	1 135	2 862	345	639	634	922	1 355	1 232	315	428	10 849
Valdalen	633	136	821	2 845	27	283	1 110	823	1 435	397	503	197	9 210
Ualand	4 749	5 337	6 846	3 811	1 149	3 759	2 804	5 792	5 137	4 816	8 815	6 482	59 497
Vikedal	6 100	5 494	4 095	3 957	373	2 555	2 503	3 271	1 992	4 083	6 605	4 793	45 821
Voss	1 572	2 297	2 598	1 700	249	1 222	1 520	1 241	1 028	1 314	1 932	2 448	19 121
Haukeland	4 871	5 083	3 726	1 273	1 163	3 136	1 857	1 799	1 461	2 525	8 682	5 450	41 026
Nausta	2 083	3 381	2 764	777	1 043	2 315	579	1 492	930	2 477	4 105	3 714	25 660
Kårvatn	551	690	1 248	238	671	1 007	1 080	1 673	599	707	170	616	9 250
Selbu	729	1 791	1 021	458	537	269	941	923	370	606	258	474	8 377
Høylandet	400	757	208	246	85	806	635	409	420	254	232	574	5 026
Tustervatn	703	916	437	680	173	192	584	268	407	388	394	688	5 830
Øverbygd	565	405	122	108	340	486	659	355	331	450	72	318	4 211
Karasjok	194	203	113	390	476	1 761	945	433	427	401	114	60	5 517
Svanvik	105	214	195	767	169	2 551	413	146	663	525	113	196	6 057
Karpdalen	631	386	731										
Karpbukt										951	616	677	
Ny-Ålesund	93	-	45	176	60	8	-	25	1	18	452	190	1 068

Tabell A.1.12: Månedlig og årlig våtavsetning av sulfat på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
 Enhet: mg S/m², korrigert for sjøsalt.

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Lista	45	24	65	90	25	56	61	64	63	0	67	77	637
Søgne	34	33	53	182	19	103	81	63	137	42	112	80	939
Skreådalen	49	69	65	52	54	66	71	39	35	31	52	53	636
Birkenes	50	13	52	134	69	85	74	30	139	47	98	45	836
Valle	13	13	37	83	16	54	33	17	44	12	25	46	393
Vatnedalen	12	20	14	34	28	25	32	14	14	7	8	24	232
Treungen	31	6	33	71	35	51	31	20	85	20	45	34	462
Møsvatn	7	7	19	45	4	23	28	5	29	5	9	7	188
Lardal	46	5	35	101	20	62	37	19	88	26	45	21	505
Prestebakke	22	73	23	43	49	50	15	46	47	23	24	34	449
Løken	20	13	19	44	38	53	15	25	33	14	27	18	319
Hurdal	14	3	27	79	3	62	13	25	36	28	24	11	325
Nordmoen	7	5	23	66	5	60	14	19	35	14	26	19	293
Brekkebygda	27	3	28	69	4	39	26	20	80	10	19	11	336
Fagernes	5	2	7	26	2	19	16	13	28	4	1	2	125
Osen	8	1	13	69	13	19	10	19	29	7	6	4	198
Valdalen	6	2	12	59	3	13	13	8	28	5	5	2	156
Ualand	71	102	125	79	29	68	61	82	65	53	88	105	928
Vikedal	113	136	97	86	20	72	46	68	29	43	69	93	872
Voss	15	45	37	24	11	26	25	12	11	9	13	22	250
Haukeland	77	109	86	39	34	60	47	65	24	37	104	78	760
Nausta	18	46	42	15	28	47	32	23	15	16	29	35	346
Kårvatn	4	5	31	5	18	18	13	10	10	4	1	4	123
Selbu	6	15	15	12	16	24	17	15	9	5	2	3	139
Høylandet	10	16	12	15	17	25	20	10	16	12	7	13	173
Tustervatn	12	17	5	15	14	7	8	4	8	3	2	5	100
Øverbygd	5	4	2	4	13	8	13	7	10	4	1	2	73
Karasjok	3	4	4	12	16	33	26	8	9	7	1	1	124
Svanvik	6	8	8	22	-	54	13	15	14	14	7	7	168
Karpdalen	12	11	16										
Karpbukt										16	6	9	
Ny-Ålesund	6	-	-	-	7	-	4	3	3	3	8	8	42

Tabell A.1.13: Månedlig og årlig våtavsetning av nitrat på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: mg N/m².

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Lista	67	38	103	87	14	52	50	51	57	37	116	95	767
Søgne	52	30	78	133	11	84	60	29	91	34	128	82	812
Skreådalen	53	70	72	40	23	46	36	29	27	29	53	47	525
Birkenes	64	11	90	98	32	73	56	15	84	44	104	39	710
Valle	17	13	44	58	10	41	21	11	24	11	31	49	330
Vatnedalen	11	16	14	25	8	22	21	9	8	8	9	12	163
Treungen	38	6	45	58	28	40	22	12	45	14	49	29	386
Møsvatn	9	5	17	29	3	20	22	5	16	7	12	9	154
Lardal	58	6	47	74	14	47	25	9	47	24	42	21	414
Prestebakke	28	68	27	38	40	32	4	17	27	23	39	34	377
Løken	29	14	25	35	19	32	15	15	25	19	27	23	278
Hurdal	18	4	36	59	1	43	5	13	21	18	20	11	249
Nordmoen	10	8	32	50	3	31	7	11	17	15	20	20	224
Brekkebygda	34	4	30	52	2	28	15	7	41	14	19	10	256
Fagernes	11	2	12	25	1	9	8	5	12	6	3	3	97
Osen	14	3	23	35	7	12	6	13	15	12	6	6	152
Valdalen	12	4	14	35	2	10	9	6	10	12	9	7	130
Ualand	65	92	108	52	18	54	44	51	47	38	129	63	761
Vikedal	97	104	85	51	14	46	30	28	18	35	76	62	646
Voss	17	36	34	21	6	18	13	6	8	9	18	18	204
Haukeland	60	82	67	21	19	39	26	25	11	24	87	52	513
Nausta	29	47	34	8	20	31	18	14	12	16	38	31	298
Kårvatn	8	5	12	4	10	12	11	7	6	6	1	4	86
Selbu	9	10	10	8	8	14	4	3	1	4	3	6	80
Høylandet	17	11	11	9	12	10	4	4	6	9	14	16	123
Tustervatn	11	11	8	10	9	7	6	5	5	5	7	6	90
Øverbygd	6	2	2	1	8	3	1	1	1	3	1	3	32
Karasjok	5	4	2	4	6	6	6	3	4	5	2	3	50
Svanvik	5	3	2	4	-	6	3	4	5	2	3	7	44
Karpdalen	6	4	4										
Karpbukt										4	4	2	
Ny-Ålesund	1	-	3	2	1	-	-	2	1	1	10	3	24

Tabell A.1.14: Månedlig og årlig våtavsetning av ammonium på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: mg N/m².

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Lista	57	43	100	69	16	39	31	71	50	30	71	84	661
Søgne	45	27	60	133	12	78	50	42	97	35	91	70	740
Skreådalen	43	84	91	39	35	62	64	37	25	37	42	62	621
Birkenes	45	10	88	100	43	67	48	23	88	31	69	37	649
Valle	8	10	50	53	25	28	14	6	24	37	14	67	336
Vatnedalen	14	24	29	27	14	38	36	10	4	5	20	39	260
Treungen	28	5	47	53	32	61	15	15	50	27	31	33	397
Møsvatn	4	4	17	19	3	14	17	2	14	8	3	9	114
Lardal	38	4	45	64	23	58	16	6	52	12	23	21	362
Prestebakke	14	54	23	34	60	37	5	11	9	14	30	37	328
Løken	22	13	22	37	42	37	15	14	17	9	21	23	272
Hurdal	7	2	31	53	2	50	5	9	40	14	11	12	236
Nordmoen	8	4	29	45	5	33	2	5	8	7	14	13	173
Brekkebygda	20	3	36	40	7	55	10	7	16	9	10	11	224
Fagernes	7	1	10	16	2	19	9	7	13	2	1	5	92
Osen	6	3	15	40	14	20	5	17	23	4	3	5	155
Valdalen	7	3	9	33	4	14	5	3	11	14	5	7	115
Ualand	36	67	111	53	23	30	39	30	29	19	65	82	584
Vikedal	68	110	104	57	16	84	31	64	10	23	45	66	678
Voss	6	29	24	13	7	14	13	3	2	4	7	37	159
Haukeland	49	120	86	30	27	41	29	73	11	43	54	86	649
Nausta	17	43	28	7	34	32	52	12	8	10	8	66	317
Kårvatn	8	11	31	3	16	15	6	40	8	8	1	17	164
Selbu	5	7	8	12	15	37	5	7	1	6	1	27	131
Høylandet	29	39	28	16	19	28	9	8	14	39	18	69	316
Tustervatn	22	46	22	12	23	18	11	11	8	16	5	36	230
Øverbygd	2	1	1	2	8	2	3	1	1	3	0	10	34
Karasjok	5	5	2	5	7	7	12	2	7	3	1	3	59
Svanvik	6	5	5	9	-	12	7	12	7	5	7	14	89
Karpdalen	3	4	2										
Karpbukt										1	1	4	
Ny-Ålesund	1	-	7	2	2	-	3	3	-	2	3	12	35

Tabell A.1.15: Månedlig og årlig våtavsetning av kalsium på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: mg/m².

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Lista	61	158	136	27	15	55	89	63	24	282	76	210	1 196
Søgne	15	19	23	32	4	17	18	39	100	29	32	54	382
Skreådalen	26	60	21	10	21	18	32	16	9	31	51	26	321
Birkenes	8	8	13	15	10	11	11	3	81	10	11	11	192
Valle	3	18	8	23	5	7	8	8	7	1	2	14	104
Vatnedalen	3	12	8	4	3	25	17	3	4	2	5	30	116
Treungen	5	1	7	11	16	12	9	3	15	4	3	3	89
Møsvatn	2	3	3	6	1	4	7	1	8	6	6	9	56
Lardal	6	3	15	16	14	21	8	3	20	4	3	5	118
Prestebakke	38	89	22	14	27	16	8	13	10	10	7	11	265
Løken	5	10	9	9	12	12	4	7	14	4	5	7	98
Hurdal	3	6	9	15	1	26	3	5	7	1	2	1	79
Nordmoen	2	2	8	14	2	29	4	4	15	4	1	3	88
Brekkebygda	3	6	4	14	2	10	7	3	17	4	1	3	74
Fagernes	2	2	4	8	1	21	7	4	18	1	1	1	70
Osen	2	1	3	12	4	12	10	5	4	2	2	1	58
Valdalen	3	2	3	10	1	19	3	1	4	5	1	2	54
Ualand	24	68	18	11	5	26	28	7	4	34	33	63	321
Vikedal	47	74	29	14	10	12	8	16	5	36	18	38	307
Voss	3	28	9	3	7	4	5	3	2	5	5	16	90
Haukeland	18	91	33	7	13	10	9	23	3	32	7	50	296
Nausta	9	44	16	2	26	9	6	6	3	14	3	39	177
Kårvatn	7	22	38	1	14	5	3	5	5	5	1	18	124
Selbu	8	22	20	4	10	21	6	12	3	3	2	7	118
Høylandet	14	44	20	3	47	11	8	7	10	13	6	16	199
Tustervatn	13	53	21	4	8	7	7	5	5	5	3	16	147
Øverbygd	8	5	1	1	8	2	3	4	6	2	1	3	44
Karasjok	0	2	3	3	6	3	4	1	3	3	1	2	31
Svanvik	3	3	5	5	-	6	10	10	3	1	1	3	50
Karpdalen	5	5	5										
Karpbukt										6	1	5	
Ny-Ålesund	5	-	49	24	8	-	-	10	-	14	21	11	142

Tabell A.1.16: Månedlig og årlig våtavsetning av kalium på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: mg/m².

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Lista	57	142	117	14	12	52	70	56	27	207	69	181	1 004
Søgne	17	19	20	28	7	26	13	18	62	56	32	54	352
Skreådalen	32	93	31	10	13	32	25	26	16	56	16	33	383
Birkenes	9	9	8	14	7	9	7	3	17	16	14	15	128
Valle	2	7	5	15	4	10	3	5	7	6	2	13	79
Vatnedalen	4	8	4	2	1	11	8	2	2	13	5	12	72
Treungen	4	1	2	3	5	12	1	2	5	6	3	10	54
Møsvatn	1	2	1	1	0	3	5	1	4	18	2	5	43
Lardal	9	1	6	6	3	59	3	2	10	3	3	4	109
Prestebakke	7	30	5	4	5	22	5	43	10	8	6	10	155
Løken	13	4	5	6	22	13	5	7	19	7	4	7	112
Hurdal	2	1	4	9	0	11	2	3	13	3	2	2	52
Nordmoen	6	5	5	11	1	46	2	2	6	4	6	6	100
Brekkebygda	3	2	4	5	1	20	4	2	9	14	2	16	82
Fagernes	1	2	1	1	0	18	5	4	5	1	0	1	39
Osen	4	0	2	7	8	11	4	7	7	5	2	4	61
Valdalen	3	9	2	4	2	11	5	2	7	13	3	6	67
Ualand	17	30	12	3	4	8	6	7	5	36	27	57	212
Vikedal	22	37	20	4	5	12	5	13	2	44	18	68	250
Voss	1	13	5	1	6	15	5	2	1	7	5	14	75
Haukeland	18	69	29	10	14	12	11	24	4	42	15	52	300
Nausta	4	32	11	0	9	12	14	7	6	15	4	36	150
Kårvatn	6	19	33	0	10	5	3	22	3	4	1	48	154
Selbu	5	13	13	0	4	21	1	2	3	5	1	8	76
Høylandet	10	38	17	2	8	11	11	9	8	19	3	16	152
Tustervatn	17	53	28	3	6	4	9	6	7	8	3	24	168
Øverbygd	8	5	1	1	6	1	9	4	6	4	1	6	52
Karasjok	4	3	3	3	6	7	6	5	7	5	2	4	55
Svanvik	3	2	7	4	-	3	4	4	2	1	2	3	35
Karpdalen	4	5	5										
Karpbukt										5	1	5	
Ny-Ålesund	2	-	34	14	2	-	1	5	-	7	12	4	81

Tabell A.1.17: Månedlig og årlig våtavsetning av magnesium på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: mg/m².

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Lista	154	416	372	23	30	130	229	178	67	672	209	541	3 021
Søgne	24	43	54	34	4	13	19	28	53	70	71	138	551
Skreådalen	25	74	32	3	5	8	11	15	3	50	12	58	296
Birkenes	13	18	17	20	2	9	10	3	21	25	23	35	196
Valle	2	10	3	4	2	2	2	2	2	5	2	26	62
Vatnedalen	1	16	6	1	1	2	4	1	1	4	3	18	58
Treungen	5	2	5	4	1	3	3	1	2	3	6	5	40
Møsvatn	1	3	1	1	0	1	1	0	1	1	1	3	14
Lardal	10	1	16	5	2	4	4	1	4	5	4	10	66
Prestebakke	8	60	11	4	5	7	7	12	8	12	13	20	167
Løken	2	3	5	2	3	6	3	3	8	5	5	8	53
Hurdal	1	1	5	3	0	6	1	1	2	1	2	2	25
Nordmoen	1	1	4	3	0	6	2	0	3	3	1	3	27
Brekkebygda	2	1	2	3	1	3	2	1	2	2	1	2	22
Fagernes	0	1	1	1	0	6	1	1	2	2	0	0	15
Osen	1	0	1	2	1	2	2	2	1	1	1	0	14
Valdalen	1	2	2	1	0	2	1	1	1	0	0	1	12
Ualand	47	107	33	3	4	17	13	28	6	105	78	180	621
Vikedal	49	117	66	4	10	15	7	32	3	111	49	96	559
Voss	3	40	15	1	4	3	2	3	1	14	7	43	136
Haukeland	25	164	76	3	20	11	7	32	1	90	12	138	579
Nausta	10	122	40	0	15	4	4	15	1	36	6	120	373
Kårvatn	14	52	112	0	20	2	5	12	3	8	2	43	273
Selbu	15	50	52	1	7	6	3	10	2	6	1	13	166
Høylandet	22	105	50	1	12	3	4	7	5	30	3	34	276
Tustervatn	23	125	50	1	4	1	1	2	3	8	2	33	253
Øverbygd	9	12	1	1	4	1	1	2	4	2	0	6	43
Karasjok	1	1	0	1	2	1	2	0	1	1	0	1	11
Svanvik	2	5	13	9	-	3	3	5	4	1	1	5	51
Karpdalen	7	9	11										
Karpbukt										10	3	15	
Ny-Ålesund	6	-	91	51	8	-	2	4	5	16	33	9	225

Tabell A.1.18: Månedlig og årlig våtavsetning av natrium på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: mg/m².

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Lista	1 335	3 743	3 120	172	247	1 100	2 017	1 577	586	6 094	1 880	4 592	26 463
Søgne	208	363	428	263	25	115	123	127	206	593	599	1 122	4 172
Skreådalen	214	643	249	31	39	88	82	78	37	481	108	486	2 536
Birkenes	112	161	139	153	21	75	79	29	105	229	198	271	1 572
Valle	12	74	20	62	5	16	13	7	9	51	20	214	503
Vatnedalen	12	129	47	9	3	8	22	15	19	43	37	201	545
Treungen	43	12	34	27	7	16	20	7	13	23	49	46	297
Møsvatn	5	24	9	5	1	5	8	2	4	18	9	26	116
Lardal	78	5	120	31	3	49	30	12	18	54	32	69	501
Prestebakke	55	444	70	23	15	39	34	74	49	103	113	170	1 189
Løken	23	23	41	18	8	40	20	24	29	33	45	71	375
Hurdal	11	5	34	20	1	17	8	6	16	12	16	14	160
Nordmoen	15	12	27	20	2	21	7	3	12	20	7	26	172
Brekkebygda	18	4	15	12	1	8	9	4	9	18	7	23	128
Fagernes	3	4	3	5	0	5	6	2	3	4	2	4	41
Osen	9	2	6	7	2	5	5	9	6	7	3	6	67
Valdalen	8	26	12	7	2	12	4	7	7	23	6	9	123
Ualand	396	848	247	16	23	128	87	170	46	898	703	1 237	4 799
Vikedal	377	922	494	22	66	113	50	242	18	924	409	821	4 458
Voss	20	307	102	4	29	15	10	20	2	127	56	353	1 045
Haukeland	202	1 383	593	14	147	79	48	204	10	769	99	1 121	4 669
Nausta	75	960	290	2	95	25	25	113	7	338	51	991	2 972
Kårvatn	120	446	879	2	154	16	21	52	21	67	17	332	2 127
Selbu	130	386	388	2	46	10	14	52	6	50	7	108	1 199
Høylandet	170	811	371	7	94	13	29	60	42	252	22	288	2 159
Tustervatn	196	1 022	392	4	32	8	10	9	19	68	15	274	2 049
Øverbygd	68	91	6	6	27	3	7	4	24	17	3	55	311
Karasjok	9	11	7	9	18	12	9	2	10	9	5	9	110
Svanvik	16	36	107	70	-	16	5	4	26	6	5	41	332
Karpdalen	59	66	76										
Karpbukt										77	22	122	
Ny-Ålesund	26	-	665	358	46	-	1	25	32	122	267	62	1 604

Tabell A.1.19: Månedlig og årlig våtavsetning av klorid på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.

Enhet: mg/m².

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Lista	2 496	6 526	5 863	351	480	2 131	3 669	2 958	1 068	10 110	2 908	8 181	46 741
Søgne	350	657	765	489	44	199	249	227	355	1 103	1 135	2 058	7 631
Skreådalen	366	1 148	499	52	67	138	126	134	60	870	202	888	4 550
Birkenes	192	278	251	298	38	140	151	51	181	412	359	468	2 819
Valle	23	134	44	91	9	32	23	12	19	96	43	412	938
Vatnedalen	23	225	79	17	5	14	33	15	11	79	56	317	874
Treungen	80	22	65	52	11	25	34	12	28	46	88	85	548
Møsvatn	10	44	19	9	1	10	14	4	9	34	17	48	219
Lardal	137	11	234	55	6	68	57	21	36	103	59	120	907
Prestebakke	96	800	127	37	28	74	60	136	87	187	215	316	2 163
Løken	40	39	69	31	15	79	33	36	47	59	83	122	653
Hurdal	17	11	57	37	1	30	12	10	30	27	31	25	288
Nordmoen	26	18	49	35	2	35	10	7	10	39	34	42	307
Brekkebygda	34	8	29	24	1	14	13	5	18	33	15	36	230
Fagernes	6	7	7	9	1	9	9	3	8	9	5	7	80
Osen	16	4	13	15	3	7	7	15	12	16	11	10	129
Valdalen	15	45	22	12	3	17	5	9	12	37	11	14	202
Ualand	689	1 494	501	34	41	250	168	303	83	1 631	1 133	2 589	8 916
Vikedal	653	1 611	991	44	123	205	95	438	38	1 664	783	1 397	8 042
Voss	34	556	203	8	51	27	17	39	4	234	111	672	1 956
Haukeland	354	2 417	1 119	25	288	148	83	389	18	1 430	207	2 080	8 558
Nausta	132	1 748	569	4	183	48	46	220	13	640	103	1 775	5 481
Kårvatn	217	813	1 637	3	300	27	38	103	38	122	31	622	3 951
Selbu	227	714	770	5	95	27	33	113	11	96	13	192	2 296
Høylandet	296	1 442	751	8	177	24	53	116	77	478	42	499	3 963
Tustervatn	350	1 857	738	7	61	12	16	16	38	128	27	517	3 767
Øverbygd	119	161	10	9	45	4	12	8	43	32	7	102	552
Karasjok	18	21	11	16	32	17	12	2	17	16	8	16	186
Svanvik	26	68	196	140	-	29	8	5	46	11	9	77	615
Karpdalen	102	115	148										
Karpbukt										135	44	228	
Ny-Ålesund	48	-	1 213	779	90	-	1	41	40	224	515	107	3 058

Tabell A.1.20: De 10 største døgnlige våtavsetninger av sulfat på de norske bakgrunnsstasjoner, 1998.

Stasjon	Dato	SO ₄ -nedfall mg S/m ²	Nedbør mm	% av års- nedfall SO ₄	pH
Lista	12/08/98	35	21,7	5,5	3,93
	11/04/98	31	11,0	4,9	4,00
	24/04/98	21	6,7	3,3	4,11
	30/12/98	20	17,8	3,1	4,39
	17/07/98	17	37,4	2,7	4,35
	25/03/98	16	13,1	2,5	4,01
	24/11/98	15	6,9	2,4	3,64
	28/09/98	15	11,6	2,4	4,31
	01/05/98	14	8,4	2,2	4,23
	29/09/98	14	10,8	2,2	4,27
	Sum			31,2	
Skreådalen	01/05/98	32	18,3	5,0	4,31
	20/02/98	19	12,1	3,0	4,48
	25/04/98	16	13,0	2,5	4,14
	22/10/98	16	40,3	2,5	4,72
	06/02/98	14	19,8	2,2	4,36
	30/03/98	14	9,6	2,2	4,91
	12/08/98	14	33,0	2,2	4,70
	21/07/98	13	15,6	2,0	4,75
	26/03/98	12	34,0	1,9	4,88
	24/11/98	12	5,5	1,9	3,86
	Sum			25,4	
Birkenes	01/05/98	46	19,4	5,5	4,07
	28/09/98	40	26,0	4,8	4,23
	29/07/98	28	34,4	3,3	4,32
	27/06/98	25	37,9	3,0	4,50
	16/04/98	24	38,7	2,9	4,52
	24/04/98	23	6,5	2,8	4,08
	11/04/98	20	17,7	2,4	4,34
	26/03/98	19	37,3	2,3	4,86
	08/09/98	19	21,0	2,3	4,34
	26/11/98	19	6,9	2,3	3,65
	Sum			31,6	
Løken	01/05/98	22	7,3	6,9	4,05
	28/04/98	14	9,6	4,4	4,37
	08/09/98	10	8,3	3,1	4,19
	09/05/98	9	7,0	2,8	4,58
	10/11/98	9	6,7	2,8	4,11
	21/11/98	9	10,8	2,8	4,17
	12/08/98	8	7,3	2,5	4,25
	14/01/98	8	8,9	2,5	4,16
	25/11/98	8	3,8	2,5	3,87
	08/09/98	7	8,3	2,2	4,19
	Sum			32,5	
Osen	28/04/98	31	29,9	15,7	4,48
	29/04/98	18	7,5	9,1	4,08
	13/09/98	8	22,9	4,0	4,71
	30/03/98	8	14,7	4,0	4,59
	08/09/98	7	5,9	3,5	5,58
	12/08/98	6	1,8	3,0	4,17
	17/06/98	6	12,5	3,0	5,41
	12/09/98	5	15,3	2,5	4,82
	15/08/98	5	18,8	2,5	4,67
	24/04/98	5	1,8	2,5	4,24
	Sum			49,8	

Tabell A.1.20, forts.

Stasjon	Dato	SO ₄ -nedfall mg S/m ²	Nedbør mm	% av års- nedfall SO ₄	pH
Haukeland	20/02/98	36	49,0	4,7	4,64
	30/03/98	25	5,7	3,3	4,08
	24/11/98	22	10,8	2,9	3,87
	25/04/98	19	25,8	2,5	4,48
	06/02/98	19	49,0	2,5	4,72
	21/11/98	17	80,9	2,2	4,76
	09/01/98	17	83,4	2,2	4,94
	17/12/98	15	78,7	2,0	5,08
	22/11/98	15	86,0	2,0	4,74
	30/11/98	14	10,8	1,8	4,03
	Sum			26,1	
Kårvatn	18/03/98	14	40,8	11,4	5,09
	22/06/98	7	9,6	5,7	4,73
	21/09/98	4	25,2	3,3	4,90
	20/05/98	4	27,8	3,3	5,30
	19/03/98	3	22,8	2,4	5,27
	15/09/98	3	13,5	2,4	5,29
	30/03/98	3	10,4	2,4	4,82
	19/05/98	3	21,4	2,4	5,56
	18/05/98	3	14,0	2,4	5,23
	22/08/98	3	29,1	2,4	5,05
	Sum			38,1	
Tustervatn	21/02/98	5	12,8	5,0	5,70
	25/01/98	5	18,8	5,0	4,92
	25/04/98	4	2,1	4,0	4,16
	13/09/98	3	38,0	3,0	5,32
	10/05/98	3	11,0	3,0	5,44
	28/04/98	3	4,9	3,0	4,60
	16/06/98	3	12,4	3,0	5,65
	22/07/98	3	25,3	3,0	5,44
	13/05/98	3	2,0	3,0	5,50
	26/04/98	3	12,7	3,0	4,95
	Sum			35	
Karasjok	29/04/98	7	5,5	5,6	4,32
	08/06/98	7	19,8	5,6	4,71
	19/06/98	6	3,7	4,8	3,99
	15/05/98	5	3,5	4,0	4,54
	19/07/98	5	6,8	4,0	4,53
	23/08/98	4	14,5	3,2	4,74
	11/05/98	4	4,6	3,2	4,41
	16/06/98	4	4,5	3,2	4,42
	20/07/98	4	9,2	3,2	4,78
	09/09/98	3	15,3	2,4	4,97
	Sum			39,2	

Tabell A.1.21: Veide årsmiddelkonsentrasjoner og våtavsetninger av komponenter i nedbøren på norske bakgrunnsstasjoner i årene 1973-1998 og beregnede tørravsetninger av svovel- og nitrogenkomponenter i årene 1987-1998 (tabell 3.6).

* en måned mangler

Stasjon	År	Årlige middelkonsentrasjoner						Årsnedbør mm	Årlig våtavsetning				Tørravsetning		
		SO4-S mg/l	NO3-N mg/l	NH4-N mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	pH		SO4-S mg/m ²	NO3-N mg/m ²	NH4-N mg/m ²	H+ mekv/m ²	S mg/m ²	N mg/m ²	
Birkenes	1973	1.06				0.11	4.27	1072	1136				58		
	1974	1.11	0.50	0.52	0.23	0.19	4.25	1563	1735	782	813		88		
	1975	1.01	0.49	0.45	0.19	0.17	4.27	1341	1354	657	603		72		
	1976	1.18	0.63	0.50	0.17	0.12	4.21	1434	1692	903	717		88		
	1977	1.04	0.54	0.54	0.17	0.17	4.27	1597	1661	862	862		86		
	1978	1.17	0.62	0.57	0.17	0.12	4.11	1242	1453	770	708		96		
	1979	1.25	0.57	0.65	0.22	0.15	4.09	1560	1950	889	1014		127		
	1980	1.23	0.57	0.63	0.22	0.11	4.16	1160	1427	661	731		80		
	1981	1.04	0.52	0.53	0.20	0.13	4.21	1316	1369	684	697		81		
	1982	1.05	0.56	0.72	0.22	0.21	4.27	1592	1663	887	1140		86		
	1983	0.91	0.49	0.50	0.24	0.17	4.33	1313	1195	646	650		62		
	1984	1.09	0.57	0.63	0.21	0.19	4.24	1603	1755	905	1003		93		
	1985	0.98	0.58	0.57	0.16	0.09	4.24	1409	1375	810	805		80		
	1986	1.01	0.60	0.69	0.19	0.15	4.26	1613	1622	966	1108		88		
	1987	0.74	0.43	0.46	0.13	0.13	4.38	1576	1168	671	719		65	159	248
	1988	0.83	0.58	0.61	0.15	0.13	4.25	1986	1649	1159	1211	113	159	257	
	1989	0.90	0.76	0.63	0.19	0.19	4.27	1228	1106	934	776		67	136	238
	1990	0.71	0.47	0.46	0.14	0.21	4.37	1861	1325	869	852		79	167	254
	1991	0.75	0.57	0.50	0.14	0.19	4.33	1247	930	710	618		59	170	232
	1992	0.74	0.52	0.44	0.12	0.13	4.37	1344	991	703	589		57	138	188
1993	0.77	0.55	0.51	0.15	0.23	4.37	1245	960	683	634		54	96	158	
1994	0.63	0.55	0.51	0.15	0.12	4.48	1397	886	768	707		46	128	212	
1995	0.53	0.48	0.42	0.09	0.14	4.47	1411	743	684	589		47	115	213	
1996	0.60	0.53	0.47	0.12	0.15	4.42	1192	714	630	563		45	123	205	
1997	0.52	0.50	0.45	0.10	0.13	4.50	1244	648	618	559		40	100	207	
1998	0.52	0.44	0.41	0.10	0.12	4.50	1596	836	710	649		53	74	143	
Søgne	1989	1.12	0.93	0.91	0.31	0.43	4.34	1151	1289	1067	1050		53	212	
	1990	0.79	0.60	0.48	0.25	0.52	4.33	1807	1425	1084	872		85	237	612
	1991	0.94	0.66	0.58	0.23	0.47	4.30	1133	1063	750	662		57	245	559
	1992	0.79	0.59	0.49	0.19	0.34	4.33	1280	1011	752	623		60	192	365
	1993	0.95	0.71	0.63	0.26	0.26	4.33	1112	1061	786	699		52	148	326
	1994	0.76	0.62	0.54	0.19	0.31	4.39	1441	1092	894	781		58	173	349
	1995	0.61	0.54	0.45	0.19	0.34	4.45	1213	735	651	552		43	151	350
	1996	0.87	0.75	0.69	0.31	0.36	4.32	1044	910	786	725		50	175	305
	1997	0.67	0.60	0.63	0.20	0.34	4.46	1215	809	733	760		42	123	304
	1998	0.70	0.60	0.55	0.24	0.39	4.45	1333	939	812	740		45	110	268
Lista	1973	1.01				1.31	4.33	851	860				40		
	1974	1.06				1.00	4.28	1208	1280				63		
	1975	1.10				1.06	4.30	1109	1220				56		
	1976	1.37				1.21	4.23	922	1263				54		
	1977	0.95				1.09	4.34	1114	1058				51		
	1978	1.01	0.50	0.45	0.51	1.07	4.27	931	940	466	419		50		
	1979	1.27	0.63	0.57	0.53	1.04	4.09	1157	1469	729	659		94		
	1980	1.05	0.59	0.54	0.47	1.00	4.22	953	1001	562	515		57		
	1981	0.90	0.47	0.50	0.60	1.36	4.34	1037	933	487	519		47		
	1982	1.09	0.65	0.60	0.85	1.82	4.29	1070	1161	699	645		55		
	1983	0.88	0.49	0.40	0.77	1.69	4.36	1198	1051	584	480		53		
	1984	0.92	0.61	0.47	0.86	2.12	4.28	1002	923	613	474		53		
	1985	1.11	0.80	0.68	0.76	1.74	4.20	996	1110	793	681		63		
	1986	0.95	0.63	0.57	1.06	2.66	4.30	1293	1230	816	739		65		
	1987	0.86	0.55	0.55	0.65	1.48	4.35	1169	1004	647	638		52		
	1988	0.75	0.67	0.57	0.82	2.02	4.28	1585	1189	1054	895		84		
	1989	0.83	0.86	0.52	1.21	3.23	4.30	1053	877	904	552		53		
	1990	0.74	0.55	0.42	1.07	3.01	4.38	1565	1156	856	653		65		
	1991	0.75	0.83	0.60	1.36	3.76	4.32	1031	771	858	615		49		
1992	0.72	0.60	0.41	1.02	2.54	4.38	1376	985	826	561		57			
1993	0.81	0.80	0.68	2.10	1.79	4.39	845	686	673	579		34			
1994	0.56	0.57	0.52	0.91	2.37	4.56	1180	659	678	615		33			
1995	0.67	0.73	0.62	1.15	3.05	4.48	896	599	658	555		30			
1996	0.62	0.74	0.67	0.88	2.20	4.42	910	564	673	607		35			
1997	0.55	0.55	0.56	0.94	2.54	4.52	1219	666	666	682		37			
1998	0.59	0.62	0.53	0.97	2.44	4.46	1240	637	767	661		43			
Skreådalen	1973	0.50				0.19	4.60	2185	1093				55		
	1974	0.55				0.18	4.47	2460	1350				83		
	1975	0.57	0.18	0.17		0.19	4.55	2436	1389	438	414		69		
	1976	0.60	0.24	0.23		0.17	4.55	1687	1012	405	388		48		
	1977	0.57	0.27	0.28	0.15	0.13	4.55	2057	1174	550	569		57		
	1978	0.49	0.20	0.26	0.20	0.29	4.52	1769	867	354	460		53		
	1979	0.61	0.26	0.28	0.16	0.14	4.33	2311	1410	601	647		108		
	1980	0.48	0.21	0.21	0.15	0.17	4.54	1949	936	409	409		56		
	1981	0.49	0.20	0.28	0.16	0.18	4.58	2260	1107	452	633		59		

Tabell A.1.21 forts.

Stasjon	Ar	Årlige middelkonsentrasjoner						Arsnedbør mm	Årlig våtsetning				Tørravsetning	
		SO4-S mg/l	NO3-N mg/l	NH4-N mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	pH		SO4-S mg/m ²	NO3-N mg/m ²	NH4-N mg/m ²	H+ mekv/m ²	S mg/m ²	N mg/m ²
Skreådalen forts.	1982	0.57	0.28	0.37	0.17	0.22	4.52	2519	1436	709	933	76		
	1983	0.43	0.19	0.26	0.18	0.23	4.70	2843	1221	551	734	57		
	1984	0.46	0.24	0.23	0.16	0.21	4.59	1762	802	415	401	46		
	1985	0.59	0.32	0.33	0.15	0.12	4.48	1895	1117	610	616	63		
	1986	0.53	0.29	0.30	0.15	0.19	4.51	2439	1289	698	734	75		
	1987	0.47	0.28	0.29	0.14	0.16	4.54	1639	767	451	471	48	152	
	1988	0.41	0.28	0.28	0.12	0.14	4.55	2255	926	622	632	64	153	
	1989	0.43	0.28	0.28	0.15	0.20	4.56	2519	1087	704	696	70	143	355
	1990	0.39	0.23	0.22	0.13	0.26	4.61	3346	1293	775	732	82	170	415
	1991	0.41	0.27	0.25	0.15	0.24	4.61	2172	894	583	547	53	125	279
	1992	0.37	0.24	0.23	0.12	0.16	4.70	2728	1017	647	627	55	118	254
	1993	0.29	0.22	0.25	0.30	0.56	4.81	2006	586	437	493	31	82	256
	1994	0.38	0.28	0.31	0.31	0.25	4.77	2214	842	619	695	37	104	330
	1995	0.30	0.24	0.24	0.16	0.21	4.75	2083	624	510	500	37	96	257
	1996	0.30	0.28	0.31	0.14	0.12	4.78	1463	438	404	455	25	91	329
	1997	0.25	0.23	0.29	0.21	0.33	4.92	2071	508	472	609	25	73	280
	1998	0.32	0.27	0.31	0.17	0.15	4.83	1961	636	525	621	29	53	254
Valle	1990	0.40	0.27	0.20	0.07	0.11	4.51	1504	607	409	306	46		
	1991	0.47	0.32	0.25	0.14	0.10	4.52	912	432	287	227	28		
	1992	0.46	0.28	0.22	0.13	0.10	4.59	1120	519	318	242	29		
	1993	0.42	0.26	0.23	0.19	0.27	4.66	1052	445	276	243	23		
	1994	0.49	0.37	0.30	0.17	0.11	4.58	1230	608	461	373	32		
	1995	0.33	0.28	0.20	0.13	0.11	4.63	926	303	256	183	22		
	1996	0.38	0.33	0.25	0.17	0.07	4.60	836	316	273	206	21		
	1997	0.30	0.26	0.20	0.12	0.11	4.70	1085	323	280	220	22		
	1998	0.33	0.28	0.29	0.09	0.05	4.67	1179	393	330	336	25		
	Vatnedalen	1974	0.54				0.06	4.59	884	477			23	
1975		0.53	0.17	0.22		0.09	4.85	994	527	169	219	14		
1976		0.50	0.20	0.36	0.12	0.10	4.85	715	358	143	257	10		
1977		0.44	0.21	0.25	0.13	0.06	4.71	761	335	160	190	15		
1978		0.41	0.17	0.23	0.14	0.10	4.62	862	353	147	198	21		
1979		0.56	0.22	0.20	0.20	0.06	4.38	948	531	209	190	40		
1980		0.45	0.16	0.10	0.14	0.06	4.55	799	360	128	80	23		
1981		0.49	0.19	0.18	0.14	0.09	4.49	900	441	171	162	29		
1982		0.38	0.18	0.17	0.13	0.08	4.62	967	366	174	159	23		
1983		0.29	0.13	0.10	0.14	0.08	4.76	1249	363	166	130	22		
1984		0.40	0.18	0.13	0.16	0.08	4.59	762	306	138	102	20		
1985		0.43	0.22	0.18	0.15	0.04	4.57	794	343	173	145	21		
1986		0.51	0.21	0.19	0.13	0.07	4.54	987	506	212	183	29		
1987		0.41	0.17	0.15	0.12	0.04	4.60	732	298	122	107	19		
1988		0.37	0.23	0.20	0.13	0.08	4.55	898	334	207	182	25		
1989		0.34	0.22	0.29	0.13	0.08	4.78	980	337	218	285	16		
1990		0.27	0.14	0.12	0.14	0.11	4.71	1465	394	203	169	28		
1991		0.32	0.20	0.17	0.29	0.12	4.69	865	280	172	147	18		
1992		0.29	0.17	0.11	0.15	0.10	4.75	1055	301	175	112	19		
1993		0.23	0.18	0.10	0.23	0.44	4.82	891	203	159	92	13		
1994	0.28	0.22	0.15	0.08	0.08	4.75	1006	286	217	155	18			
1995	0.25	0.18	0.13	0.11	0.10	4.82	823	206	147	108	12			
1996	0.32	0.23	0.21	0.16	0.04	4.78	601	191	140	124	10			
1997	0.24	0.15	0.14	0.22	0.10	4.95	858	204	130	121	10			
1998	0.25	0.18	0.28	0.13	0.06	5.01	903	232	163	260	9			
Treungen	1974	0.94	0.38	0.33	0.14	0.07	4.27	1039	977	395	343	56		
	1975	0.91	0.37	0.34	0.15	0.06	4.26	894	814	331	304	49		
	1976	1.05	0.50	0.42	0.11	0.06	4.20	706	741	353	297	45		
	1977	0.81	0.44	0.39	0.11	0.05	4.32	1165	944	513	454	56		
	1978	0.87	0.38	0.41	0.14	0.04	4.21	945	822	359	387	58		
	1979													
	1980	0.88	0.37	0.39	0.14	0.04	4.23	759	668	281	296	45		
	1981	0.86	0.39	0.46	0.12	0.05	4.29	949	816	370	437	49		
	1982	0.84	0.45	0.50	0.14	0.07	4.32	1130	948	504	563	54		
	1983	0.83	0.40	0.43	0.18	0.05	4.35	1091	908	431	471	48		
	1984	0.77	0.36	0.27	0.15	0.05	4.27	1196	919	436	325	64		
	1985	0.68	0.39	0.37	0.13	0.04	4.33	892	608	350	333	41		
	1986	1.07	0.57	0.63	0.14	0.07	4.19	1030	1097	582	650	66		
	1987	0.68	0.37	0.37	0.13	0.07	4.39	1133	768	424	418	46		
	1988	0.75	0.50	0.45	0.10	0.05	4.27	1348	1006	670	612	73		
	1989	0.76	0.61	0.44	0.10	0.06	4.26	754	572	456	329	41		
	1990	0.63	0.42	0.37	0.06	0.07	4.37	1184	747	503	433	51		
	1991	0.59	0.42	0.34	0.13	0.06	4.42	811	480	343	278	31		
	1992	0.60	0.40	0.34	0.08	0.05	4.44	923	556	365	310	33		
	1993	0.59	0.41	0.32	0.11	0.09	4.46	803	472	329	258	28		
1994	0.54	0.44	0.35	0.08	0.05	4.49	1016	544	448	356	33			
1995	0.50	0.44	0.40	0.09	0.08	4.48	903	452	394	361	30			
1996	0.49	0.40	0.37	0.10	0.05	4.49	838	408	335	312	27			
1997	0.41	0.37	0.32	0.12	0.06	4.56	887	364	330	282	24			
1998	0.48	0.40	0.41	0.09	0.04	4.53	959	462	386	397	28			

Tabell A.1.21 forts.

Stasjon	Ar	Årlige middelkonsentrasjoner						Årsnedbør mm	Årlig våtavsetning				Tørravsetning	
		SO4-S mg/l	NO3-N mg/l	NH4-N mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	pH		SO4-S mg/m ²	NO3-N mg/m ²	NH4-N mg/m ²	H+ mekv/m ²	S mg/m ²	N mg/m ²
Solhomfjell	1991	0.63	0.44	0.40	0.14	0.08	4.44	878	552	389	355	32		
	1992	0.69	0.47	0.39	0.12	0.07	4.44	958	662	447	376	35		
	1993	0.66	0.45	0.38	0.15	0.08	4.47	920	611	412	347	31		
	1994	0.60	0.48	0.38	0.12	0.06	4.50	1150	686	550	442	36		
	1995	0.55	0.45	0.43	0.14	0.08	4.51	1073	590	484	464	33		
	1996	0.61	0.45	0.41	0.17	0.07	4.46	908	551	410	377	31		
Møsvatn	1993	0.28	0.22	0.14	0.07	0.07	4.69	699	194	155	99	14		
	1994	0.32	0.27	0.17	0.07	0.02	4.66	788	250	209	136	17		
	1995	0.28	0.22	0.14	0.06	0.02	4.65	660	186	147	92	15		
	1996	0.30	0.27	0.21	0.07	0.02	4.66	592	178	161	126	13		
	1997	0.21	0.22	0.18	0.08	0.03	4.77	705	150	155	129	12		
	1998	0.24	0.20	0.15	0.07	0.02	4.79	783	188	154	114	13		
Lardal	1990	0.70	0.45	0.35	0.09	0.07	4.33	1340	938	599	469	62	99	199
	1991	0.72	0.47	0.36	0.12	0.08	4.38	847	609	401	306	35	144	231
	1992	0.68	0.47	0.38	0.13	0.07	4.42	892	610	421	338	34	91	154
	1993	0.65	0.42	0.32	0.09	0.05	4.45	967	625	402	313	35	66	134
	1994	0.52	0.45	0.35	0.08	0.05	4.53	1216	631	542	429	36	78	159
	1995	0.65	0.47	0.42	0.11	0.09	4.42	1179	764	556	497	45		
	1996	0.50	0.36	0.29	0.11	0.06	4.49	940	472	341	269	30		
	1997	0.58	0.45	0.43	0.31	0.17	4.61	640	373	288	276	16		
	1998	0.52	0.42	0.36	0.12	0.07	4.50	975	505	414	362	31		
Prestebakke	1986	1.08	0.54	0.47	0.23	0.19	4.20	699	753	380	328	44		
	1987	0.78	0.42	0.37	0.16	0.08	4.37	830	650	349	307	35	212	343
	1988	0.77	0.47	0.37	0.16	0.15	4.25	989	758	466	370	55	219	307
	1989	0.97	0.69	0.47	0.18	0.21	4.22	697	678	478	330	42	191	301
	1990	0.87	0.57	0.42	0.18	0.18	4.28	816	710	465	342	42	157	252
	1991	0.79	0.55	0.43	0.20	0.25	4.37	805	638	445	346	35	98	190
	1992	0.83	0.60	0.47	0.16	0.15	4.35	832	687	497	392	37	140	154
	1993	0.74	0.47	0.36	0.17	0.13	4.41	775	573	364	278	30	119	228
	1994	0.53	0.39	0.24	0.17	0.13	4.48	892	477	352	216	29	138	234
	1995	0.65	0.54	0.46	0.18	0.17	4.45	746	487	406	346	26	126	
	1996	0.64	0.56	0.43	0.27	0.18	4.42	656	419	368	283	25	126	
Løken	1973	1.03				0.06	4.48	569	586			19		
	1974	0.94				0.08	4.43	831	781			31		
	1975	1.03	0.41	0.42		0.08	4.32	657	677	269	276	31		
	1976	1.20	0.49	0.50	0.40	0.09	4.39	533	640	261	267	22		
	1977	0.96	0.41	0.43	0.22	0.07	4.41	699	671	287	301	27		
	1978	1.10	0.48	0.52	0.24	0.07	4.25	597	657	287	310	34		
	1979	1.03	0.49	0.57	0.30	0.07	4.22	784	808	384	447	47		
	1980	0.97	0.39	0.49	0.25	0.08	4.33	695	674	271	341	33		
	1981	0.77	0.36	0.51	0.20	0.06	4.48	700	539	252	357	23		
	1982	1.06	0.60	0.79	0.24	0.11	4.33	885	908	515	679	40		
	1983	0.91	0.47	0.62	0.28	0.10	4.42	656	595	311	404	25		
1984	0.91	0.49	0.76	0.30	0.10	4.45	747	678	365	567	27			
1985	0.86	0.47	0.51	0.30	0.09	4.36	894	768	421	459	39			
1986	0.96	0.57	0.56	0.26	0.08	4.31	701	671	399	391	34			
1987	0.79	0.40	0.45	0.17	0.06	4.40	861	679	348	387	35			
1988	0.76	0.49	0.49	0.20	0.08	4.31	882	669	435	429	43			
1989	0.92	0.69	0.57	0.18	0.10	4.26								
1990	0.74	0.47	0.44	0.12	0.08	4.36	719	530	337	313	31			
1991	0.65	0.50	0.44	0.18	0.09	4.41	722	467	359	320	28			
1992	0.61	0.44	0.38	0.11	0.05	4.46	686	418	302	261	24			
1993	0.66	0.44	0.38	0.18	0.05	4.46	714	468	316	270	25			
1994	0.43	0.37	0.29	0.30	0.06	4.64	740	316	277	213	17			
1995	0.52	0.43	0.36	0.24	0.09	4.56	656	340	282	235	18			
1996	0.51	0.39	0.39	0.28	0.09	4.62	673	344	264	264	16			
1997	0.42	0.40	0.41	0.16	0.06	4.63	549	229	220	223	13			
1998	0.45	0.39	0.38	0.14	0.07	4.63	717	319	278	272	17			
Hurdal	1998	0.38	0.29	0.28	0.09	0.03	4.68	853	325	249	236	18	54	172
Nordmoen	1987	0.72	0.37	0.33	0.14	0.03	4.34	1016	727	375	335	46	148	348
	1988	0.88	0.48	0.46	0.13	0.04	4.25	1085	960	519	500	61	171	357
	1989	0.88	0.57	0.40	0.14	0.05	4.26	816	719	463	328	44	144	356
	1990	0.77	0.44	0.35	0.10	0.05	4.31	822	636	366	286	40	137	332
	1991	0.59	0.40	0.31	0.09	0.04	4.43	781	459	312	240	29	117	284
	1992	0.58	0.40	0.27	0.10	0.03	4.42	821	473	327	218	31	99	276
	1993	0.56	0.37	0.25	0.08	0.03	4.45	927	517	340	236	33	84	246
	1994	0.45	0.39	0.29	0.07	0.03	4.55	828	373	326	242	23	97	280
	1995	0.53	0.37	0.33	0.12	0.06	4.49	791	415	292	257	25	88	279
	1996	0.43	0.34	0.23	0.14	0.04	4.52	837	358	286	195	25	91	303
	1997	0.33	0.31	0.26	0.07	0.02	4.63	775	254	240	202	18		
1998	0.36	0.28	0.21	0.11	0.03	4.64	817	293	224	173	19			
Fagernes	1990	0.41	0.22	0.16	0.10	0.02	4.53	550	228	119	86	16		
	1991	0.38	0.21	0.24	0.22	0.04	4.75	395	150	84	94	7		
	1992	0.43	0.24	0.19	0.10	0.01	4.63	656	279	160	126	15		
	1993	0.26	0.15	0.12	0.08	0.02	4.77	619	162	95	74	10		

Tabell A.1.21 forts.

Stasjon	Ar	Årlige middelkonsentrasjoner						Arsnedbør mm	Årlig våtavgjettning				Tørravgjettning	
		SO4-S mg/l	NO3-N mg/l	NH4-N mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	pH		SO4-S mg/m ²	NO3-N mg/m ²	NH4-N mg/m ²	H+ mekv/m ²	S mg/m ²	N mg/m ²
Fagernes forts.	1994	0.28	0.25	0.15	0.08	0.02	4.70	586	166	146	88	12		
	1995	0.32	0.22	0.29	0.14	0.07	4.81	465	151	101	134	7		
	1996	0.25	0.23	0.20	0.17	0.03	4.78	635	159	145	124	11		
	1997	0.21	0.15	0.16	0.09	0.02	4.89	565	116	83	92	6		
	1998	0.21	0.17	0.16	0.13	0.03	4.87	583	125	97	92	8		
Gulsvik	1974	0.81	0.38	0.28	0.13	0.04	4.28	783	634	298	219	41		
	1975	0.89	0.40	0.34	0.21	0.05	4.36	560	498	224	190	24		
	1976	0.85	0.38	0.30	0.10	0.03	4.35	641	545	244	192	29		
	1977	0.77	0.39	0.35	0.13	0.03	4.35	683	526	266	239	31		
	1978	0.94	0.40	0.38	0.16	0.03	4.22	693	651	277	263	42		
	1979	1.27	0.53	0.62	0.23	0.04	4.11	790	1003	419	490	61		
	1980	0.78	0.25	0.27	0.13	0.03	4.33	667	520	167	180	31		
	1981	0.86	0.35	0.40	0.13	0.03	4.30	628	540	220	251	31		
	1982	0.89	0.44	0.52	0.22	0.05	4.38	778	696	346	408	33		
	1983	0.94	0.40	0.58	0.25	0.05	4.39	664	623	263	384	27		
	1984	0.87	0.40	0.58	0.25	0.04	4.41	946	819	382	547	37		
	1985	0.73	0.35	0.72	0.16	0.04	4.55	686	499	240	492	20		
	1986	0.89	0.48	0.51	0.15	0.04	4.30	804	711	382	409	40		
	1987	0.74	0.37	0.46	0.14	0.03	4.42	916	679	337	421	35		
	1988	0.67	0.41	0.38	0.09	0.03	4.33	1023	688	420	386	48	136	
	1989	0.76	0.54	0.55	0.15	0.06	4.42	668	507	360	369	25	88	
	1990	0.75	0.45	0.53	0.09	0.03	4.43	753	562	338	398	28	100	
	1991	0.60	0.42	0.46	0.13	0.04	4.58	506	302	212	235	13	97	
	1992	0.56	0.35	0.38	0.13	0.03	4.60	666	371	235	255	17	83	
	1993	0.50	0.33	0.40	0.12	0.03	4.66	680	343	222	269	15	60	
1994	0.50	0.43	0.39	0.23	0.03	4.61	643	320	277	249	16	72		
1995	0.56	0.39	0.42	0.12	0.04	4.54	634	354	249	268	18	64		
1996	0.48	0.37	0.51	0.16	0.06	4.71	657	318	241	335	13	67		
1997	0.35	0.32	0.33	0.12	0.04	4.74	704	247	225	232	13	52		
Brekkebygda	1988	0.38	0.29	0.25	0.08	0.02	4.62	886	336	256	224	21	36	
Osen	1988	0.53	0.31	0.26	0.13	0.02	4.43	832	442	254	215	31	139	
	1989	0.52	0.27	0.15	0.14	0.03	4.47	786	410	214	122	27	95	145
	1990	0.55	0.28	0.27	0.23	0.03	4.48	711	393	198	192	23	90	123
	1991	0.34	0.26	0.20	0.08	0.02	4.58	647	222	168	129	17	77	107
	1992	0.44	0.37	0.18	0.13	0.02	4.55	725	318	207	133	20	68	103
	1993	0.37	0.26	0.18	0.10	0.02	4.62	764	283	195	140	18	53	94
	1994	0.30	0.27	0.19	0.08	0.02	4.69	636	192	172	120	13	69	112
	1995	0.44	0.27	0.26	0.12	0.03	4.59	612	271	167	157	16	62	108
	1996	0.32	0.26	0.26	0.14	0.03	4.71	574	183	147	151	11	64	112
	1997	0.22	0.20	0.18	0.10	0.02	4.83	708	158	139	126	11	48	108
	1998	0.30	0.23	0.24	0.09	0.02	4.77	655	198	152	155	11	35	97
Valdalen	1994	0.32	0.29	0.19	0.10	0.03	4.70	536	172	153	103	11		
	1995	0.43	0.30	0.37	0.13	0.04	4.68	518	221	153	194	11		
	1996	0.27	0.20	0.29	0.11	0.03	4.91	724	193	142	211	9		
	1997	0.26	0.21	0.22	0.13	0.03	4.89	710	185	152	154	9		
	1998	0.22	0.19	0.16	0.08	0.02	4.88	700	156	130	115	9		
Ualand	1992	0.49	0.30	0.22	0.16	0.31	4.53	2404	1171	714	530	71		
	1993	0.49	0.32	0.24	0.22	0.56	4.53	1531	745	492	365	46		
	1994	0.52	0.38	0.30	0.15	0.33	4.51	2125	1106	802	630	65		
	1995	0.45	0.37	0.27	0.14	0.31	4.51	1838	824	682	499	57		
	1996	0.40	0.32	0.24	0.14	0.23	4.54	1561	631	496	375	45		
	1997	0.44	0.33	0.32	0.19	0.36	4.58	1948	855	648	622	51		
	1998	0.47	0.38	0.29	0.16	0.31	4.52	1992	928	761	584	59		
Vikedal	1984	0.51	0.24	0.27	0.24	0.25	4.57	1932	985	465	516	52		
	1985	0.63	0.30	0.33	0.21	0.20	4.45	2223	1390	672	734	79		
	1986	0.56	0.25	0.30	0.15	0.26	4.53	3017	1680	752	898	89		
	1987	0.54	0.27	0.34	0.13	0.18	4.51	1943	1059	519	663	60		
	1988	0.43	0.26	0.25	0.13	0.24	4.51	2694	1163	712	684	84		
	1989	0.53	0.32	0.23	0.14	0.26	4.46	2998	1582	949	704	104		
	1990	0.44	0.22	0.31	0.15	0.35	4.58	3341	1463	724	1036	88		
	1991	0.44	0.26	0.27	0.14	0.33	4.60	2962	1293	764	797	75		
	1992	0.40	0.22	0.24	0.12	0.22	4.70	3214	1281	710	771	64		
	1993	0.41	0.24	0.27	0.22	0.48	4.69	2009	818	484	545	41		
	1994	0.47	0.28	0.30	0.15	0.36	4.64	2744	1277	780	833	63		
	1995	0.35	0.23	0.23	0.13	0.24	4.72	2635	914	607	609	50		
	1996	0.31	0.23	0.28	0.16	0.16	4.78	1819	556	416	513	30		
1997	0.35	0.20	0.28	0.24	0.39	4.75	2472	870	504	684	44			
1998	0.32	0.24	0.25	0.11	0.21	4.77	2690	872	646	678	46			
Voss	1990	0.29	0.15	0.08	0.10	0.15	4.68	2053	595	300	169	43		
	1991	0.28	0.18	0.11	0.10	0.18	4.67	1214	342	213	130	26		
	1992	0.27	0.16	0.07	0.06	0.07	4.70	1627	436	255	110	32		
	1993	0.24	0.13	0.08	0.16	0.31	4.82	1162	282	148	96	17		
	1994	0.28	0.16	0.12	0.21	0.14	4.79	1473	408	234	178	24		
	1995	0.21	0.14	0.12	0.08	0.11	4.82	1439	303	208	168	22		
	1996	0.26	0.20	0.19	0.08	0.05	4.76	869	222	174	163	15		
	1997	0.22	0.15	0.24	0.16	0.34	5.00	1275	220	181	152	17		
	1998	0.18	0.14	0.11	0.06	0.10	4.87	1411	250	204	159	19		

Tabell A.1.21 forts.

Stasjon	Ar	Årlige middelkonsentrasjoner						Årsnedbør mm	Årlig våtavsetning				Tørravsetning	
		SO4-S mg/l	NO3-N mg/l	NH4-N mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	pH		SO4-S mg/m ²	NO3-N mg/m ²	NH4-N mg/m ²	H+ mekv/m ²	S mg/m ²	N mg/m ²
Haukeland	74/75	0.31	0.13	0.15	0.17	0.29	4.70	3901	1207	522	582	78		
	75/76	0.36	0.10	0.17	0.17	0.37	4.73	4551	1636	431	753	85		
	76/77	0.59	0.23	0.45	0.18	0.25	4.59	1808	1060	417	813	46		
	1982	0.48	0.18	0.20	0.14	0.24	4.56	3688	1756	674	722	101		
	1983	0.32	0.14	0.14	0.15	0.26	4.70	4769	1536	647	687	96		
	1984	0.42	0.16	0.28	0.20	0.22	4.63	2792	1157	454	783	65		
	1985	0.44	0.21	0.26	0.13	0.15	4.61	2930	1276	606	768	71		
	1986	0.36	0.16	0.20	0.12	0.20	4.71	4009	1459	621	796	77		
	1987	0.44	0.20	0.28	0.16	0.18	4.61	2493	1100	498	692	61		
	1988	0.35	0.21	0.28	0.14	0.24	4.63	3123	1096	642	872	74		
	1989	0.32	0.18	0.15	0.13	0.26	4.71	4525	1426	798	691	88		
	1990	0.27	0.13	0.15	0.11	0.29	4.79	5017	1364	665	744	82		
	1991	0.30	0.16	0.18	0.15	0.29	4.75	3744	1126	617	678	66		
	1992	0.32	0.17	0.17	0.14	0.22	4.77	4436	1421	768	771	76		
	1993	0.34	0.19	0.26	0.26	0.65	4.77	2891	974	556	760	50		
	1994	0.30	0.18	0.20	0.16	0.28	4.83	3670	1108	668	751	55		
	1995	0.21	0.14	0.17	0.11	0.22	4.89	3631	766	505	616	47		
	1996	0.27	0.19	0.26	0.11	0.14	4.85	2201	586	416	566	31		
	1997	0.17	0.14	0.12	0.08	0.14	4.87	3569	769	550	844	36		
1998	0.22	0.15	0.19	0.09	0.17	4.93	3492	760	513	649	41			
Nausta	1985	0.29	0.13	0.09	0.09	0.12	4.70	1943	561	246	177	39		
	1986	0.27	0.10	0.08	0.09	0.16	4.74	2314	614	227	176	42		
	1987	0.27	0.12	0.11	0.09	0.11	4.72	1969	523	236	213	37		
	1988	0.21	0.13	0.09	0.14	0.23	4.68	2253	476	302	193	47		
	1989	0.21	0.12	0.07	0.10	0.23	4.80	3330	708	407	227	53	91	
	1990	0.23	0.11	0.07	0.09	0.23	4.78	3549	808	380	254	58	72	
	1991	0.19	0.12	0.09	0.12	0.30	4.83	2411	470	291	219	35	80	
	1992	0.21	0.13	0.07	0.09	0.15	4.80	2962	633	373	205	47	73	
	1993	0.23	0.13	0.10	0.17	0.39	4.87	2215	509	277	211	30	78	
	1994	0.20	0.12	0.15	0.10	0.19	4.96	2747	563	339	415	30	66	
	1995	0.18	0.11	0.13	0.08	0.17	4.91	2510	451	283	321	31	64	
	1996	0.20	0.15	0.14	0.07	0.10	4.87	1575	312	241	225	21		
	1997	0.15	0.12	0.13	0.11	0.23	5.01	2428	361	294	316	24		
	1998	0.13	0.12	0.12	0.07	0.15	5.00	2583	346	298	317	26		
Kårvatn	1978*	0.16	0.05	0.09	0.11	0.13	4.98	1317	211	66	119	14		
	1979	0.23	0.09	0.08	0.10	0.10	4.63	1248	287	112	100	29		
	1980	0.20	0.07	0.08	0.11	0.13	4.88	1225	245	86	98	16		
	1981	0.20	0.08	0.15	0.17	0.25	4.96	1101	220	88	165	12		
	1982	0.26	0.08	0.11	0.15	0.16	4.87	995	256	78	112	13		
	1983	0.14	0.05	0.06	0.18	0.20	5.08	1918	265	100	106	16		
	1984	0.24	0.10	0.18	0.22	0.18	5.04	914	216	91	166	8		
	1985	0.20	0.07	0.10	0.15	0.11	5.00	1462	298	100	149	15		
	1986	0.20	0.07	0.13	0.10	0.11	4.95	1277	260	89	162	14		
	1987	0.24	0.09	0.12	0.15	0.17	4.87	1464	357	129	176	20	68	
	1988	0.11	0.06	0.09	0.13	0.19	5.09	1550	164	91	143	13	76	149
	1989	0.11	0.06	0.12	0.13	0.26	5.11	1539	168	97	187	12	55	116
	1990	0.11	0.05	0.07	0.07	0.14	5.07	1520	173	69	105	13	60	107
	1991	0.12	0.06	0.10	0.12	0.24	5.14	1619	190	102	170	12	52	89
	1992	0.10	0.07	0.06	0.11	0.18	5.17	1620	159	113	94	11	62	97
	1993	0.10	0.06	0.12	0.12	0.18	5.16	1423	148	87	169	10	45	88
	1994	0.11	0.07	0.08	0.12	0.15	5.12	1475	168	100	120	11	53	124
	1995	0.08	0.05	0.06	0.10	0.15	5.17	1661	134	80	106	11	39	107
1996	0.09	0.07	0.10	0.10	0.13	5.16	1170	107	79	115	8	47	126	
1997	0.09	0.06	0.11	0.12	0.23	5.22	1842	171	109	208	11	38	129	
1998	0.08	0.06	0.11	0.09	0.19	5.21	1451	123	86	164	9	25	90	
Selbu	1990	0.16	0.06	0.02	0.06	0.10	4.84	1339	220	83	31	19		
	1991	0.18	0.09	0.06	0.11	0.22	4.94	1336	240	125	80	15		
	1992	0.14	0.07	0.03	0.11	0.20	4.95	1402	193	103	45	16		
	1993	0.15	0.09	0.06	0.11	0.17	5.01	1290	193	117	80	13		
	1994	0.16	0.09	0.11	0.07	0.12	5.02	1143	179	105	129	11		
	1995	0.15	0.08	0.12	0.08	0.13	5.01	1411	206	113	166	14		
	1996	0.13	0.08	0.13	0.19	0.18	5.15	1039	132	86	131	7		
	1997	0.11	0.06	0.10	0.16	0.20	5.26	1682	183	105	172	9		
	1998	0.10	0.06	0.10	0.09	0.13	5.20	1333	139	80	131	8		
Høylandet	1987*	0.34	0.15	0.36	0.14	0.18	4.98	803	269	124	292	9	97	
	1988	0.22	0.11	0.17	0.16	0.20	5.00	1311	283	147	224	13	95	
	1989	0.17	0.10	0.14	0.20	0.45	5.11	1590	270	162	220	12		
	1990	0.21	0.10	0.13	0.14	0.26	4.92	1605	337	162	214	19		
	1991	0.23	0.11	0.20	0.21	0.31	5.10	1312	302	146	257	10		
	1992	0.15	0.09	0.15	0.16	0.36	5.16	1415	214	122	215	10		
	1993	0.20	0.12	0.20	0.17	0.35	5.10	1145	230	138	234	9		
	1994	0.15	0.09	0.22	0.12	0.25	5.23	1182	175	107	265	7		
	1995	0.17	0.10	0.22	0.17	0.27	5.20	1509	259	153	332	9		
	1996	0.16	0.10	0.21	0.16	0.26	5.11	813	132	84	167	6		
	1997	0.14	0.10	0.22	0.17	0.32	5.25	1418	196	145	308	8		
	1998	0.12	0.08	0.22	0.13	0.19	5.46	1456	173	123	316	5		

Tabell A.1.21 forts.

Stasjon	Ar	Årlige middelkonsentrasjoner						Arsnedbør mm	Årlig våtavgjettning				Tørravgjettning	
		SO4-S mg/l	NO3-N mg/l	NH4-N mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	pH		SO4-S mg/m ²	NO3-N mg/m ²	NH4-N mg/m ²	H+ mekv/m ²	S mg/m ²	N mg/m ²
Namsvatn	1991	0.18	0.11	0.20	0.08	0.12	5.13	1014	181	115	198	8		
	1992	0.14	0.10	0.12	0.12	0.19	5.12	1081	155	105	129	8		
	1993	0.14	0.10	0.17	0.15	0.16	5.20	1004	144	98	172	6		
	1994	0.14	0.10	0.17	0.29	0.11	5.18	902	129	94	152	6		
	1995	0.16	0.10	0.20	0.11	0.15	5.18	1201	188	121	243	8		
	1996	0.17	0.12	0.20	0.11	0.11	5.10	697	117	86	139	6		
Tustervatn	1973	0.24				0.18	4.94	1336	321			15		
	1974	0.28				0.11	4.88	695	195			9		
	1975	0.25				0.33	4.91	1756	439			22		
	1976	0.27				0.16	4.97	1064	287			11		
	1977	0.30	0.09	0.11	0.17	0.16	4.91	1111	333	100	122	14		
	1978	0.23	0.08	0.10	0.16	0.16	4.85	1128	259	90	113	16		
	1979	0.28	0.08	0.13	0.15	0.11	4.73	1168	327	93	152	22		
	1980	0.27	0.08	0.14	0.47	0.16	4.98	858	229	71	122	9		
	1981	0.18	0.07	0.10	0.21	0.15	5.00	1099	198	77	110	11		
	1982	0.16	0.08	0.09	0.22	0.47	4.98	1385	227	109	121	15		
	1983	0.20	0.06	0.09	0.16	0.22	4.90	1665	337	101	142	21		
	1984	0.24	0.09	0.09	0.12	0.10	4.85	1056	250	94	89	15		
	1985	0.22	0.08	0.10	0.12	0.15	4.93	1344	298	107	132	16		
	1986	0.26	0.09	0.12	0.12	0.15	4.88	1060	278	94	131	14		
	1987	0.22	0.08	0.11	0.12	0.12	4.89	1163	253	98	133	15	96	
	1988	0.13	0.07	0.09	0.13	0.15	5.04	1159	145	83	106	10	88	131
	1989	0.19	0.08	0.10	0.18	0.40	5.00	1825	346	137	178	18	40	119
	1990	0.16	0.09	0.14	0.11	0.21	4.99	1508	245	133	214	16	65	125
	1991	0.17	0.10	0.14	0.14	0.21	5.04	1400	242	137	197	13	62	148
	1992	0.15	0.08	0.15	0.19	0.37	5.12	1507	223	126	221	11	49	123
	1993	0.14	0.08	0.16	0.24	0.50	5.19	1340	182	111	209	9	44	126
	1994	0.10	0.08	0.13	0.12	0.15	5.24	1117	114	87	144	6	48	147
	1995	0.09	0.06	0.12	0.13	0.21	5.22	1515	136	96	186	9	47	132
1996	0.12	0.09	0.16	0.15	0.18	5.11	1084	132	97	176	8	44	139	
1997	0.08	0.06	0.18	0.17	0.30	5.34	1528	121	98	271	7	44	199	
1998	0.07	0.06	0.16	0.11	0.18	5.39	1407	100	90	230	6	30	178	
Øverbygd	1987*	0.23	0.05	0.08	0.12	0.14	4.92	424	100	23	35	5		
	1988	0.20	0.06	0.05	0.09	0.10	4.84	555	112	33	30	8		
	1989	0.16	0.06	0.06	0.09	0.18	4.98	794	125	45	51	8		
	1990	0.22	0.06	0.07	0.10	0.15	4.90	708	152	44	52	9		
	1991	0.25	0.09	0.07	0.11	0.18	4.90	706	176	60	49	9		
	1992	0.17	0.07	0.06	0.12	0.18	5.08	662	109	44	38	6		
	1993	0.17	0.07	0.07	0.26	0.43	5.06	680	117	48	45	6		
	1994	0.20	0.10	0.13	0.12	0.14	5.03	538	108	56	68	5		
	1995	0.11	0.06	0.11	0.14	0.11	5.13	659	73	42	74	5		
	1996	0.14	0.07	0.10	0.10	0.15	5.01	527	72	35	52	5		
	1997	0.10	0.06	0.11	0.16	0.28	5.13	603	59	37	69	4		
	1998	0.13	0.05	0.06	0.08	0.07	5.13	576	73	32	34	4		
	Jergul	1977	0.45	0.13	0.11	0.20	0.04	4.75	344	155	45	38	6	
1978		0.43	0.10	0.11	0.13	0.02	4.52	351	151	35	39	11		
1979		0.59	0.18	0.13	0.14	0.03	4.33	306	181	55	40	14		
1980		0.42	0.12	0.09	0.12	0.03	4.57	262	110	31	24	7		
1981		0.46	0.13	0.12	0.11	0.02	4.57	434	200	56	52	12		
1982		0.36	0.13	0.14	0.10	0.03	4.65	473	172	62	65	11		
1983		0.41	0.11	0.11	0.13	0.04	4.60	382	156	41	43	10		
1984		0.50	0.15	0.22	0.14	0.03	4.50	342	172	50	76	11		
1985		0.43	0.12	0.34	0.13	0.05	4.63	406	174	49	137	10		
1986		0.49	0.16	0.14	0.12	0.04	4.60	250	122	40	34	6		
1987		0.41	0.12	0.10	0.11	0.03	4.67	296	121	35	29	6	180	
1988		0.30	0.13	0.10	0.09	0.03	4.65	406	122	54	40	9	134	81
1989		0.42	0.14	0.15	0.09	0.03	4.63	385	163	54	59	9	77	66
1990		0.22	0.15	0.08	0.04	0.03	4.69	276	62	41	23	6	114	68
1991		0.31	0.14	0.10	0.05	0.03	4.65	377	118	51	37	8	108	100
1992		0.23	0.13	0.05	0.08	0.03	4.80	449	101	60	22	7	92	66
1993		0.29	0.14	0.07	0.11	0.06	4.74	343	99	47	22	6	97	53
1994		0.24	0.15	0.07	0.06	0.03	4.78	269	65	41	17	4	65	58
1995		0.25	0.11	0.07	0.06	0.03	4.76	459	116	49	32	8	94	62
1996	0.18	0.12	0.10	0.14	0.06	4.91	310	56	38	29	4	63	53	
Karasjøk	1997	0.15	0.11	0.13	0.10	0.06	5.03	212	32	23	27	9	81	119
	1998	0.35	0.14	0.16	0.09	0.03	4.81	354	124	50	59	6	131	104
Svanvik	1987	0.68	0.12	0.21	0.13	0.10	4.49	365	247	42	76	12	711	173
	1988	0.57	0.13	0.13	0.18	0.14	4.49	390	221	52	50	13	602	160
	1989	0.72	0.12	0.10	0.19	0.12	4.47	424	306	50	42	14	571	130
	1990	0.48	0.13	0.08	0.11	0.13	4.50	266	127	36	22	8	691	123
	1991	0.56	0.14	0.16	0.08	0.09	4.55	389	218	55	61	11	652	139
	1992	0.51	0.12	0.22	0.10	0.10	4.71	432	220	53	93	8	422	165
	1993	0.62	0.16	0.23	0.16	0.14	4.66	331	207	52	78	7	530	135
	1994	0.58	0.17	0.35	0.12	0.12	4.71	379	219	66	132	7	541	111
	1995	0.59	0.11	0.19	0.13	0.13	4.62	395	233	45	74	9	642	133
	1996	0.44	0.16	0.22	0.22	0.17	4.73	352	154	57	76	7	471	125
	1997	0.48	0.14	0.29	0.20	0.14	4.79	278	134	39	82	4	637	145
	1998	0.50	0.13	0.27	0.13	0.15	4.74	346	168	44	89	6	947	157

Tabell A.1.21 forts.

Stasjon	År	Årlige middelkonsentrasjoner						Årsnedbør mm	Årlig våtavsetning				Tørravsetning	
		SO4-S mg/l	NO3-N mg/l	NH4-N mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	pH		SO4-S mg/m ²	NO3-N mg/m ²	NH4-N mg/m ²	H+ mekv/m ²	S mg/m ²	N mg/m ²
Karpdalen	1991	0.91	0.16	0.14	0.16	0.28	4.33	256	233	42	36	12		
	1992	0.96	0.20	0.31	0.26	0.35	4.43	315	302	62	98	12		
	1993	0.86	0.24	0.23	0.29	0.43	4.41	258	223	61	59	10		
	1994	0.60	0.23	0.18	0.15	0.21	4.58	414	250	96	73	11		
	1995	0.63	0.19	0.18	0.35	0.31	4.52	383	241	71	69	11		
	1996	0.49	0.15	0.17	0.20	0.24	4.62	458	224	69	76	24		
	1997	0.60	0.12	0.13	0.17	0.31	4.52	264	158	31	34	8		
Ny-Ålesund	1981	0.24	0.05	0.05	1.03	0.41	5.11	366	88	20	17	3		
	1982	0.39	0.08	0.05	0.92	2.01	5.01	206	80	16	10	2		
	1983	0.25	0.05	0.10	0.40	0.42	5.13	237	59	11	24	2		
	1984	0.64	0.17	0.21	0.71	0.93	4.60	366	233	62	76	9		
	1985	0.61	0.14	0.13	0.71	1.29	4.72	237	144	33	31	5		
	1986	0.40	0.07	0.49	0.55	0.58	4.98	306	122	20	150	3		
	1987	0.69	0.12	0.10	0.64	0.91	4.63	390	271	46	40	9		
	1988	0.27	0.07	0.21	0.54	0.58	5.18	307	84	21	64	2		
	1989	0.38	0.05	0.06	0.87	1.48	5.55	295	113	15	19	1	35	
	1990	0.33	0.07	0.06	0.52	0.79	4.92	410	137	30	26	5	41	20
	1991	0.34	0.11	0.10	0.80	1.13	4.96	424	145	47	44	5	35	27
	1992	0.43	0.10	0.11	0.80	1.03	5.11	272	116	27	29	2	31	21
	1993	0.29	0.10	0.08	0.51	0.91	5.02	489	140	47	41	5	32	29
	1994	0.32	0.08	0.29	0.59	0.63	5.35	280	90	22	80	1	24	30
	1995	0.30	0.10	0.15	0.89	0.79	5.26	238	71	23	36	1	25	
	1996	0.36	0.13	0.32	0.56	0.90	4.92	504	181	64	162	6	26	
	1997	0.34	0.10	0.44	1.46	2.98	5.60	320	109	32	139	8	27	
	1998	0.27	0.13	0.19	0.78	1.18	5.24	193	42	24	35	1	31	

*Tabell A.2.1: Månedlige og årlige middelkonsentrasjoner av bly i nedbøren på norske bakgrunnstasjoner, 1998.
Enhet: µg/l.*

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Birkenes	2,06	0,86	2,77	2,70	0,70	0,84	1,32	0,81	2,53	0,78	1,84	0,78	1,59
Lista	3,69	2,11	3,73	3,87	5,01	2,25	1,66	1,32	2,52	0,76	1,36	2,22	2,08
Møsvatn	2,17	0,42	1,09	1,97	1,47	0,76	0,66	0,31	0,71	0,33	1,68	1,02	0,88
Hurdal	2,43	2,01	3,46	3,27	5,75	0,67	0,36	0,73	1,32	0,92	1,88	1,64	1,55
Osen	0,78	0,61	1,49	2,39	3,20	0,47	0,19	0,47	0,81	0,18	0,48	0,23	0,87
Valdalen	0,72	0,55	0,76	2,11	1,53	0,51	0,32	0,23	1,00	0,41	0,59	0,45	0,76
Ualand	1,21	0,85	3,30	4,18	1,62	0,81	0,63	0,60	1,34	0,31	3,21	0,83	1,24
Kårvatn	0,23	0,11	0,22	0,78	0,21	0,28	0,24	0,06	0,43	0,21	0,30	0,10	0,19
Øverbygd	0,38	0,17	0,57	1,31	0,58	0,27	0,70	0,30	0,50	0,20	0,35	0,30	0,40
Karasjok	0,38	0,30	0,56	2,45	1,43	0,61	0,94	0,39	0,75	1,73	0,64	0,31	0,80
Svanvik	1,60	0,81	0,66	1,55	1,01	1,50	1,46	1,52	0,54	1,11	1,18	0,53	1,08

*Tabell A.2.2: Månedlige og årlige middelkonsentrasjoner av kadmium i nedbøren på norske bakgrunnstasjoner, 1998.
Enhet: µg/l.*

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Birkenes	0,039	0,016	0,083	0,091	0,011	0,020	0,028	0,011	0,061	0,015	0,047	0,058	0,043
Lista	0,062	0,020	0,077	0,084	0,096	0,029	0,035	0,022	0,103	0,010	0,070	0,042	0,047
Møsvatn	0,029	0,017	0,033	0,054	0,039	0,033	0,017	0,062	0,037	0,020	0,125	0,140	0,044
Hurdal	0,150	0,096	0,145	0,098	0,337	0,059	0,010	0,012	0,026	0,017	0,087	0,091	0,063
Osen	0,011	0,017	0,042	0,070	0,066	0,076	0,005	0,009	0,015	0,007	0,011	0,045	0,033
Valdalen	0,032	0,016	0,045	0,065	0,087	0,022	0,015	0,009	0,041	0,020	0,022	0,022	0,030
Ualand	0,033	0,007	0,060	0,083	0,053	0,026	0,015	0,010	0,024	<0,005	0,053	0,019	0,024
Kårvatn	0,049	0,004	0,013	0,058	0,009	0,010	0,004	0,003	0,010	0,010	0,006	0,003	0,011
Øverbygd	<0,005	0,009	0,008	0,057	0,029	0,017	0,028	<0,005	0,008	0,013	<0,005	0,014	0,013
Karasjok	0,023	0,017	0,012	0,073	0,047	0,039	0,043	0,015	0,027	0,063	0,021	0,013	0,035
Svanvik	0,299	0,097	0,055	0,069	0,065	0,152	0,107	0,172	0,033	0,145	0,194	0,115	0,110

*Tabell A.2.3: Månedlige og årlige middelkonsentrasjoner av sink i nedbøren på norske bakgrunnstasjoner, 1998.
Enhet: µg/l.*

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Birkenes	13,07	5,64	12,54	5,74	2,21	2,75	4,02	1,71	4,82	1,46	5,50	6,38	4,93
Lista	18,98	7,87	14,00	10,36	14,09	9,02	11,42	4,97	7,39	5,34	9,45	7,70	8,75
Møsvatn	5,77	1,97	3,84	3,14	8,76	-	-	-	-	-	-	-	-
Hurdal	13,60	-	5,57	5,11	-	6,97	1,51	2,40	3,27	3,91	4,98	2,96	4,88
Osen	5,51	5,43	5,79	4,71	11,51	3,90	8,41	2,74	2,47	1,60	8,14	11,71	4,65
Valdalen	4,96	8,93	8,72	5,88	14,34	3,89	2,91	0,96	2,07	5,81	13,32	10,50	4,81
Ualand	2,04	2,20	6,59	7,44	5,24	2,39	1,83	1,47	2,13	0,95	7,27	1,56	2,72
Kårvatn	0,75	0,62	0,97	5,22	1,17	1,41	1,56	0,25	1,48	4,03	2,25	0,93	1,28
Øverbygd	1,77	0,96	2,62	5,85	3,94	2,71	5,19	4,92	2,76	2,82	2,41	9,55	3,77
Karasjok	1,38	0,93	23,47	6,26	3,08	1,94	4,35	3,81	3,68	5,30	7,73	2,37	3,47
Svanvik	5,92	2,91	1,91	2,90	4,86	3,39	5,59	10,41	2,93	5,36	5,01	3,57	4,05

Tabell A.2.4: Månedlige og årlige middelkonsentrasjoner av nikkel i nedbøren på norske bakgrunnstasjoner, 1998.

Enhet: µg/l.

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Lista	0,43	0,33	1,37	0,29	0,91	0,76	0,92	0,67	0,70	0,15	0,46	0,25	0,59
Møsvatn	0,27	<0.20	<0.20	0,22	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-
Valdalen	<0.20	0,22	0,22	<0.20	0,27	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0,52	0,24	0,28	<0.20
Ualand	0,21	<0.20	0,27	0,25	<0.20	0,5	<0.20	0,23	<0.20	<0.20	0,39	<0.20	<0.20
Øverbygd	<0.20	<0.20	<0.20	0,66	<0.20	<0.20	0,25	<0.20	<0.20	<0.20	0,36	0,3	<0.20
Svanvik	62,31	16,34	10,75	5,09	14,96	22,79	34,84	58,98	6,52	56,01	34,94	13,57	23,68

Tabell A.2.5: Månedlige og årlige middelkonsentrasjoner av arsen i nedbøren på norske bakgrunnstasjoner, 1998.

Enhet: µg/l.

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Lista	0,18	0,32	0,30	0,46	0,47	0,26	0,08	0,08	0,27	<0.10	0,27	0,32	0,20
Møsvatn	<0.10	<0.10	<0.10	0,19	0,14	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0,14	<0.10	<0.10
Valdalen	<0.10	<0.10	<0.10	0,17	0,15	<0.10	0,12	<0.10	<0.10	0,12	<0.10	<0.10	<0.10
Ualand	<0.10	<0.10	0,17	0,40	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0,14	0,20	0,18	<0.10	0,10
Øverbygd	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Svanvik	7,56	1,74	1,15	-	0,48	2,26	2,45	4,07	1,09	4,70	3,27	1,51	2,34

Tabell A.2.6: Månedlige og årlige middelkonsentrasjoner av kopper i nedbøren på norske bakgrunnstasjoner, 1998.

Enhet: µg/l.

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Lista	2,57	1,56	2,19	0,82	1,81	2,19	0,71	0,67	1,92	0,45	1,15	0,68	1,13
Møsvatn	0,76	0,26	0,65	0,39	1,30	-	-	-	-	-	-	-	-
Valdalen	0,31	0,46	0,45	0,54	1,30	0,61	0,44	0,14	0,90	0,82	1,12	1,03	0,57
Ualand	0,28	0,21	0,70	0,75	0,64	0,27	0,25	0,21	0,19	0,14	0,64	0,20	0,30
Øverbygd	0,23	<0.10	0,63	1,18	0,63	0,31	0,49	0,17	0,24	0,26	0,52	3,24	0,60
Svanvik	81,02	22,79	12,26	6,32	12,26	24,35	34,59	73,11	8,52	65,26	54,72	19,23	28,10

Tabell A.2.7: Månedlige og årlige middelkonsentrasjoner av kobolt i nedbøren på norske bakgrunnstasjoner, 1998.

Enhet: µg/l.

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Lista	0,04	0,02	0,04	0,03	0,06	0,02	0,05	0,03	0,04	0,02	0,03	0,04	0,03
Møsvatn	0,03	<0.01	0,02	0,01	0,03	0,06	0,02	0,01	0,01	0,01	0,17	0,02	0,03
Valdalen	<0.01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,02	0,02	<0.01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02
Ualand	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	<0.01	<0.01	<0.01	0,02	0,01	0,02
Øverbygd	<0.01	<0.01	0,02	0,06	<0.01	0,02	0,02	<0.01	0,02	0,02	0,14	0,02	0,02
Svanvik	1,79	0,54	0,35	0,16	0,51	0,70	1,06	1,87	0,20	1,64	1,11	0,39	0,72

Tabell A.2.8: Månedlige og årlige middelkonsentrasjoner av krom i nedbøren på norske bakgrunnsstasjoner 1998.
Enhet: $\mu\text{g/l}$.

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Lista	0,22	0,24	0,47	0,12	0,50	0,47	0,90	0,77	1,47	0,43	0,52	0,19	0,58
Møsvatn	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0,31	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Valdalen	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0,57	<0.20	0,35	<0.20	<0.20	<0.20	0,62	0,31	<0.20
Ualand	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0,86	0,23	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Øverbygd	<0.20	<0.20	<0.20	0,30	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0,61	<0.20	<0.20
Svanvik	0,81	0,26	0,17	0,15	0,33	0,25	0,58	1,37	0,16	0,87	0,51	0,27	0,39

Tabell A.2.9: Månedlig og årlig våtavsetning av bly på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: $\mu\text{g/m}^2$.

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Birkenes	310	34	245	547	56	147	221	58	421	151	198	69	2436
Lista	461	267	400	330	92	191	226	265	256	149	141	256	2903
Møsvatn	64	18	37	124	18	78	69	16	78	27	47	52	627
Hurdal	153	32	234	488	16	153	31	59	171	120	28	75	1575
Osen	29	11	36	261	43	42	15	33	72	17	8	6	570
Valdalen	26	15	31	218	13	41	31	25	77	33	14	10	535
Ualand	254	282	463	302	121	126	99	124	198	95	377	154	2596
Øverbygd	33	13	4	6	20	11	65	17	31	14	4	18	237
Karasjok	6	9	3	29	37	67	42	16	41	56	7	5	319
Svanvik	27	18	16	29	9	101	60	32	41	27	18	11	385

Tabell A.2.10: Månedlig og årlig våtavsetning av kadmium på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: $\mu\text{g/m}^2$.

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Birkenes	6	1	7	18	1	3	5	1	10	3	5	5	66
Lista	8	3	8	7	2	2	5	4	10	2	7	5	66
Møsvatn	1	1	1	3	0	3	2	3	4	2	3	7	31
Hurdal	9	2	10	15	1	13	1	1	3	2	1	4	64
Osen	0	0	1	8	1	7	0	1	1	1	0	1	22
Valdalen	1	0	2	7	1	2	1	1	3	2	1	1	21
Ualand	7	2	8	6	4	4	2	2	3	1	6	4	50
Øverbygd	0	1	0	0	1	1	3	0	0	1	0	1	8
Karasjok	0	1	0	1	1	4	2	1	1	2	0	0	14
Svanvik	5	2	1	1	1	10	4	4	2	3	3	2	39

Tabell A.2.11: Månedlig og årlig våtavsetning av sink på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^2$.

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Birkenes	1964	226	1107	1165	177	479	671	122	801	284	591	562	7554
Lista	2376	993	1501	882	259	764	1550	996	749	1047	978	885	12234
Møsvatn	170	84	130	198	109	-	-	-	-	-	-	-	-
Hurdal	857	-	377	761	-	1596	130	194	423	511	75	136	-
Osen	208	96	139	515	156	347	667	190	219	144	136	277	3063
Valdalen	182	234	355	607	121	311	278	103	160	469	321	240	3381
Ualand	428	730	923	538	392	370	288	304	316	290	854	288	5721
Kårvatn	83	129	175	81	125	144	225	50	106	572	34	139	1863
Øverbygd	153	70	19	29	138	112	485	278	168	188	25	589	2254
Karasjok	22	28	146	75	79	213	196	159	201	171	87	38	1391
Svanvik	98	66	45	55	44	227	231	218	222	129	74	75	1440

Tabell A.2.12: Månedlig og årlig våtavsetning av nikkel på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^2$.

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Lista	54	42	147	25	17	64	125	135	71	29	48	29	825
Møsvatn	8	4	3	14	5	-	-	-	-	-	-	-	-
Valdalen	4	6	9	10	2	8	10	11	8	42	6	6	121
Ualand	44	33	38	18	7	78	16	47	15	30	46	18	390
Øverbygd	9	7	1	3	3	4	23	6	6	7	4	19	91
Svanvik	1034	368	255	97	136	1527	1439	1234	493	1347	519	285	8423

Tabell A.2.13: Månedlig og årlig våtavsetning av arsen på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^2$.

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Lista	23	41	32	39	9	22	11	15	28	10	28	37	280
Møsvatn	1	2	2	12	2	5	5	2	6	4	4	3	48
Valdalen	2	1	2	18	1	4	11	5	4	10	1	1	61
Ualand	11	17	23	29	4	8	8	10	21	60	21	9	220
Øverbygd	4	4	0	0	2	2	5	3	3	3	1	3	30
Svanvik	125	39	27	-	4	151	101	85	83	113	49	32	832

Tabell A.2.14: Månedlig og årlig våtavsetning av kopper på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^2$.

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Lista	321	196	234	70	33	185	96	134	194	88	119	78	1578
Møsvatn	22	11	22	25	16	-	-	-	-	-	-	-	-
Valdalen	11	12	18	56	11	48	42	15	69	67	27	24	401
Ualand	58	69	98	54	48	42	39	42	28	42	75	38	633
Øverbygd	20	4	5	6	22	13	46	9	15	17	5	200	360
Svanvik	1344	514	291	120	111	1632	1429	1530	644	1569	812	404	9994

Tabell A.2.15: Månedlig og årlig våtavsetning av kobolt på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^2$.

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Lista	5	3	5	2	1	2	7	5	4	4	3	4	46
Møsvatn	1	0	1	1	0	6	2	1	2	1	5	1	19
Valdalen	0	0	1	2	0	1	2	1	1	1	1	0	11
Ualand	8	7	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2	33
Øverbygd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Svanvik	30	12	8	3	5	47	44	39	15	39	16	8	257

Tabell A.2.16: Månedlig og årlig våtavsetning av krom på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^2$.

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Lista	28	30	50	10	9	40	121	155	149	84	54	21	817
Møsvatn	3	4	3	6	1	31	10	5	11	8	3	5	92
Valdalen	4	3	4	10	5	8	33	11	8	8	15	7	115
Ualand	21	33	14	7	7	133	36	21	15	30	12	18	348
Øverbygd	9	7	1	1	3	4	9	6	6	7	6	6	66
Svanvik	13	6	4	3	3	17	24	29	12	21	8	6	137

Tabell A.2.17: Middelkonsentrasjoner av tungmetaller i nedbør på norske bakgrunnsstasjoner i 1976, august 1978 - juni 1979, 1980 (februar-desember) og 1981-1998.

Stasjon	År	Årlige middelkonsentrasjoner							
		Pb µg/l	Cd µg/l	Zn µg/l	Ni µg/l	As µg/l	Cu µg/l	Co µg/l	Cr µg/l
Birkenes	1976	12,7	0,27	28,9					
	1978/79	10,8	0,27	17,9					
	1980	7,9	0,34	15,7					
	1981	7,4	0,24	6,2					
	1982	8,8	0,69	7,0					
	1983	5,4	0,25	6,6					
	1984	6,2	0,29	12,1					
	1985	4,1	0,09	9,4					
	1986	4,8	0,12	9,0					
	1987	3,5	0,12	9,2					
	1988	7,4	0,12	14,1					
	1989	5,4	0,11	11,4					
	1990	3,8	0,12	9,5					
	1991	3,6	0,06	7,0					
	1992	2,9	0,04	5,2					
	1993	3,1	0,06	6,5					
	1994	2,6	0,05	5,0					
	1995	2,2	0,05	6,0					
1996	2,8	0,06	4,9						
1997	1,7	0,03	4,2						
1998	1,6	0,04	4,9						
Lista	1994	2,7	0,05	7,8	0,3	0,2	1,0		0,2
	1995	2,3	0,06	8,6	0,4	0,4	1,1		0,8
	1996	3,0	0,07	8,6	0,4	0,4			0,3
	1997	2,8	0,05	6,6	0,4	0,5	1,0	0,04	0,2
	1998	2,1	0,05	8,8	0,6	0,2	1,1	0,03	0,6
Ualand	1994	2,0	0,04	4,0	0,2	0,1	0,5	0,02	0,1
	1995	1,7	0,03	3,3	0,2	0,1	0,3	0,01	0,1
	1996	1,3	0,03	2,5	0,2	0,1	0,9	0,01	0,2
	1997	2,8	0,02	2,6	0,2	0,1	0,4	0,01	0,1
	1998	1,2	0,02	2,7	0,2	0,1	0,3	0,02	0,2
Solhomfjell	1994	2,4	0,06	6,0	0,2	0,1	0,7	0,02	0,1
	1995	1,9	0,07	6,0	0,6	0,2	1,1	0,03	0,2
	1996	2,3	0,05	5,7	0,3	0,2	0,9	0,02	<0,2
Møsvatn	1994	1,0	0,04	2,9	0,6	0,1	0,5	0,03	<0,1
	1995	0,9	0,03	2,8	0,3	0,1	0,9	0,01	0,1
	1996	1,0	0,02	4,5	0,4	0,1	1,0	0,02	0,1
	1997	1,0	0,02	4,5					
	1998	0,9	0,04	3,8	<0,2	0,1	0,5	0,03	0,1
Nordmoen	1987	4,6	0,10	8,4					
	1988	5,6	0,10	11,0					
	1989	4,6	0,08	7,3					
	1990	3,8	0,14	5,6					
	1991	2,6	0,06	4,3					
	1992	2,3	0,04	4,4					
	1993	1,8	0,04	3,5					
	1994	1,7	0,05	4,0					
	1995	2,0	0,04	5,2					
1996	1,9	0,04	4,3						

Tabell A.2.17 forts.

	Årlige middelkonsentrasjoner
--	------------------------------

Stasjon	År	Pb	Cd	Zn	Ni	As	Cu	Co	Cr
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Hurdal	1997	1,3	0,06	4,4					
	1998	1,6	0,06	4,9					
Osen	1988	4,7	0,31	12,7					
	1989	2,7	0,08	5,4					
	1990	2,7	0,09	5,6					
	1991	2,0	0,03	4,2					
	1992	1,6	0,05	5,5					
	1993	1,2	0,06	3,5					
	1994	1,4	0,05	5,9					
	1995	2,1	0,07	8,8					
	1996	1,5	0,03	4,4					
	1997	0,9	0,02	4,0					
	1998	0,9	0,03	4,7					
Valdalen	1994	1,0	0,03	4,2	0,1	0,1	0,6	0,01	0,1
	1995	1,4	0,03	4,6	0,4	0,1	0,8	0,02	0,2
	1996	1,1	0,03	4,1	0,3	0,1	1,0	0,03	0,2
	1997	1,1	0,05	6,2	0,4	0,1	0,1	0,02	0,2
	1998	0,8	0,03	4,8	0,2	0,1	0,6	0,02	0,2
Kårvatn	1978/79	1,5	0,04	3,0					
	1980	1,4	0,06	4,2					
	1981	1,4	0,09	3,0					
	1982	1,5	0,10	3,1					
	1983	0,7	0,12	2,9					
	1984	1,3	0,07	3,6					
	1985	1,1	0,06	4,0					
	1986	1,4	0,01	3,2					
	1987	1,1	0,03	2,5					
	1988	0,9	0,06	4,2					
	1989	0,3	0,05	1,8					
	1990	0,2	0,06	1,0					
	1991	0,3	0,01	1,0					
	1992	0,2	<0,01	0,8					
	1993	0,2	0,01	0,6					
	1994	0,4	0,02	1,2					
	1995	0,2	0,01	1,2					
	1996	0,5	0,01	1,4					
1997	0,7	0,01	1,6						
1998	0,2	0,01	1,3	0,1	0,1	0,1	0,01	0,3	
Namsvatn	1994	0,5	0,03	2,3	0,2	0,1	0,4	0,02	0,1
	1995	0,5	0,01	2,3	0,3	0,1	0,2	0,01	0,1
	1996	0,5	0,02	3,0	0,1	0,1	0,5	0,01	<0,2
Øverbygd	1995	0,4	0,01	2,3	0,4	0,1	0,5	0,02	0,1
	1996	0,5	0,03	3,5	0,4	0,1	1,3	0,02	0,3
	1997	0,5	0,01	2,7	0,1	0,1	0,3	0,01	0,1
	1998	0,4	0,01	3,8	0,2	0,1	0,6	0,02	0,1
Jergul	1978/79	3,5	0,22	7,8					
	1980	2,6	0,08	4,5					
	1981	1,8	0,05	3,5					
	1982	2,3	0,11	3,1					
	1983	1,5	0,07	3,6					
	1984	2,2	0,09	9,8					

Tabell A.2.17 forts.

Stasjon	År	Årlige middelkonsentrasjoner							
		Pb	Cd	Zn	Ni	As	Cu	Co	Cr
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Jergul	1985	2,0	0,08	5,0					

forts.	1986	2,0	0,03	5,2					
	1987	1,3	0,07	4,6					
	1988	1,3	0,07	5,1					
	1989	1,3	0,05	3,3					
	1990	0,7	0,16	2,7					
	1991	0,7	0,02	2,2					
	1992	0,5	0,05	1,6					
	1993	0,5	0,05	2,4					
	1994	0,5	0,03	4,1					
	1995	0,8	0,04	3,5					
	1996	0,5	0,02	3,3					
Karasjok	1997	0,6	0,02	3,1					
	1998	0,8	0,04	3,5					
Svanvik	1987	2.0*	0.14*	6.0*	19.9*	2.4*	21.8*		
	1988	3,7	0,10	7,4	12,8	1,6	14,6		
	1989	1,4	0,14	4,6	15,5	1,3	14,4		
	1990	1,6	0,14	6,2	11,4	1,8	13,6	0,40	0,5
	1991	1,3	0,07	3,4	9,3	1,1	10,4	0,30	0,4
	1992	1,1	0,11	2,8	8,0	1,1	11,9	0,30	0,5
	1993	1,1	0,12	3,0	10,9	1,2	13,4	0,40	0,6
	1994	1,4	0,08	5,0	13,4	1,4	12,5	0,40	0,4
	1995	1,7	0,11	5,4	17,4	1,8	17,4	0,60	0,4
	1996	0,9	0,06	3,3	17,5	1,1	18,7	0,60	0,4
	1997	1,9	0,11	3,8	17,3	1,8	21,4	0,60	0,3
	1998	1,1	0,11	4,1	23,7	2,3	28,1	0,72	0,4

* Målingene startet 16. mars 1987.

*Tabell A.3.1: Månedlige og årlige middelkonsentrasjoner av svoveldioksid i luft på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: $\mu\text{g S/m}^3$.*

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Birkenes	0,08	0,12	0,23	0,26	0,24	0,15	0,16	0,13	0,15	0,06	0,15	0,16	0,16
Søgne	0,44	0,17	0,46	0,81	0,45	0,34	0,31	0,31	0,33	0,23	0,34	0,46	0,40
Skreådalen	0,09	0,06	0,18	0,23	0,11	0,13	0,08	0,05	0,09	0,02	0,27	0,19	0,13
Prestebakke	0,15	0,13	0,40	0,21	0,21	0,14	0,28	0,10	0,11	0,07	0,23	0,23	0,19
Hurdal	0,12	0,13	0,38	0,23	0,14	0,12	0,11	0,11	0,13	0,05	0,13	0,07	0,14
Brekkebygda	0,02	0,04	0,13	0,14	0,08	0,06	0,06	0,04	0,04	0,02	0,16	0,05	0,07
Osen	0,05	0,05	0,17	0,15	0,06	0,03	0,09	0,04	0,05	0,02	0,18	0,09	0,08
Kårvatn	0,04	0,02	0,06	0,08	0,05	0,08	0,05	0,04	0,03	0,02	0,06	0,02	0,05
Tustervatn	0,15	0,23	0,12	0,24	0,05	0,04	0,03	0,05	0,05	0,05	0,09	0,07	0,10
Karasjok	1,32	2,98	0,73	0,97	0,20	1,49	0,96	0,53	0,16	0,50	1,60	0,34	0,91
Svanvik	9,69	7,88	12,22	5,13	3,34	19,81	3,86	5,71	6,30	3,21	6,11	0,99	6,83
Zeppelinfjellet	0,76	0,31	0,44	0,22	0,04	0,12	0,06	0,07	0,04	0,06	0,03	0,21	0,21

*Tabell A.3.2: Månedlige og årlige middelkonsentrasjoner av sulfat i luft på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: $\mu\text{g S/m}^3$.*

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Birkenes	0,22	0,34	0,47	0,74	0,41	0,59	0,47	0,25	0,58	0,18	0,69	0,52	0,46
Søgne	0,50	0,56	0,59	0,99	0,53	0,72	0,51	0,30	0,68	0,29	0,39	0,58	0,55
Skreådalen	0,18	0,21	0,38	0,71	0,36	0,47	0,38	0,19	0,40	0,10	0,47	0,28	0,34
Prestebakke	0,35	0,41	0,44	0,92	0,45	0,51	0,41	0,24	0,59	0,23	0,87	0,57	0,52
Hurdal	0,22	0,29	0,32	0,52	0,32	0,34	0,32	0,12	0,49	0,10	0,59	0,33	0,33
Brekkebygda	0,11	0,18	0,28	0,50	0,18	0,30	0,23	0,10	0,39	0,09	0,36	0,19	0,24
Osen	0,15	0,19	0,30	0,53	0,19	0,25	0,19	0,07	0,35	0,09	0,51	0,29	0,26
Kårvatn	0,09	0,07	0,18	0,40	0,20	0,19	0,17	0,10	0,22	0,06	0,11	0,05	0,15
Tustervatn	0,18	0,22	0,21	0,52	0,17	0,14	0,21	0,12	0,21	0,06	0,27	0,16	0,21
Karasjok	0,45	0,48	0,34	0,51	0,32	0,31	0,48	0,31	0,12	0,17	0,41	0,24	0,34
Svanvik	0,63	0,69	0,81	0,79	0,44	0,67	0,35	0,50	0,29	0,35	0,64	0,35	0,54
Zeppelinfjellet	0,29	0,27	0,30	0,29	0,22	0,09	0,14	0,13	0,03	0,07	0,08	0,17	0,17

*Tabell A.3.3: Månedlige og årlige middelkonsentrasjoner av nitrogendioksid i luft på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: $\mu\text{g N/m}^3$.*

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Birkenes	0,97	0,62	0,75	0,52	0,40	0,58	0,45	0,33	0,50	0,33	1,25	0,74	0,62
Søgne	1,59	1,13	0,96	0,99	0,88	0,94	0,62	0,51	0,85	0,70	1,78	1,60	1,04
Skreådalen	0,74	0,47	0,65	0,29	0,58	0,45	0,37	0,29	0,25	0,28	0,96	0,75	0,51
Nordmoen	2,83	2,76	1,91	0,94	0,72	0,88	0,65	0,59	0,72	1,38	2,96	3,22	1,64
Hurdal	2,01	2,03	1,26	0,61	0,99	0,65	0,39	0,29	0,53	0,93	1,83	1,82	1,12
Osen	0,92	0,52	0,49	0,28	0,19	0,29	0,26	0,19	0,24	0,37	1,01	0,69	0,45
Kårvatn	0,28	0,09	0,20	0,22	0,19	0,37	0,43	0,22	0,27	0,25	0,39	0,25	0,26
Tustervatn	0,23	0,10	0,17	0,16	0,12	0,25	0,15	0,22	0,08	0,17	0,34	0,11	0,18
Karasjok	0,29	0,26	0,11	0,16	0,61	0,21	0,16	0,26	0,09	0,41	0,29	0,15	0,25
Svanvik	1,13	1,52	0,82	0,50	0,39	0,34	0,25	0,38	0,25	0,35	1,66	0,76	0,70

Tabell A.3.4: Månedlige og årlige middelkonsentrasjoner av sum salpetersyre og nitrat i luft på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: $\mu\text{g N/m}^3$.

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Birkenes	0,13	0,15	0,41	0,18	0,15	0,19	0,24	0,13	0,19	0,06	0,24	0,22	0,19
Søgne	0,33	0,34	0,66	0,33	0,29	0,36	0,30	0,17	0,32	0,15	0,22	0,37	0,32
Skreådalen	0,15	0,09	0,24	0,21	0,15	0,15	0,21	0,10	0,11	0,04	0,20	0,14	0,15
Prestebakke	0,23	0,29	0,44	0,23	0,22	0,17	0,22	0,11	0,18	0,13	0,31	0,33	0,24
Hurdal	0,16	0,27	0,43	0,18	0,18	0,14	0,14	0,13	0,17	0,11	0,19	0,16	0,18
Brekkebygda	0,06	0,07	0,21	0,10	0,07	0,08	0,13	0,05	0,09	0,03	0,11	0,08	0,09
Osen	0,10	0,10	0,21	0,09	0,06	0,08	0,17	0,05	0,07	0,04	0,15	0,12	0,10
Kårvatn	0,05	0,03	0,05	0,06	0,07	0,05	0,06	0,05	0,04	0,02	0,04	0,03	0,05
Tustervatn	0,06	0,04	0,08	0,07	0,05	0,04	0,11	0,07	0,06	0,03	0,06	0,06	0,06
Karasjok	0,08	0,06	0,09	0,05	0,05	0,04	0,14	0,06	0,04	0,04	0,06	0,05	0,06
Svanvik	0,06	0,07	0,12	0,07	0,05	0,08	0,08	0,10	0,04	0,04	0,06	0,07	0,07
Zeppelinfjellet	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,10	0,05	0,04	0,03	0,04	0,02	0,04

Tabell A.3.5: Månedlige og årlige middelkonsentrasjoner av sum ammonium og ammoniakk i luft på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: $\mu\text{g N/m}^3$.

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Birkenes	0,23	0,25	0,63	0,54	0,46	0,44	0,47	0,30	0,56	0,13	0,54	0,36	0,41
Søgne	0,69	0,79	1,02	1,08	1,35	0,80	0,89	1,06	0,66	0,77	0,26	0,56	0,87
Skreådalen	1,23	1,05	1,74	1,61	2,13	1,47	2,05	1,50	1,04	0,56	1,02	0,73	1,34
Prestebakke	0,42	0,50	0,78	0,79	0,53	0,41	0,49	0,40	0,74	0,32	1,36	0,48	0,56
Hurdal	0,26	0,39	0,64	0,45	0,66	0,36	0,49	0,28	0,45	0,29	0,50	0,26	0,42
Osen	0,32	0,28	0,87	0,38	0,31	0,25	0,31	0,29	0,43	0,19	0,64	0,20	0,37
Kårvatn	0,15	0,12	0,19	0,36	0,46	0,69	0,42	0,29	0,64	0,32	0,28	0,20	0,33
Tustervatn	0,76	1,05	0,76	1,09	1,75	1,63	1,21	1,06	0,84	1,24	0,38	0,47	1,03
Karasjok	0,22	0,32	0,23	0,26	0,15	0,14	0,16	0,13	0,06	0,09	0,32	0,15	0,19
Svanvik	0,67	0,55	1,03	0,75	0,80	0,98	0,48	0,53	0,85	0,91	1,00	0,82	0,78
Zeppelinfjellet	0,13	0,13	0,12	0,14	0,08	0,10	0,26	0,17	0,15	0,08	0,06	0,06	0,13

Tabell A.3.6: Månedlige og årlige middelkonsentrasjoner av magnesium i luft på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: $\mu\text{g/m}^3$.

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Birkenes	0,03	0,06	0,10	0,03	0,03	0,04	0,05	0,04	0,03	0,04	0,03	0,07	0,04
Hurdal	0,01	0,03	0,04	0,01	0,02	0,02	0,03	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02

*Tabell A.3.7: Månedlige og årlige middelkonsentrasjoner av kalsium i luft på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$.*

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Birkenes	0,02	0,04	0,05	0,07	0,04	0,03	0,02	0,02	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03
Hurdal	0,02	0,03	0,06	0,06	0,08	0,03	0,03	0,02	0,08	0,02	0,02	0,01	0,04

*Tabell A.3.8: Månedlige og årlige middelkonsentrasjoner av kalium i luft på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$.*

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Birkenes	0,02	0,03	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,02	0,06	0,02	0,04	0,04	0,04
Hurdal	0,05	0,05	0,05	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,10	0,03	0,05	0,06	0,05

*Tabell A.3.9: Månedlige og årlige middelkonsentrasjoner av klorid i luft på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$.*

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Birkenes	0,26	0,59	1,02	0,11	0,18	0,22	0,28	0,33	0,21	0,49	0,33	0,80	0,38
Hurdal	0,03	0,14	0,22	0,02	0,03	0,05	0,04	0,02	0,01	0,04	0,07	0,07	0,06

*Tabell A.3.10: Månedlige og årlige middelkonsentrasjoner av natrium i luft på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.
Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$.*

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
Birkenes	0,23	0,52	0,74	0,17	0,22	0,30	0,37	0,31	0,24	0,36	0,27	0,62	0,35
Hurdal	0,10	0,25	0,31	0,09	0,11	0,16	0,18	0,06	0,14	0,07	0,14	0,13	0,14

Tabell A.3.11: Årlige middelkonsentrasjoner av svovel- og nitrogenkomponenter i luft, 1973-1998 på norske bakgrunnsstasjoner. Enheter: $\mu\text{g S}/\text{m}^3$ og $\mu\text{g N}/\text{m}^3$.

* 1 måned mangler

** 2 eller flere måneder mangler

Stasjon	År	Årlige middelkonsentrasjoner i luft ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
		SO ₂ -S	SO ₄ -S	NO ₂ -N	(HNO ₃ +NO ₃)-N	(NH ₄ +NH ₃)-N
Birkenes	1973		0,8			
	1974		1,1			
	1975		1,1			
	1976		1,3			
	1977		0,9			
	1978	1,7	1,1			
	1979	1,1	1,3			
	1980	1,4	1,4			
	1981	0,8	1,0			
	1982	1,0	1,1			
	1983	0,5	0,9			
	1984	0,7	1,3	1,1*		
	1985	0,7	0,9	0,8		
	1986	0,7	0,8	1,1	0,4	0,7
	1987	0,7	0,8	1,1	0,3	0,7
	1988	0,6	0,8	1,3	0,3	0,6
	1989	0,5	0,7	1,1	0,3	0,6
	1990	0,5	0,8	1,0	0,3	0,8
	1991	0,5	0,9	0,9	0,3	0,8
	1992	0,40	0,65	0,69	0,24	0,53
1993	0,40	0,59	0,59	0,23	0,55	
1994	0,40	0,65	0,66	0,28	0,63	
1995	0,31	0,58	0,68	0,3	0,54	
1996	0,40	0,66	0,68	0,29	0,57	
1997	0,22	0,53	0,69	0,24	0,54	
1998	0,16	0,46	0,62	0,19	0,41	
Søgne	1989	1,0	1,0	3,1	0,5	1,5
	1990	0,9	1,0	2,7	0,5	1,8
	1991	1,1**	1,2**	2,8**	0,5**	1,7**
	1992	0,62*	0,87*	1,54*	0,42*	0,94*
	1993	0,68	0,81	1,80	0,40	0,88
	1994	0,77	0,77	1,62	0,44	0,89
	1995	0,51	0,72	1,19	0,43	0,98
	1996	0,83	0,85	1,33	0,46	0,95
	1997	0,47	0,63	1,11	0,38	0,94
	1998	0,40	0,55	1,04	0,32	0,87
Skreådalen	1975		1,0			
	1976		1,1			
	1977		0,8			
	1978	1,6	1,0			
	1979	1,0	0,9			
	1980	1,3	1,2			
	1981	0,7	0,9			
	1982	0,8	0,9			
	1983	0,5	0,8			
	1984	0,8	1,0	0,7*		
	1985	0,6	0,8	0,5		
	1986	0,8	0,8	0,7		
	1987	0,7	0,7	0,8		
	1988	0,7	0,7	0,8		
	1989	0,4	0,6	0,6	0,3	1,7
1990	0,5	0,7	0,6	0,2	2,1	

Table A.3.11 forts.

Stasjon	År	Årlige middelkonsentrasjoner i luft ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
		SO ₂ -S	SO ₄ -S	NO ₂ -N	(HNO ₃ +NO ₃)-N	(NH ₄ +NH ₃)-N
Skreådalen forts.	1991	0,5	0,7	0,6	0,2	1,4
	1992	0,32	0,56	0,41	0,19	1,26
	1993	0,39	0,53	0,45	0,21	1,38
	1994	0,32	0,57	0,63	0,24	1,44
	1995	0,22	0,43	0,46	0,22	1,45
	1996	0,30	0,54	0,42	0,25	1,66
	1997	0,14	0,42	0,53	0,18	1,41
	1998	0,13	0,34	0,51	0,15	1,34
Prestebakke	1986	1,1	1,2	1,5	0,4	0,8
	1987	1,3	1,1	1,8	0,4	0,9
	1988	1,0	1,1	1,7**	0,3**	0,7**
	1989	0,7	0,9	1,5	0,3	0,8
	1990	0,5	0,8	1,3	0,3	0,7
	1991	0,5	0,8	1,4	0,3	0,7
	1992	0,48	0,70	1,02	0,28	0,65
	1993	0,50	0,75	1,20	0,28	0,68
	1994	0,48	0,73	1,03	0,29	0,68
	1995	0,39	0,66		0,31	0,67
	1996	0,35	0,76		0,32	0,81
	1997	0,26	0,54		0,24	0,58
1998	0,19	0,52		0,24	0,56	
Nordmoen	1986	0,5**	0,9**	2,0**	0,3**	0,6**
	1987	0,6	0,8	3,3	0,4	0,7
	1988	0,7	0,9	3,0	0,3	0,6
	1989	0,4	0,8	2,6	0,3	0,7
	1990	0,4	0,7	2,5	0,3	0,7
	1991	0,3	0,8	2,6	0,2	0,6
	1992	0,21	0,56	2,43	0,21	0,53
	1993	0,25	0,59	2,09	0,21	0,54
	1994	0,23	0,58	2,56	0,28	0,62*
	1995	0,19	0,54	2,25	0,27	0,54
	1996	0,16	0,58	2,48	0,28	0,60
	1997			2,00		
1998			1,64			
Hurdal	1998	0,14	0,33	1,12	0,18	0,42
Gulsvik	1988	0,5	0,7			
	1989	0,2	0,5			
	1990	0,2	0,5		0,2	
	1991	0,3	0,5			
	1992	0,19	0,42		0,15	
	1993	0,22	0,40		0,15	
	1994	0,19	0,42		0,20	
	1995	0,20	0,38		0,17	
	1996	0,13	0,44		0,19	
1997	0,11	0,31		0,15		
Brekkebygda	1998	0,07	0,24		0,09	
Osen	1988	0,7	0,7			
	1989	0,4	0,5	0,9	0,2	0,4
	1990	0,2	0,5	0,6	0,1	0,4
	1991	0,3	0,5	0,6	0,1	0,4
	1992	0,17	0,37	0,50	0,11	0,30
	1993	0,22	0,38	0,53	0,11	0,28
	1994	0,19	0,42	0,44	0,14	0,34
	1995	0,19	0,38	0,41	0,15	0,31
	1996	0,13	0,40	0,40	0,14	0,37
	1997	0,09	0,30	0,48	0,10	0,35
1998	0,08	0,26	0,45	0,10	0,37	

Table A.3.11 forts.

Stasjon	År	Årlige middelkonsentrasjoner i luft ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
		SO ₂ -S	SO ₄ -S	NO ₂ -N	(HNO ₃ +NO ₃)-N	(NH ₄ +NH ₃)-N
Kårvatn	1979	0,5	0,5			
	1980	0,5	0,5			
	1981	0,5	0,5			
	1982	0,3	0,4			
	1983	0,2	0,4			
	1984	0,4	0,5			
	1985	0,4	0,5			
	1986	0,4	0,4			
	1987	0,3	0,4			
	1988	0,3	0,4	0,6	0,1	0,4
	1989	0,2	0,3	0,3	0,1	0,4
	1990	0,1	0,3	0,4	0,1	0,4
	1991	0,1	0,3	0,3	0,1	0,4
	1992	0,12	0,30	0,19	0,06	0,37
	1993	0,15	0,30	0,16	0,07	0,38
	1994	0,12	0,30	0,22	0,10	0,48
	1995	0,16	0,22	0,26	0,10	0,36
	1996	0,08	0,27	0,24	0,08	0,46
	1997	0,05	0,22	0,25	0,07	0,50
1998	0,05	0,15	0,26	0,05	0,33	
Tustervatn	1979	0,9	0,7			
	1980	0,6	0,7			
	1981	0,7	0,5			
	1982	0,5	0,5			
	1983	0,3	0,5			
	1984	0,7	0,7			
	1985	0,6	0,6			
	1986	0,5	0,4			
	1987	0,7	0,6			
	1988	0,7	0,5			
	1989	0,7	0,2	0,3	0,1	0,5
	1990	0,3	0,4	0,4	0,1	0,5
	1991	0,3	0,4	0,3	0,1	0,7
	1992	0,15	0,28	0,26	0,06	0,54
	1993	0,18	0,31	0,19	0,07	0,66
	1994	0,16	0,29	0,19	0,09	0,71
	1995	0,16	0,28	0,16	0,09	0,62
	1996	0,12	0,29	0,11	0,10	0,72
	1997	0,09	0,27	0,18	0,07	1,15
1998	0,10	0,21	0,18	0,06	1,03	
Jergul	1977		0,6			
	1978	0,9	0,5			
	1979	1,5	0,7			
	1980	1,6	0,7			
	1981	1,3	0,6			
	1982	0,8	0,5			
	1983	0,8	0,7			
	1984	1,2	0,8	0,4**		
	1985	1,4	0,8	0,3		
	1986	1,0	0,7	0,5		
	1987	1,7	0,8	0,5		
	1988	1,2	0,7	0,5	0,1	0,2
	1989	0,4	0,4	0,3	0,1	0,2
	1990	0,8	0,5	0,4	0,1	0,2
	1991	0,8	0,5	0,3	0,1	0,2
	1992	0,53	0,40	0,28	0,07	0,17
1993	0,58	0,44	0,21	0,08	0,17	

Table A.3.11 forts.

Stasjon	År	Årlige middelkonsentrasjoner i luft ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
		SO ₂ -S	SO ₄ -S	NO ₂ -N	(HNO ₃ +NO ₃)-N	(NH ₄ +NH ₃)-N
Jergul forts.	1994	0,44	0,31	0,16	0,09	0,16
	1995	0,59	0,34	0,16	0,11	0,15
	1996	0,32	0,30	0,18	0,08	0,15
Karasjok	1997	0,48	0,32	0,20	0,07	0,16
	1998	0,91	0,34	0,25	0,06	0,19
Svanvik	1987	6,4	0,9	1,0	0,1	0,6
	1988	5,8	0,9	0,9**	0,1**	0,5**
	1989	5,4	0,6	0,7	0,1	0,4
	1990	7,2	0,7	0,8	0,1	0,4
	1991	5,9	0,7	0,8	0,1	0,5
	1992	3,25	0,57	0,76	0,07	0,67
	1993	4,32	0,53	0,57	0,07	0,51
	1994	4,15	0,37	0,56	0,07	0,42
	1995	5,07	0,48	0,58	0,10	0,49
	1996	3,30	0,47	0,54	0,07	0,55
	1997	4,85	0,49	0,59	0,07	0,63
	1998	6,83	0,54	0,70	0,07	0,78
Ny-Ålesund	1980	0,32	0,31			
	1981	0,36	0,23			
	1982	0,31	0,28			
	1983	0,42	0,41			
	1984	0,24	0,34			
	1985	0,36	0,39			
	1986	0,27	0,34			
	1987	0,53	0,40			
	1988	0,32	0,32			
	1989	0,21	0,24			
	1990	0,22	0,27		0,03	
Zeppelin	1990	0,21	0,22		0,04	0,09
	1991	0,24	0,19	0,02**	0,05	0,09
	1992	0,19	0,19	0,02	0,04	0,08
	1993	0,17	0,20	0,03	0,06	0,09
	1994	0,16	0,15	0,05	0,06	0,09
	1995	0,15	0,17		0,08	0,10
	1996	0,10	0,15		0,08	0,11
	1997	0,13	0,21		0,07	0,13
	1998	0,21	0,17		0,04	0,13

Vedlegg B

Generelle opplysninger og måleprogram

Tabell B.1: Generelle opplysninger om norske bakgrunnsstasjoner, 1998.

Stasjon	Fylke	m.o.h.	Bredde N	Lengde E	Start dato	Stasjonsholder	Adresse
Lista	Vest-Agder	13	58° 06'	6° 34'	nov-71	Lista fyr	4563 Borhaug
Søgne	Vest-Agder	15	58° 05'	7° 51'	okt.88	Odd A. Myklebust	4640 Søgne
Skreådalen	Vest-Agder	465	58° 49'	6° 43'	nov-71	Åsa Skreå	4440 Tonstad
Birkenes	Aust-Agder	190	58° 23'	8° 15'	nov-71	Olav Lien	4760 Birkeland
Valle	Aust-Agder	250	59° 03'	7° 34'	aug-89	Torbjörg Straume	4692 Rysstad
Vatnedalen	Aust-Agder	800	59° 30'	7° 26'	nov-73	Lilly Vatnedalen	4694 Bykle
Treungen	Telemark	270	59° 01'	8° 32'	sep-74	Per Ø. Stokstad	4860 Treungen
Møsvatn	Telemark	940	59° 50'	8° 20'	okt-92	Knut Skavlebø	3600 Rjukan
Langesund	Telemark	12	59° 01'	9° 45'	apr-79	SFT, Kontr.seksjon	3701 Skien
Klyve	Telemark	60	59° 09'	9° 35'	apr-79	SFT, Kontr.seksjon	3701 Skien
Haukenes	Telemark	20	59° 12'	9° 31'	apr-79	SFT, Kontr.seksjon	3701 Skien
Lardal	Vestfold	210	59° 28'	9° 51'	aug-89	Nils Anders Nakjem	3275 Svarstad
Prestebakke	Østfold	160	59° 00'	11° 32'	nov-85	Bent Grønberg	1780 Kornsjø
Jeløya	Østfold	5	59° 26'	10° 36'	mai.79	NILU	2001 Lillestrøm
Løken	Akershus	150	59° 48'	11° 27'	feb-72	Mimmi Hauer	1960 Løken i Høland
Hurdal	Akerhus	300	60° 22'	11° 04'	jan-97	Anne L. Jacobsen	2090 Hurdal
Nordmoen	Akershus	200	60° 16'	11° 06'	mar-86	Anne L. Jacobsen	2090 Hurdal
Brekkebygda	Buskerud	390	60° 18'	9° 44'	des-97	Anton Brekka	3534 Sokna
Fagernes	Oppland	460	61° 00'	9° 13'	aug-89	Valdres forsøksring	2901 Fagernes
Osen	Hedmark	440	61° 15'	11° 47'	sep-87	Jens Ove Øktner	2460 Osen
Valdalen	Hedmark	800	62° 05'	12° 10'	jun-93	Inga Valdal	2443 Drevsjø
Ualand	Rogaland	220	58° 31'	6° 23'	jul-91	Alf Skepstad	4393 Ualand
Vikedal II	Rogaland	60	59° 32'	5° 58'	jan-84	Harald Leifsen	4210 Vikedal
Sandve	Rogaland	40	59° 12'	5° 12'	jun-96	Jan M. Jensen	4272 Sandve
Voss	Hordaland	500	60° 36'	6° 32'	aug-89	Rune Soldal	5700 Voss
Haukeland	Hordaland	204	60° 49'	5° 35'	aug-81	Henning Haukeland	5198 Matredal
Nausta	Sogn og Fjordane	230	61° 34'	5° 53'	des.84	Sverre Ullaland	6043 Naustdal
Kårvatn	Møre og Romsdal	210	62° 47'	8° 53'	feb-78	Erik Kårvatn	6645 Todalen
Selbu	Sør-Trøndelag	300	63° 17'	11° 11'	jul-89	Solveig Lorentsen	7580 Selbu
Høylandet	Nord-Trøndelag	60	64° 39'	12° 19'	feb-87	Jakob Olav Almås	7977 Høylandet
Tustervatn	Nordland	439	65° 50'	13° 55'	des.71	Are Tustervatn	8647 Bleikvassli
Øverbygd	Troms	90	69° 03'	19° 22'	feb-87	Olav Vårtun	9234 Øverbygd
Karasjok	Finnmark	333	69° 28'	25° 13'	jan-97	Edvin Kemi	9730 Karasjok
Svanvik	Finnmark	30	69° 27'	30° 02'	aug-86	Svanhovd miljøsenter	9925 Svanvik
Karpdalen	Finnmark	60	69° 39'	30° 25'	okt-88	Randi Dørmanen	9900 Kirkenes
Karpbukt	Finnmark	20	69° 40'	30° 22'	okt-98	Roy Hallonen	9900 Kirkenes
Ny-Ålesund	Svalbard	8	78° 55'	11° 55'	1974	NP forskningsst.	9173 Ny-Ålesund
Zeppelin	Svalbard	474	78° 54'	11° 53'	sep-89	NP forskningsst.	9173 Ny-Ålesund

Tabell B.2: Måleprogram på norske bakgrunnsstasjoner, 1998.

Stasjon	LUFT										NEDBØR		
	Kontin.	Døgnlig måling					2+2+3 døgn eller uke				Døgn	Uke	uke/mnd
	Ozon	SO ₂ /SO ₄	NO ₂	sum NO ₃	sum NH ₄	Lt	SO ₂ /SO ₄	sum NO ₃	sum NH ₄	Lt	h.komp	h.komp	tungm.
Lista											X		X
Søgne			X				X	X	X			X	
Skreådalen		X	X	X	X						X		
Birkenes	X	X	X	X	X	X					X		X
Valle												X	
Vatnedalen												X	
Treungen												X	
Møsvatn												X	X
Langesund	X												
Klyve	X												
Haukenes	X												
Lardal												X	
Prestebakke	X						X	X	X			X	
Jeløya	X												
Løken											X		
Hurdal	X		X				X	X	X	X		X	X
Nordmoen			X									X	->1/4
Brekkebygda							X	X				X	
Fagernes												X	
Osen	X	X	X	X	X						X		X
Valdalen												X	X
Ualand												X	X
Vikedal												X	
Sandve	X												
Voss	X											X	
Haukeland											X		
Nausta												X	
Kårvatn	X	X	X	X	X						X		X
Selbu												X	
Høylandet												X	
Tustervatn	X	X	X	X	X						X		
Øverbygd												X	X
Karasjok	X	X	X	X	X						X		X
Karpdalen												-> 1/4	
Karpbukt												15/9 ->	
Svanvik			X				X	X	X			X	X
Ny-Ålesund												X	
Zeppelin	X	X		X	X								
Totalt antall	14	7	10	7	7	1	5	5	4	1	9	23	12

Kontin. = kontinuerlige målinger.

2+2+3 døgn = målefrekvens

sum NO₃ = NO₃ + HNO₃sum NH₄ = NH₄ + NH₃h.komp. = mengde (mm), pH, ledn.evne, SO₄, NO₃, Cl, NH₄, Ca, K, Mg, Na

tungm. = Pb, Cd og Zn. For stasjonene Solhomfjell, Ualand, Møsvatn, Valdalen, Namsvatn,

Øverbygd, Svanvik og Karpdalen er det også bestemt As, Ni, Cu, Co og Cr.

Lt = Måling av Mg, Ca, K, Na og Cl i luft.

Vedlegg C

Prøvetaking, kjemiske analyser og kvalitetskontroll

Nedbør

Hovedkomponenter

Nedbørprøver innsamles ved bruk av prøvetakere som står åpne også i perioder uten nedbør (bulk-prøvetakere). Nedbørsamleren er produsert av polyetylen. Diameter i åpningen er 200 mm og denne er plassert 2 meter over bakken. Nedbørprøvetakeren for hovedkomponenter skylles med avionisert vann mellom hver prøvetakingsperiode. Nedbørmengde måles av lokale observatører, og en del av prøven sendes NILU for kjemisk analyse.

pH er bestemt ved potensiometri og ledningsevne ved konduktometri. Både anioner og kationer er bestemt ved ionekromatografi.

Parameter	Deteksjonsgrense (enhet)
pH	-
Ledningsevne	2 (µS/cm)(*)
SO ₄ ²⁻	0.01 (mg S/l)
NO ₃ ⁻	0.01 (mg N/l)
NH ₄ ⁺	0.01 (mg N/l)
Na ⁺	0.01 (mg Na/l)
Cl ⁻	0.01 (mg Cl/l)
K ⁺	0.01 (mg K/l)
Ca ⁺⁺	0.01 (mg Ca/l)
Mg ⁺⁺	0.01 (mg Mg/l)

(* , ved 25°C)

Tungmetaller

Ved innsamling av prøver for sporelementanalyse benyttes syrevasket utstyr. Nedbørmengde bestemmes ved veiing etter innsending av hele prøven, og særlige krav til renslighet stilles ved behandling av utstyret.

Bly, kadmium, sink, kopper, nikkel, krom, kobolt og arsen er bestemt med induktivt koplet plasma massespektrometri (ICP-MS). Ioneoptikken er optimalisert for 115 In. Alle prøvene er konservert med 1% HNO₃. 3 interne standarder er benyttet (indium, scandium og rhenium).

Parameter	Deteksjonsgrense (enhet)
As	0.1 (µg As/l)
Zn	0.1 (µg Zn/l)
Pb	0.01 (µg Pb/l)
Ni	0.2 (µg Ni/l)
Cd	0.005 (µg Cd/l)
Cu	0.1 (µg Cu/l)
Cr	0.2 (µg Cr/l)
Co	0.01 (µg Co/l)

Kvikksølv

Til nedbørprøvetaking anvendes IVLs (Institut för Vatten- och Luftvårdsforskning, Sverige) prøvetaker for kvikksølv. Nedbørsamleren for kvikksølv er produsert av glass og plassert 2 meter over bakken. Analysene utføres av IVL: Kvikksølv i nedbør blir redusert til Hg⁰ og oppkonsentreres på gullfelle. Ved analyse varmedesorberes Hg⁰ og detekteres ved bruk av atomfluorescens-spektrofotometri. Deteksjonsgrense for metoden er 0.2 ng Hg i absolutt mengde.

Persistent organiske forbindelser

Nedbørprøver for måling av heksaklorsyklusheksan (α - og γ -HCH) og heksaklorbenzen (HCB) samles ved hjelp av "bulk-prøvetakere" som står åpne også i perioder uten nedbør. Dette medfører at en del av prøven også kan inkludere tørravsetninger. Til prøvetaking brukes en 60 mm høy glassylinder med 285 mm indre diameter som går over i en glasstrakt. Glasstrakten er montert direkte på en 1- eller 2-liter Pyrex glassflaske med slipp. Glasstrakten henger i et metallstativ mens flaskene står på en høyderegulerbar stativplate 2 meter over bakkenivå. Det tas ukentlige prøver med prøvetakingsstart hver mandag morgen. Mellom hver ny prøvetaking rengjøres trakten med destillert vann. I perioder med mye nedbør skiftes prøveflaske oftere.

Nedbørprøven tilsettes isotopmerkete internstandarder og væskeekstraheres med sykloheksan under omrøring i målekolbe i 4 timer. Sykloheksanfasen oppkonsentreres og behandles med konsentrert svovelsyre. Den organiske fasen tørkes med natriumsulfat og overføres til en kolonne pakket med natriumsulfat og silika. Ekstraktet elueres med heksan/dietyler og oppkonsentreres. Det ferdige ekstraktet tilsettes gjenvinningsstandard og analyseres ved hjelp gasskromatografi/massespektrometri (GC/MS). Den massespektrometriske teknikk som benyttes er kjemisk ionisasjon med negative ioner (NCI) med registrering av to ioner for hver komponent i "selected ion monitoring" (SIM) modus.

Parameter	Deteksjonsgrense (enhet)
α -HCH	0.02 (ng/l)
γ -HCH	0.07 (ng/l)
HCB	0.2 (ng/l)

Deteksjonsgrensene er overslag som er basert på en normal instrumentfølsomhet, 1l prøvevolum og en gjenvinning av intern standard på ca. 50%.

Luft

Alle uorganiske hovedkomponenter i luft unntatt nitrogendioksid, ozon og tungmetaller er bestemt ved at gasser og partikler er tatt opp i en filterpakke bestående av et partikkelfilter av teflon (Zeflour 2 μ m), et alkalisk impregnert filter (Whatman 40 tilsatt kaliumhydroksid (KOH) og glycerol) og et surt impregnert filter (Whatman 40 tilsatt oksalsyre (COOH)₂).

Partikkelfilteret ekstraheres med avionisert vann i ultralydbad. KOH-filteret ekstraheres med vann tilsatt hydrogenperoksid (H₂O₂) og oksalsyrefilteret

ekstraheres med 0,01 M salpetersyre (HNO_3). Ekstraktene fra partikkelfilteret og KOH-filteret analyseres ved ionekromatografi som for nedbør. Ekstraktet fra oksalsyrefilteret analyseres spektrofotometrisk med indophenolmetoden.

Svoveldioksid (SO_2) og sulfat finnes av sulfat fra KOH-filteret hhv. partikkelfilteret. Ved SO_2 -konsentrasjoner større enn ca. $100 \mu\text{g S/m}^3$, som forekommer i Svanvik, nyttes data fra samtidige målinger med SO_2 -monitor.

"Sum ammonium" ($\text{NH}_4^++\text{NH}_3$) finnes ved å summere ammonium fra partikkelfilteret og oksalsyrefilteret.

"Sum nitrat" ($\text{NO}_3^-+\text{HNO}_3$) finnes ved å summere nitrat fra partikkelfilteret og KOH-filteret.

Natrium, magnesium, kalsium, kalium og klorid bestemmes i filterekstraktet fra partikkelfilteret.

Parameter	Deteksjonsgrense (enhet)
SO_2	0,01 ($\mu\text{g S/m}^3$)
SO_4^{--}	0,01 ($\mu\text{g S/m}^3$)
Sum ($\text{NO}_3^-+\text{HNO}_3$)	0,01 ($\mu\text{g N/m}^3$)
Sum ($\text{NH}_4^++\text{NH}_3$)	0,05-0,1 ($\mu\text{g N/m}^3$)
NO_2	0,03 ($\mu\text{g N/m}^3$)
Na^+	0,02 ($\mu\text{g Na/m}^3$)
Cl^-	0,02 ($\mu\text{g Cl/m}^3$)
K^+	0,02 ($\mu\text{g K/m}^3$)
Ca^{++}	0,02 ($\mu\text{g Ca/m}^3$)
Mg^{++}	0,02 ($\mu\text{g Mg/m}^3$)

Analysemetoden for nitrogendioksid (NO_2) ble i løpet av 1993 og 1994 endret for alle stasjoner fra TGS-metoden til NaI-metoden. NaI-metoden er basert på at NO_2 blir absorbert på et glass-sinter filter tilsatt natriumiodid (NaI). Glass-sinteret ekstraheres med vann. Det dannede nitritt (NO_2^-) blir bestemt spektrofotometrisk ved 550 nm etter reaksjon med sulfanilamid og N-(1-naftyl)-etylendiamin-dihydroklorid (NEDA). Overgangen fra TGS- til NaI-metoden skjedde på følgende tidspunkt: Zeppelinfjellet (1/1/91), Kårvatn (20/2/92), Birkenes (1/1/93), Tustervatn (1/6/93), Lardal (26/2/94), Svanvik (26/2/94), Søgne (28/2/94), Prestebakke (3/3/94), Osen (10/3/94), Valle (20/4/94), Nordmoen (1/5/94) og Skreådalen (11/8/94).

Ozon (O_3) blir bestemt ved kontinuerlig registrering av UV-absorpsjon, dvs. at ozonmengden i en luftprøve blir målt ved å måle absorpsjonen av UV-lys ved 254 nm i prøven. Resultatene lagres som timemiddelverdier.

Tungmetaller

Lista

Prøvetaking av luft for analyse av tungmetaller i partikler skjer ved hjelp av en NILU-tofilterprøvetaker med for-impaktor. Det tas en grovfraksjon på 2,5-10 µm og en finfraksjon på mindre enn 2,5 µm. Til grovfraksjonen benyttes et Nucleopore filter og til finfraksjonen et Zefluor filter (teflon). Prøvetaking foregår over en uke som tilsvarer et prøvevolum på ca. 90 m³.

Parameter	Deteksjonsgrense (ng /m ³)	
	Fin fraksjon	Grov fraksjon
Pb	0,002	0,04
Cd	0,001	0,002
Zn	0,5	1,1
Cu	0,02	1,1
Ni	1,1	0,02
Cr	0,3	3,3
As	0,01	0,03
V	0,02	0,7

Ny-Ålesund

Prøvetaking av luft for analyse av tungmetaller i partikler skjer ved hjelp av Sierra høyvolum prøvetaker med for-impaktor som tar bort partikler større enn 2 µm. Luftgjennomstrømningshastigheten er 40 fot³/min (ca 70 m³/time). Partikler mindre enn 2 µm som samles på Whatman 41 papirfiltre, blir analysert.

Parameter	Deteksjonsgrense (enhet)	
Pb	0,01	(ng/m ³)
Cd	0,01	(ng/m ³)
Zn	0,01	(ng/m ³)
Cu	0,01	(ng/m ³)
Ni	0,03	(ng/m ³)
Cr	0,02	(ng/m ³)
Co	0,02	(ng/m ³)
As	0,02	(ng/m ³)
Fe	0,02	(ng/m ³)
Mn	0,02	(ng/m ³)
V	0,02	(ng/m ³)

Elementene analyseres med induktivt koplet plasma massespektrometri (ICP-MS). Ioneoptikken er optimalisert for 115 In. Alle prøvene er konserverte med 1% salpetersyre og 3 interne standarder er benyttet (indium, scandium og rhenium).

Kvikksølv

Prøvetaking av gassformig kvikksølv skjer med gullfeller. Luftvolumet er på ca 1 m³. Prøvetakeren består av et forfilter og to gullfeller i rekke. Ei gullfelle er et kvartsrør som inneholder en tråd bestående av ei gull-platina legering. Ved prøvetaking amalgameres kvikksølv i elementær form (Hg⁰) med edelmetallet.

Ved analyse varmedesorberes Hg⁰ og detekteres ved bruk av atomfluorescensspektrofotometri. Deteksjonsgrense for metoden er 0,2 ng Hg i absolutt mengde.

Persistente organiske forbindelser

Klororganiske forbindelser:

Luftprøver tas med NILUs høyvolum luftprøvetaker. Denne består av en pumpe tilkoblet en filterholder som er påmontert et åpent inntaksrør for luft. Luften blir sugd gjennom et filtersystem med et partikkelfilter (glassfiber Gelman Type AE) etterfulgt av to identiske polyuretanskumpropper (diameter 100 mm, lengde 50 mm og tetthet 25 kg/m³) for prøvetaking av gassfase komponenter (Oehme og Stray, 1982).

Gjennomstrømningshastigheten er ca. 20 m³/time. Prøvevolumet er ca. 500 m³ for prøvestasjonen på Lista (svarer til et døgn prøvetaking), mens prøvevolumet for stasjonen ved Ny-Ålesund normalt er ca. 1000 m³ (svarer til to døgn prøvetaking). For begge stasjoner er det tatt ukentlige prøver, onsdag til torsdag på Lista og fortrinnsvis onsdag til fredag på Ny-Ålesund, gjennom hele året.

Glassfiberfiltre og polyuretanskumpropper tilsettes isotopmerkede internstandarder og ekstraheres med heksan/dietyl-eter (9:1) i 8 timer. Ekstraktet oppkonsentreres og behandles med konsentrert svovelsyre. Den organiske fasen tørkes med natriumsulfat og overføres til en kolonne pakket med natriumsulfat og silika. Ekstraktet elueres med heksan/dietyl-eter og oppkonsentreres. Det rensede ekstraktet tilsettes gjenvinningsstandard og analyseres ved hjelp av gasskromatografi-massespektrometri (GC/MS). Den massespektrometriske teknikk som benyttes er kjemisk ionisasjon med negative ioner (NCI) eller elektronstøttonisasjon (EI) med positive ioner med registrering av to ioner for hver komponent i "selected ion monitoring" (SIM) modus.

Parameter	Deteksjonsgrense (enhet)
α-Heksaklorsykloheksan	0,1 (pg/m ³)
γ-Heksaklorsykloheksan	0,3 (pg/m ³)
tr-klordan	0,06 (pg/m ³)
cis-klordan	0,08 (pg/m ³)
tr-Nonaklor	0,04 (pg/m ³)
cis-Nonaklor	0,02 (pg/m ³)
HCB	0,8 (pg/m ³)
PCB-28	0,7 (pg/m ³)
PCB-31	0,5 (pg/m ³)
PCB-52	0,2 (pg/m ³)
PCB-101	0,06 (pg/m ³)
PCB-105	0,01 (pg/m ³)
PCB-118	0,05 (pg/m ³)
PCB-138	0,05 (pg/m ³)
PCB-153	0,05 (pg/m ³)
PCB-156	0,01 (pg/m ³)
PCB-180	0,02 (pg/m ³)

Deteksjonsgrensene er overslag som er basert på en normal instrumentfølsomhet, 1000 m³ prøvevolum og en gjenvinning av intern standard på ca. 50%.

Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)

Luftprøver tas med NILUs høyvolum luftprøvetaker som beskrevet for klororganiske forbindelser.

Filtrene blir tilsatt internstandarder og soxhlet-ekstrahert med sykloheksan i 8 timer. Ekstraktet dampes inn og opparbeides ved hjelp av væske/væske-ekstraksjon med dimetylformamid og sykloheksan. Sluttekstraktet (sykloheksan) som inneholder PAH-fraksjonen blir oppkonsentrert, tilsatt gjenvinningsstandard og analysert med GC/MS. Deteksjonsgrensen for de forskjellige stoffene er avhengig av instrumentrespons, tap av substans under opparbeidelsen og tilstedeværelse av interfererende substanser, og anslås til å være av størrelsesorden 1 pg/m³.

Parameter	Deteksjonsgrense (enhet)
Naftalen	1,0 (pg/m ³)
2-metylnaftalen	1,0 (pg/m ³)
1-metylnaftalen	1,0 (pg/m ³)
Bifenyl	1,0 (pg/m ³)
Acenaftilen	1,0 (pg/m ³)
Acenaften	1,0 (pg/m ³)
Dibenzofuran	1,0 (pg/m ³)
Fluoren	1,0 (pg/m ³)
Dibenzotiofen	1,0 (pg/m ³)
Fenantren	1,0 (pg/m ³)
Antracen	1,0 (pg/m ³)
2-metylfenantren	1,0 (pg/m ³)
2-metylantracen	1,0 (pg/m ³)
1-metylfenantren	1,0 (pg/m ³)
Fluoranten	1,0 (pg/m ³)
Pyren	1,0 (pg/m ³)
Benzo(a)fluoren	1,0 (pg/m ³)
Reten	1,0 (pg/m ³)
Benzo(b)fluoren	1,0 (pg/m ³)
Benzo(ghi)fluranten	1,0 (pg/m ³)
Syklopenta(cd)pyren	1,0 (pg/m ³)
Benz(a)antracen	1,0 (pg/m ³)
Krysen/trifenylene	1,0 (pg/m ³)
Benzo(b/j/k)fluorantener	1,0 (pg/m ³)
Benzo(a)fluoranten	1,0 (pg/m ³)
Benzo(e)pyren	1,0 (pg/m ³)
Benzo(a)pyren	1,0 (pg/m ³)
Perylen	1,0 (pg/m ³)
Inden(1,2,3-cd)pyren	1,0 (pg/m ³)
Dibenzo(ac/ah)antracen	1,0 (pg/m ³)
Benzo(ghi)perylene	1,0 (pg/m ³)
Antantren	1,0 (pg/m ³)
Coronen	1,0 (pg/m ³)

Deteksjonsgrensene er overslag som er basert på en normal instrumentfølsomhet, 1000 m³ prøvevolum og en gjenvinning av intern standard på ca. 50%.

Fullstendig beskrivelse av metoder for prøvetaking og kjemisk analyse er gitt i NILUs interne metodebeskrivelser.

TIDLIGERE BENYTTETE ANALYSEMETODER

Før 1991 ble NH₄⁺ i nedbør bestemt spektrofotometrisk ved indophenolmetoden mens Ca⁺⁺, K⁺, Mg⁺⁺ og Na⁺ ble bestemt ved atomabsorpsjonsspektrofotometri. Inntil 1987 ble sink bestemt ved atomabsorpsjonsspektrofotometri i flamme, og bly og kadmium ved atomabsorpsjon i grafittovn.

Den tidligere benyttede metoden TGS for analyse av NO₂ (variant av Norsk Standard 4855) er basert på at NO₂ absorberes i en oppløsning som inneholder trietanolamin, o-metoksyfenol (guajakol) og natrium-disulfitt. Det dannede nitritt (NO₂⁻) ble bestemt som for NaI metoden (se over). Benevning: µg NO₂-N/m³, deteksjonsgrense: 0,3-0,5 µg NO₂-N/m³.

Inntil 28.2.1989 ble Whatman 40 cellulosefilter benyttet som forfilter for prøvetaking av sulfat foran et KOH-impregnert filter for svoveldioksid.

Sum ammonium og ammoniakk (NH₄⁺+NH₃) ble bestemt ved at gass og partikler ble tatt opp på et filter tilsatt oksalsyre. NH₄⁺ i ekstraktet fra dette filteret ble bestemt spektrofotometrisk ved indophenol metoden. Nitrat og salpetersyre (NO₃⁻+HNO₃) ble bestemt ved at gass og partikler ble tatt opp på et filter tilsatt natriumhydroksid. Ekstraktet ble analysert ved ionekromatografi.

Kvalitetskontroll

Alt prøvetakingsutstyr etterses og kontrolleres regelmessig. De kjemiske analyser kontrolleres fortløpende bl.a. ved analyse av kontroll- og referanseprøver, samt ved deltagelse i ulike nasjonale og internasjonale interkalibreringer. Alle metoder for prøvetaking og analyse er basert på standard metodikk (f.eks. EMEP, 1995). NILUs laboratorier ble i september 1993 akkreditert av Norsk Akkreditering i henhold til standarden NS-EN 45001. I tillegg til den tekniske analysekontroll som utføres ved laboratoriet blir alle analyseresultater sammenstilt med resultater fra nærliggende stasjoner og annen tilgjengelig informasjon. For hver enkelt nedbørprøve beregnes det en ionebalanse, samt at målt ledningsevne sammenlignes med beregnet ledningsevne. Dersom prøven ikke tilfredsstiller visse kriterier vurderes det om prøven kan være kontaminert eller om det kan være feil ved analysen, før resultatet eventuelt korrigeres eller forkastes.



Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2027 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAKS RAPPORT	RAPPORT NR. OR 27/99	ISBN 82-425-1082-2 ISSN 0807-7207	
DATO	ANSV. SIGN.	ANT. SIDER 145	PRIS NOK 180,-
TITTEL Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør Atmosfærisk tilførsel, 1998		PROSJEKTLEDER K. Tørseth	
		NILU PROSJEKT NR. O-8118/O-90077	
FORFATTER(E) K. Tørseth, T. Berg, J.E. Hanssen og S. Manø		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAKSGIVERS REF. SFT rapport nr 768/99 (TA-1654/1999)	
OPPDRAKSGIVER Statens forurensningstilsyn Postboks 8100 Dep. 0032 OSLO		Direktoratet for naturforvaltning Tungasletta 2 7005 TRONDHEIM	
STIKKORD Nedbørkvalitet	Bakgrunnsforurensning	Sporelementer	
REFERAT NILU utfører overvåking av luft- og nedbørkjemi under ulike overvåkingsprogrammer ved en rekke målesteder i Norge. Denne rapporten beskriver resultatene fra 1998, og disse er sammenlignet med tidligere år.			
TITLE Monitoring of long-range transported air pollutants, Annual report for 1998			
ABSTRACT Air and precipitation chemistry is determined through various monitoring programmes at several sites located in the rural areas of Norway. This report describes the results for 1998, and these are compared to the previous years.			

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