



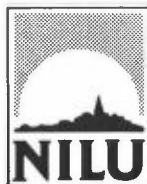
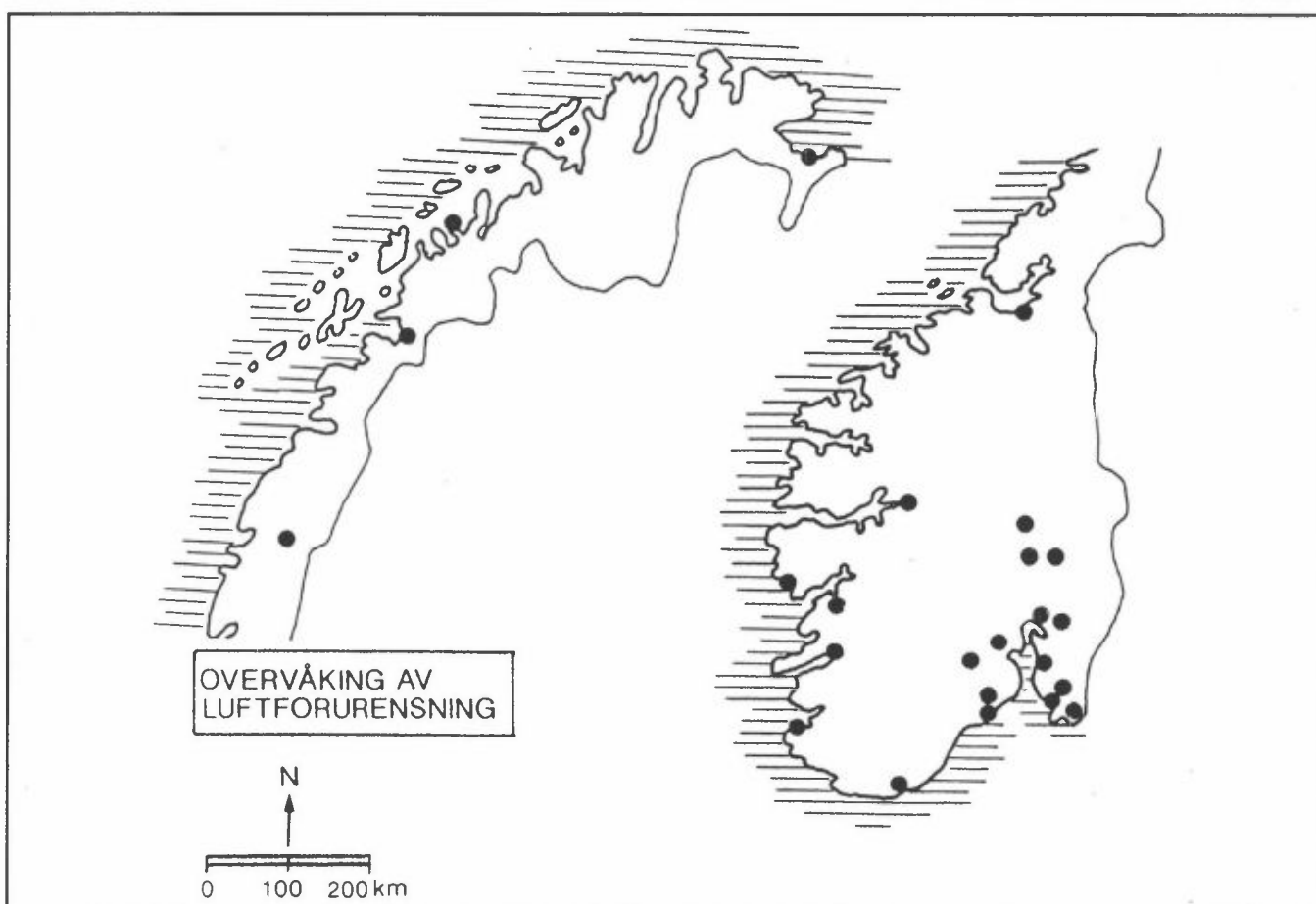
Statlig program for
forurensningsovervåking

Rapport nr.: 395/90

Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn

Deltakende institusjon: NILU

Kartlegging av konsentrasjoner av tungmetaller i luft i tettsteder 1988-89



Norsk institutt for luftforskning



Statlig program for forurensningsovervåking

Det statlige programmet omfatter overvåking av forurensningsforholdene i

luft og nedbør
grunnvann
vassdrag og fjorder
havområder
skog

Overvåkingen består i langsiktige undersøkelser av de fysiske, kjemiske og biologiske forhold.

Hovedmålsettingen med overvåkingsprogrammet er å dekke myndighetenes behov for informasjon om forurensningsforholdene med sikte på best mulig forvaltning av naturressursene.

Hovedmålet spenner over en rekke delmål der overvåkingen bl.a. skal:

gi informasjon om tilstand og utvikling av forurensningssituasjonen på kort og lang sikt.

registrere virkningen av iverksatte tiltak og danne grunnlag for vurdering av nye forurensningsbegrensende tiltak.

påvise eventuell uheldig utvikling i resipienten på et tidlig tidspunkt.

over tid gi bedre kunnskaper om de enkelte vannforekomsters naturlige forhold.

Sammen med overvåkingen vil det føres kontroll med forurensende utlipp og andre aktiviteter.

Overvåkingsprogrammet finansieres i hovedsak over statsbudsjettet. Statens forurensningstilsyn er ansvarlig for gjennomføring av programmet.

Resultater fra de enkelte overvåkingsprosjekter publiseres i årlige rapporter.

Henvendelser vedrørende programmet kan i tillegg til de aktuelle institutter rettes til Statens forurensningstilsyn, Postboks 8100 Dep, 0032 Oslo 1, tlf. 22 57 34 00.

NILU OR : 18/90
REFERANSE: O-8818
DATO : MARS 1990
ISBN : 82-425-0116-5

KARTLEGGING AV KONSENTRASJONER AV
TUNGMETALLER I LUFT I TETTSTEDER 1988-89

L.O. Hagen, A. Bartonova, T. Berg,
O. Røyset og M. Vadset

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
POSTBOKS 64, 2001 LILLESTRØM
NORGE

SAMMENDRAG

I det landsomfattende rutinemessige overvåkingsprogrammet for luftkvalitet i byer og tettsteder som utføres på oppdrag fra Statens forurensningstilsyn (SFT), tas det døgnlige prøver av luftas innhold av svevestøvpartikler. Rutinemessig analyseres stoffmengden på alle stasjoner i februar, mai, august og november hvert år, mens bly analyseres i februar på ni utvalgte stasjoner.

Svevestøvprøver fra 34 målesteder er spesielt utplukket og analysert for innholdet av 31 elementer (tungmetaller) ved hjelp av ICP-MS (Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry). For 18 av stedene ble analysene utført i 1988, mens de resterende prøvene ble analysert i 1989.

I denne rapporten presenteres alle måleresultatene fra 1989-analysene og en samlet vurdering av begge års analyser.

De viktigste kildene til tungmetaller i luft regnes som kjente, men det er likevel av interesse å undersøke en del industristeder og tettsteder nærmere med tanke på mulig ukjente kilder og forekomster.

SFT har i sitt arbeid prioritert stoffene Cr, Cu, Zn, Cd, Hg og Pb for tiltak. Maksimale døgnmiddelkonsentrasjoner mer enn 10 ganger høyere enn på bakgrunnsstasjonen Birkenes i Aust-Agder ble for disse stoffene målt i Sarpsborg (Cu), Stavanger (Pb), Sauda (Cr), Odda (Cu, Cd), Mo i Rana (Zn) og på Noatun i Sør-Varanger (Cr).

Stoffene Al, Ni og As må etter SFTs mening vurderes nærmere før eventuelle tiltak. Maksimale døgnmiddelkonsentrasjoner mer enn 10 ganger høyere enn på Birkenes ble for disse stoffene målt i Fredrikstad (Ni), Ålvik (Al) og Kirkenes (As).

Også andre stoffer viste sterkt forhøyede konsentrasjoner av enkelte stoffer, som f.eks. Mn i Sauda, Mo i Rana og Odda.

I denne undersøkelsen ble det tatt ut 5 filtre fra 28 steder, 29 filtre fra 3 steder og 28 filtre fra 3 steder fra én måned til analyse. Det ble fortrinnsvis tatt ut filtre fra dager med forhøyede konsentrasjoner av ett eller flere andre forurensende stoffer som SO_2 , NO_2 , sot og bly. Det må imidlertid regnes som overveiende sannsynlig at filtre fra ett helt år (som i Birkenes-undersøkelsen i 1985-86) ville gitt høyere maksimalkonsentrasjoner enn denne undersøkelsen har vist. Selv om datagrunnlaget er forholdsvis lite for å trekke sikre konklusjoner, viste undersøkelsen ikke uventet at en del av de utpregede industristedene hadde forhøyede konsentrasjoner av flest elementer. Filtrene er tatt fra eksisterende stasjoner som overvåker SO_2 , NO_2 , sot og bly. Det er ikke spesielt søkt etter maksimalt belastede områder av svevestøv. Det er derfor sannsynlig at det kan være områder der elementkonsentrasjonene er høyere enn i de prøvene som er analysert.

INNHOLD

	Side
SAMMENDRAG	1
1 INNLEDNING	5
2 METODER FOR PRØVETAKING OG ANALYSE	5
2.1 Prøvetaking i felt	5
2.2 Forbehandling av prøvene	5
2.3 ICP-MS-analyse	6
3 PRØVETAKING	6
4 TUNGMETALLKONSENTRASJONER	8
5 SAMLET VURDERING	17
6 REFERANSER	18
DATAVEDLEGG: Måleresultater for 31 elementer	19

KARTLEGGING AV KONSENTRASJONER AV TUNGMETALLER I LUFT I TETTSTEDER

1 INNLEDNING

I Statens forurensningstilsyns miljøgiftprosjekt (SFT, 1987) pekes det blant annet på at en del tungmetaller må undersøkes nærmere med tanke på en reduksjon av utslippene. De viktigste kildene til tungmetaller i luft regnes som kjente, men det er likevel av interesse å undersøke en del industristeder og tettsteder nærmere med tanke på mulige ukjente kilder og forekomster.

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har et avansert analyseinstrument (ICP-MS: Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry), som gjør det mulig å analysere et stort antall tungmetaller samtidig. I denne undersøkelsen er 31 elementer analysert i hver prøve.

2 METODER FOR PRØVETAKING OG ANALYSE

2.1 PRØVETAKING I FELT

Landsomfattende rutinemessige målinger av luftkvalitet i byer og tettsteder er gjennomført siden 1977 etter oppdrag fra SFT. En prøvetaker av type FK ("fylkeskasse") samler blant annet filterprøver av svevestøvmenngden i lufta. Prøvene tas som gjennomsnitt over 24 timer fra kl. 08 om morgenen til neste morgen kl. 08. Under normale driftsforhold suges 3,6 m³ luft gjennom hvert filter. Prøvetakeren samler partikler med diameter opp til 5-10 µm på et filter av type Whatman 40.

2.2 FORBEHANDLING AV PRØVENE

Filterprøvene ble oppsluttet i teflonbomber (PTFE, TIPAC A/S). Et halvt filter ble tilsatt 2 ml HNO₃ (Suprapur Merck). Bombene ble lukket og oppslutningen foregikk ved 150°C i 4 timer. Etter avkjøling ble prøvene fortynnet til 10 ml med 1% HNO₃ tilsatt 50 ppb In.

Alt glass- og plastutstyr som ble benyttet i prosedyren var syrevasket med 5-10% HNO_3 og skylt i dobbeltdestillert ionebyttet vann (Milli-Q).

2.3 ICP-MS-ANALYSE

ICP-MS er en relativt nyutviklet metode for elementanalyser. NILU har et VG Plasmaquad ICP-MS instrument fra VG Elemental, England.

Ved bruk av ICP-MS føres prøven inn i et argonplasma som har en temperatur på 6 000-10 000°C. Her brytes de fleste bestanddelene i prøven ned til enkle positive ioner. Ionene i plasmaet føres inn i et quadropol-massespektrometer, hvor de ulike isotopene i masseområdet 2 til 250 separeres og kvantifiseres. Det er mulig å bestemme opp til ca. 70 elementer samtidig i samme prøve. Beskrivelse av ICP-MS-teknikken er blant annet gjort av Montaser og Golightly (1987).

Analysene ble utført med kvantitativ prosedyre ved å sveipe masseområdet 6 til 239. Analysen ble utført med 50 ppb In som intern standard. Standarder ble laget med samme syrekonsentrasjon som de oppsluttede prøvene. Prøvene ble også korrigert for elementkonsentrasjoner i blindfilter.

3 PRØVETAKING

Analyser av filterprøver på tungmetaller i luft er gjennomført i to omganger, 1988 og 1989. I 1988 ble det tatt ut fem filterprøver fra hver av følgende 18 målestasjoner til analyse:

Bergen (CMI)	Oslo (St. Olavs plass)
Drammen (Engene)	Sauda (Rådhuset)
Karpdalen (i Sør-Varanger)	Stavanger (Handelens hus)
Kirkenes (Rådhuset)	Svanvik (i Sør-Varanger)
Kristiansand (Festningsgt.)	Svelgen (Rådhuset)
Mo i Rana (Mo)	Trondheim (Brattøra)
Narvik (Rådhuset)	Øvre Årdal (Farnes)
Notodden (El.kjøling)	Ålvik (Villabyen)
Odda (Brannstasjonen)	Årdalstangen (Lægreid)

Bortsett fra Svelgen og Ålvik, hvor det ble tatt ut filtre fra februar 1986, var de øvrige filtrene fra februar 1988. De fem filtrene fra hvert sted ble valgt fra dager hvor andre analyser hadde vist forhøyede konsentrasjoner av ett eller flere av stoffene SO₂, sot, bly og NO₂.

På grunnlag av analyseresultatene fra disse ialt 90 filtrene, ble resten av filtrene fra februar 1988 (24 fra hver stasjon) fra tre stasjoner, Kristiansand, Odda og Oslo tatt ut til analyse. Resultatene av analysene i 1988 er presentert i Hagen et al. (1989).

I 1989 fortsatte prosjektet ved at det ble tatt ut fem filterprøver fra ytterligere 16 målestasjoner til analyse:

Eydehavn (Buøya)	Lillehammer (Kirkegt.)
Fredrikstad (Brochs gt.)	Lillestrøm (Kirkegt.)
Gjøvik (Blinken)	Noatun (i Sør-Varanger)
Halden (Rådhuset)	Porsgrunn (Rådhuset)
Hamar (Bekkelivn.)	Sarpsborg (Alvim)
Holmfoss (i Sør-Varanger)	Skien (Kongens gt.)
Jeløy (Jeløy radio)	Tromsø (Strandtorget)
Kobbfoss (i Sør-Varanger)	Viksjøfjell (i Sør-Varanger)

Bortsett fra Porsgrunn og Skien, hvor det ble tatt ut filtre fra august 1989, var de øvrige filtrene fra februar 1989. På samme måte som i 1988 ble det tatt ut filtre fra dager hvor andre analyser hadde vist forhøyede konsentrasjoner av ett eller flere av stoffene SO₂, sot, bly og NO₂.

På grunnlag av analyseresultatene fra de ialt 80 filterne fra 1989, ble resten av filterne fra februar 1989 (23 fra hver stasjon) fra tre stasjoner, Fredrikstad, Jeløy og Tromsø tatt ut til analyse.

Følgende 31 elementer ble analysert både i 1988 og 1989:

Li : litium	Ni ² : nikkell	Te : tellur
Be : beryllium	Cu ¹ : kopper	Cs : cesium
B : bor	Zn ¹ : sink	Ba : barium
Na : natrium	As ² : arsen	La : lantan
Mg : magnesium	Rb : rubidium	Hg ¹ : kvikksølv
Al ² : aluminium	Sr : strontium	Tl : thallium
V : vanadium	Y : yttrium	Pb ¹ : bly
Cr ¹ : krom	Mo : molybden	Bi : vismut
Mn : mangan	Cd ¹ : kadmium	Th : thorium
Fe : jern	Sb : antimon	U : uran
Co : kobolt		

1) Stoffer SFT har prioritert for tiltak (prioritet 1).

2) Stoffer SFT mener bør vurderes nærmere før eventuelle tiltak (prioritet 2).

4 TUNGMETALLKONSENTRASJONER

Alle analyseresultatene fra 1989 er presentert i datavedlegget. Det første settet tabeller gir for hvert sted middelerdi, laveste døgnmiddelerdi, høyeste døgnmiddelerdi, standardavvik, antall observasjoner og antall observasjoner under deteksjonsgrensen for hvert element. Det andre settet tabeller gir samtlige døgnmiddelerdier av alle 31 elementer for hvert sted. Alle måleresultater er gitt i ng/m³ (nanogram pr. m³ luft).

I det følgende er det gitt korte kommentarer til måleresultatene fra 1989 for hvert av de 31 elementene. For en del elementer er det sammenliknet med måleresultater fra bakgrunnstasjonen Birkenes i Aust-Agder i perioden februar 1985-januar 1986 (Amundsen, 1986).

Deteksjonsgrensene ved analysen av de enkelte tungmetallene i 1989 kan avvike fra de tilsvarende deteksjonsgrensene ved analysene i 1988. Dette skyldes at følsomheten for ICP-MS-instrumentet er avhengig av kvaliteten på f.eks. detektoren, som må skiftes med regelmessige mellomrom. I perioder med en slitt detektor, reduseres følsomheten, og deteksjonsgrensene går noe opp.

Prøvene på Viksjøfjell i Sør-Varanger er tatt med en annen type prøvetaker enn på de andre stasjonene. Prøvemengden har vært betydelig høyere (55-85 m³/prøve) enn på de andre stedene (3,6 m³/døgn). Dette gir en vesentlig lavere deteksjonsgrense på Viksjøfjell. Prøvene på Viksjøfjell er tatt over 2 eller 3 døgn.

Li (litium):

De aller fleste prøvene viste døgnmiddelverdier under deteksjonsgrensen på 3 ng/m³. Den høyeste døgnmiddelverdien ble målt i Fredrikstad til 8 ng/m³. På prøvene fra 1988 hadde Ålvik den høyeste døgnmiddelverdien med 6 ng/m³.

Be (beryllium):

Samtlige døgnmiddelverdier var under deteksjonsgrensen på 1 ng/m³ både i 1988 og 1989.

B (bor):

Tromsø hadde den høyeste døgnmiddelverdien med 17 ng/m³. Alle andre prøver var under deteksjonsgrensen på 10 ng/m³. I 1988 var deteksjonsgrensen 20 ng/m³, og høyeste døgnmiddelverdi ble målt i Ålvik med 110 ng/m³.

Na (natrium):

Den høyeste døgnmiddelverdien i 1989 ble målt i Fredrikstad med 6 300 ng/m³, mens Jeløy hadde 3 700 ng/m³. I 1988 ble det målt 10 000 ng/m³ i Drammen og 5 800 ng/m³ i Kristiansand. De høyeste verdiene er målt på stasjoner nær sjøen.

På Birkenes i Aust-Agder ble det i perioden februar 1985-januar 1986 målt årsmiddelverdi på 350 ng/m³ og høyeste døgnmiddelverdi på 2 700 ng/m³.

Mg (magnesium):

Magnesium ble påvist i samtlige prøver (laveste døgnmiddelverdi 42 ng/m³). Høyeste døgnmiddelverdi hadde Fredrikstad med 1 600 ng/m³, men også Jeløy, Lillestrøm og Tromsø hadde høyeste døgnmiddelverdi over 1 000 ng/m³. I 1988 var de høyeste døgnmiddelverdiene over 1 000 ng/m³ i Drammen, Kirkenes, Kristiansand, Odda, Oslo, Stavanger, Svelgen, Trondheim og Ålvik. Ålvik hadde de klart høyeste døgnmiddelverdiene med inntil 28 000 ng/m³.

Al (aluminium):

Aluminium står på SFTs liste over stoffer som bør vurderes nærmere før eventuelle tiltak (prioritet 2). I SFTs miljøgiftprosjekt (SFT, 1987) sies det at aluminium er meget giftig for vannlevende organismer, og forekomsten i vann er knyttet til forsuring gjennom langtransportert sur nedbør.

Bare noen få av prøvene i 1989 var under deteksjonsgrensen på 20 ng/m³. Døgnmiddelverdier over 1 000 ng/m³ ble målt i Fredrikstad, Gjøvik, Halden, Lillehammer og Lillestrøm. Den høyeste døgnmiddelverdien var 3 400 ng/m³ i Fredrikstad og Lillehammer. I 1988-undersøkelsen ble det målt 6 800 ng/m³ i Ålvik. Birkenes hadde i 1985-86 årsmiddelverdi på 73 ng/m³ og høyeste døgnmiddelverdi på 500 ng/m³.

V (vanadium):

I 1989-undersøkelsen var deteksjonsgrensen 5 ng/m³. Høyeste døgnmiddelverdi hadde Fredrikstad med 19 ng/m³. I 1988 hadde Kirkenes, Kristiansand, Mo i Rana og Narvik over 20 ng/m³. Alle målte verdier både i 1988 og 1989 var langt under Verdens helseorganisasjons grenseverdi på 1 000 ng/m³ som døgnmiddelverdi (WHO, 1987). Birkenes hadde i 1985-86 årsmiddelverdi 1,9 ng/m³ og høyeste døgnmiddelverdi 13 ng/m³.

Cr (krom):

Krom står på SFTs liste over stoffer som er prioritert for tiltak (prioritet 1). Døgnmiddelverdier over deteksjonsgrensen på 16 ng/m³ ble i 1989 funnet i Fredrikstad, Hamar, Holmfoss i Sør-Varanger, Jeløy, Kobbfoss i Sør-Varanger, Lillestrøm, Noatun i Sør-Varanger, Sarpsborg og Skien. Høyeste døgnmiddelverdi hadde Noatun med 68 ng/m³, mens Sauda i 1988 hadde 52 ng/m³. Birkenes hadde i 1985-86 årsmiddelverdi 0,68 ng/m³ og høyeste døgnmiddelverdi 5,2 ng/m³.

Mn (mangan):

Deteksjonsgrensen var 3 ng/m³ på 1989-prøvene. Den høyeste døgnmiddelverdien var 250 ng/m³, mens det i 1988 ble målt 1 500 ng/m³ i Sauda. For mangan har Verdens helseorganisasjon satt grenseverdien til 1 000 ng/m³ som gjennomsnitt for ett år (WHO, 1987). Middelverdien for de fem døgnprøvene i Sauda i 1988 var 1 050 ng/m³. På Birkenes ble det i 1985-86 målt 4,6 ng/m³ som årsmiddelverdi og 24 ng/m³ som høyeste døgnmiddelverdi.

Fe (jern):

Deteksjonsgrensen for analysene var 550 ng/m^3 på 1989-prøvene. Døgnmålinger over $2\,000 \text{ ng/m}^3$ ble på 1989-prøvene målt i Fredrikstad, Gjøvik, Lillehammer, Lillestrøm og på Jeløy. Høyeste døgnmiddelverdi var $3\,300 \text{ ng/m}^3$ i Lillestrøm. På 1988-prøvene ble det målt opp til $7\,400 \text{ ng/m}^3$ (Narvik). Birkenes hadde i 1985-86 61 ng/m^3 som årsmiddelverdi og 618 ng/m^3 som høyeste døgnmiddelverdi.

Co (kobolt):

Døgnmiddelverdier over 2 ng/m^3 ble målt i Fredrikstad (høyeste verdi 6 ng/m^3), Sarpsborg og Holmfoss i Sør-Varanger. På Birkenes i 1985-86 var årsmiddelverdien $0,10 \text{ ng/m}^3$ og den høyeste døgnmiddelverdien $0,61 \text{ ng/m}^3$.

Ni (nikkel):

Nikkel står på SFTs liste over stoffer som bør vurderes nærmere før eventuelle tiltak (prioritet 2). Døgnmiddelverdier over deteksjonsgrensen på 20 ng/m^3 ble på 1989-prøvene funnet i Fredrikstad, Holmfoss, Porsgrunn, Sarpsborg, Skien og Viksjøfjell i Sør-Varanger. Den høyeste døgnmiddelverdien hadde Fredrikstad med 75 ng/m^3 , mens Holmfoss og Viksjøfjell hadde over 60 ng/m^3 . I 1988 hadde Kirkenes 76 ng/m^3 . Hovedkilden på stasjonene i Sør-Varanger kan være nikkelverkene på sovjetisk side av grensen. Birkenes hadde i 1985-86 årsmiddelverdi $1,1 \text{ ng/m}^3$ og høyeste døgnmiddelverdi $7,4 \text{ ng/m}^3$.

Cu (kopper):

Kopper står på SFTs liste over stoffer som er prioritert for tiltak (prioritet 1). Deteksjonsgrensen ved analysen i 1989 var 40 ng/m^3 . Døgnmiddelverdier over 50 ng/m^3 ble målt i Gjøvik, Holmfoss i Sør-Varanger, Lillestrøm og Sarpsborg (maks. 250 ng/m^3). Birkenes hadde i

1985-86 årsmiddelverdi 1,6 ng/m³ og høyeste døgnmiddelverdi 10 ng/m³.

Zn (sink):

Sink står på SFTs liste over stoffer som er prioritert for tiltak (prioritet 1). Ved analysen i 1989 var deteksjonsgrensen 20 ng/m³. Bare Fredrikstad hadde én døgnmiddelverdi over 500 ng/m³. Ved analysene i 1988 hadde Bergen, Kristiansand, Mo i Rana, Oslo og Ålvik døgnmiddelverdier over 500 ng/m³. Høyeste døgnmiddelverdi hadde Mo i Rana med 3 200 ng/m³. På Birkenes ble det i 1985-86 målt årsmiddelverdi 15 ng/m³ og høyeste døgnmiddelverdi 114 ng/m³.

As (arsen):

Arsen står på SFTs liste over stoffer som bør vurderes nærmere før eventuelle tiltak (prioritet 2). Bare i Holmfoss ble det i 1989 målt døgnmiddelverdier over analysemetodens deteksjonsgrense på 20 ng/m³. Den høyeste verdien var 27 ng/m³. I 1988 hadde Svanvik den høyeste døgnmiddelverdien med 38 ng/m³. Både Holmfoss og Svanvik ligger nær grensen mot Sovjetunionen i Sør-Varanger. Birkenes hadde i 1985-86 årsmiddelverdi 0,63 ng/m³ og høyeste døgnmiddelverdi 4,6 ng/m³.

Rb (rubidium):

Analysene i 1989 viste døgnmiddelverdier over deteksjonsgrensen på 1 ng/m³ i Eydehavn, Fredrikstad, Gjøvik, Halden, Hamar, Lillehammer, Lillestrøm, Sarpsborg, Skien og Tromsø. Den høyeste døgnmiddelverdien hadde Lillehammer med 8 ng/m³. På 1988-prøvene hadde Mo i Rana den høyeste verdien med 7 ng/m³.

Sr (strontium):

Samtlige døgnmiddelverdier unntatt én i Fredrikstad (11 ng/m³) og én i Lillestrøm (13 ng/m³) var under deteksjonsgrensen på 10 ng/m³.

Y (yttrium):

Analysemetodens deteksjonsgrense var 0,2 ng/m³. Døgnmiddelverdier over 1 ng/m³ ble målt i Eydehavn, Fredrikstad, Halden, Lillehammer, Lillestrøm, Tromsø og på Viksjøfjell i Sør-Varanger. Høyeste verdi hadde Halden med 2,1 ng/m³.

Mo (molybden):

Bare på Jeløya og i Hamar ble det målt døgnmiddelverdier over metodens deteksjonsgrense på 2 ng/m³. Høyeste verdi var 5 ng/m³ på Jeløya.

Cd (kadmium):

Kadmium står på SFTs liste over stoffer som er prioritert for tiltak (prioritet 1). Døgnmiddelverdier over deteksjonsgrensen på 4 ng/m³ ble ikke målt noen steder i 1989. I 1988 hadde Odda den klart høyeste enkeltverdien med 76 ng/m³. Birkenes hadde i 1985-86 årsmiddelverdi 0,14 ng/m³ og høyeste døgnmiddelverdi 1,2 ng/m³.

Verdens helseorganisasjon har satt grenseverdier for årsmidler av kadmium til 1-5 ng/m³ i landlige områder og 10-20 ng/m³ i byområder (WHO, 1987). Fordi deteksjonsgrensen var så vidt høy som 4 ng/m³, er middelverdiene for Cd usikre. Odda kan imidlertid ha et årsmiddel opp mot 5 ng/m³.

Sb (antimon):

Deteksjonsgrensen på 1989-analysene var $0,5 \text{ ng/m}^3$. Den høyeste døgnmiddelverdien var $3,6 \text{ ng/m}^3$ i Fredrikstad. I 1988 hadde Stavanger 5 ng/m^3 . Birkenes hadde i 1985-86 årsmiddelverdi på $0,57 \text{ ng/m}^3$ og høyeste døgnmiddelverdi på $6,1 \text{ ng/m}^3$.

Te (tellur):

Samtlige døgnmiddelverdier var under deteksjonsgrensen på 15 ng/m^3 .

Cs (cesium):

Samtlige døgnmiddelverdier var under deteksjonsgrensen på 1 ng/m^3 .

Ba (barium):

Deteksjonsgrensen for 1989-analysene var 5 ng/m^3 . Verdier opp mot eller litt over 50 ng/m^3 ble målt i Fredrikstad, Gjøvik, Lillehammer, Lillestrøm og Trømsø. I 1988-analysene ble det målt over 100 ng/m^3 i Drammen, Oslo og Narvik. Oslo hadde den høyeste døgnmiddelverdien med 400 ng/m^3 . Oslo hadde et jevnt og mye høyere nivå enn de andre stedene.

La (lantan):

Bare noen få steder ble det målt døgnmiddelverdier over deteksjonsgrensen på 1 ng/m^3 . Den høyeste verdien hadde Hamar med 8 ng/m^3 . På 1988-prøvene ble det målt 9 ng/m^3 i Drammen og Ålvik. Birkenes hadde i 1985-86 årsmiddelverdi $0,06 \text{ ng/m}^3$ og høyeste døgnmiddelverdi $0,45 \text{ ng/m}^3$.

Hg (kvikksølv):

Kvikksølv står på SFTs liste over stoffer som er prioritert for tiltak (prioritet 1). Kvikksølv i luft kan foreligge både i flyktig og partikulær form. En regner at den dominerende delen (>80%) av totalt kvikksølv foreligger som gassformig elementært kvikksølv. De filterprøvene som er analysert i denne undersøkelsen, inneholder bare partikulært kvikksølv. I 1988 ble det ingen steder målt døgnmiddelverdier over deteksjonsgrensen på 34 ng/m³. I 1989 var deteksjonsgrensen nede i 6 ng/m³. Alle prøvene viste imidlertid lavere verdier.

Tl (thallium):

I Fredrikstad, Gjøvik, Hamar og Lillestrøm ble det målt døgnmiddelverdier over 0,4 ng/m³, som var deteksjonsgrensen. Høyeste verdi hadde Hamar med 2,8 ng/m³. I 1988-analysene var samtlige prøver under 0,4 ng/m³.

Pb (bly):

Bly står på SFTs liste over stoffer som er prioritert for tiltak (prioritet 1). Bly er påvist i samtlige prøver (deteksjonsgrense 1 ng/m³). Maksimale døgnmiddelverdier over 500 ng/m³ ble målt i Fredrikstad, Lillehammer og Skien (maks. 640 ng/m³). Den høyeste enkeltverdien i 1988-prøvene hadde Stavanger med 1 800 ng/m³. På Birkenes i 1985-86 var årsmiddelverdien 11 ng/m³ og den høyeste døgnmiddelverdien 106 ng/m³.

Verdens helseorganisasjon har fastsatt grenseverdien for årsmiddel til 500-1 000 ng/m³ (WHO, 1987). Middelverdien for fem døgnprøver i Stavanger i 1988 var 1 170 ng/m³. Både denne og tidligere undersøkelser viser at konsentrasjonen av bly i de mest trafikkerte gatene i de større byene kan ha årsmiddelverdier rundt WHOs grenseverdi.

Bi (vismut):

Deteksjonsgrensen ved analysen var $0,2 \text{ ng/m}^3$. Døgnmiddelverdier over 1 ng/m^3 ble målt i Fredrikstad, Gjøvik, Halden, Hamar, på Jeløya og i Tromsø. Den høyeste verdien hadde Hamar med $2,5 \text{ ng/m}^3$. I 1988 ble det målt 11 ng/m^3 i Svanvik i Sør-Varanger.

Th (thorium):

Deteksjonsgrensen ved analysen var $0,2 \text{ ng/m}^3$. Den høyeste døgnmiddelverdien hadde Lillestrøm med 2 ng/m^3 . I 1988 viste samtlige prøver under $0,4 \text{ ng/m}^3$.

U (uran):

Samtlige prøver var under deteksjonsgrensen på $0,5 \text{ ng/m}^3$.

5 SAMLET VURDERING

I 1988 og 1989 er filtre fra 34 målestasjoner spredt over hele landet undersøkt med ICP-MS for 31 elementer. For 14 av elementene, Cr, Cu, Zn, Cd, Pb, Al, Ni, As, V, Mn, Fe, Co, Sb og La, er resultatene sammenliknet med tilsvarende data fra bakgrunnstasjonen Birkenes i Aust-Agder. Resultatene viser at nesten alle stasjonene hadde forhøyede konsentrasjoner av ett eller flere av disse elementene i måleperioden. Minst forskjeller i maksimale døgnmiddelkonsentrasjoner sammenliknet med Birkenes ble målt for elementene As, V, Co og Sb. For de øvrige elementene var de maksimale konsentrasjonene i byer og tettsteder 10 til 60 ganger høyere enn på Birkenes. Forskjellen er antagelig enda større fordi det i denne undersøkelsen bare ble tatt ut fem filtre fra én måned fra byer og tettsteder, mens Birkenes-undersøkelsen bygger på 160 prøver fordelt over et helt år.

SFT har i sitt arbeid prioritert stoffene Cr, Cu, Zn, Cd, Hg og Pb for tiltak. Maksimale døgnmiddelkonsentrasjoner mer enn 10 ganger høyere enn på bakgrunnsstasjonen Birkenes i Aust-Agder ble for disse stoffene målt i Sarpsborg (Cu), Stavanger (Pb), Sauda (Cr), Odda (Cu, Cd), Mo i Rana (Zn) og på Noatun i Sør-Varanger (Cr).

Stoffene Al, Ni og As må etter SFTs mening vurderes nærmere før eventuelle tiltak. Maksimale døgnmiddelkonsentrasjoner mer enn 10 ganger høyere enn på Birkenes ble for disse stoffene målt i Fredrikstad (Ni), Ålvik (Al) og Kirkenes (Ni).

Stoffene Mn, Fe og La viste også maksimale døgnmiddelve verdier mer enn 10 ganger høyere enn på Birkenes på enkelte stasjoner: Fredrikstad (La), Jeløy (La), Drammen (La), Porsgrunn (Mn), Kristiansand (Mn, Fe), Sauda (Mn), Mo i Rana (Mn, Fe), Narvik (Mn, Fe) og Kirkenes (Mn).

For de øvrige stoffene finnes det ikke data fra bakgrunnsstasjoner å sammenlikne med. Noen stasjoner viste imidlertid sterkt forhøyede konsentrasjoner for ett eller flere stoffer sett i forhold til de fleste andre stasjonene. Dette gjelder stasjonene i Halden (Y), Oslo (Ba), Drammen (Ba), Ålvik (Mg), Narvik (Ba) og Svanvik i Sør-Varanger (Bi).

I forbindelse med et felles norsk-sovjetisk måleprogram i 1990 vil en rekke luft- og nedbørprøver fra stasjoner på begge sider av den felles grensen bli analysert på en rekke elementer. Hovedkilden til forurensninger i området er to sovjetiske nikkilverk.

6 REFERANSER

Amundsen, C.E. (1986) Sporelementer i luft, Birkenes. Lillestrøm (NILU IR 4/86).

Hagen, L.O., Bartonova, A., Berg, T., Røyset, O. og Vadset M. (1989) Kartlegging av konsentrasjoner av tungmetaller i luft i tettsteder. Lillestrøm (NILU OR 30/89).

Montaser, A. and Golightly, D.W. (1987) Inductively Coupled Plasmas in Analytical Chemistry. New York, VCH Publishers.

SFT (1987) Miljøgifter i Norge. Oslo (SFT-rapport nr. 79).

World Health Organization (1987) Air quality guidelines for Europe. Copenhagen (WHO regional publications. European series; No. 23).

DATAVEDLEGG

Måleresultater for 31 elementer.

STATISTIKK FOR HVERT ENKELT MÅLESTED

Mean : Middelfverdi (ng/m³)
Minimum : Laveste døgnmiddelfverdi (ng/m³)
Maximum : Høyeste døgnmiddelfverdi (ng/m³)
Std. dev.: Standardavvik (ng/m³)
N : Antall observasjoner
#<d.1. : Antall observasjoner lavere enn
analysemetodens deteksjonsgrense

Eydehavn

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.l.
Li	< 3	< 3	< 3	-	5	5
Be	< 1	< 1	< 1	-	5	5
B	< 10	< 10	< 10	-	2	2
Na	3000	2400	3700	490	5	0
Mg	590	430	920	200	5	0
Al	190	< 20	390	140	5	1
V	< 5	< 5	< 5	-	5	5
Cr	< 16	< 16	< 16	-	5	5
Mn	< 3	< 3	5	2	5	3
Fe	< 550	< 550	< 550	-	2	2
Co	< 2	< 2	< 2	-	5	5
Ni	< 20	< 20	< 20	-	5	5
Cu	< 40	< 40	< 40	-	5	5
Zn	67	25	120	45	5	0
As	< 20	< 20	< 20	-	5	5
Rb	1	< 1	2	1	5	2
Sr	< 10	< 10	< 10	-	5	5
Y	0,5	< 0,2	1,1	0,5	5	3
Mo	< 2	< 2	< 2	-	5	5
Cd	< 4	< 4	< 4	-	5	5
Sb	0,6	< 0,5	1,3	0,6	3	2
Te	< 15	< 15	< 15	-	5	5
Cs	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Ba	8	< 5	21	8	5	2
La	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Hg	< 6	< 6	< 6	-	5	5
Tl	< 0,4	< 0,4	< 0,4	-	5	5
Pb	19	10	26	7	5	0
Bi	< 0,2	< 0,2	< 0,2	-	5	5
Th	< 0,2	< 0,2	< 0,5	-	5	5
U	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	5	5

Fredrikstad

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.l.
Li	< 3	< 3	8	1	27	26
Be	< 1	< 1	< 1	-	27	27
B	< 10	< 10	< 10	-	22	22
Na	4400	2400	6300	1200	27	0
Mg	540	120	1600	300	27	0
Al	1800	1100	3400	810	7	0
V	< 5	< 5	19	4	22	16
Cr	< 16	< 16	42	10	26	22
Mn	18	< 3	100	20	27	3
Fe	1200	< 550	2300	640	27	6
Co	< 2	< 2	6	1	27	23
Ni	< 20	< 20	75	14	27	19
Cu	< 40	< 40	43	8	27	23
Zn	120	40	540	95	27	0
As	< 20	< 20	< 20	-	27	27
Rb	3	< 1	5	1	27	1
Sr	< 10	< 10	11	1	27	26
Y	0,5	< 0,2	1,2	0,3	27	5
Mo	< 2	< 2	2	-	27	26
Cd	< 4	< 4	< 4	-	27	27
Sb	1,5	< 0,5	3,6	0,8	27	4
Te	< 15	< 15	< 15	-	27	27
Cs	< 1	< 1	< 1	-	26	26
Ba	15	6	42	8	27	0
La	1,6	< 1	6	1	27	12
Hg	< 6	< 6	< 6	-	27	27
Tl	< 0,4	< 0,4	0,8	0,1	27	26
Pb	200	38	510	120	27	0
Bi	0,3	< 0,2	1,6	0,3	27	16
Th	0,4	< 0,2	1,5	0,3	27	9
U	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	27	27

Gjøvik

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.l.
Li	5	3	7	2	5	0
Be	< 1	< 1	< 1	-	5	5
B	< 10	< 10	< 10	-	5	5
Na	2520	2000	3200	510	5	0
Mg	490	270	950	300	5	0
Al	1000	220	2600	1100	5	0
V	< 5	< 5	6	2	5	3
Cr	< 16	< 16	< 16	-	5	5
Mn	22	8	52	20	5	0
Fe	1200	< 550	2800	1000	5	1
Co	< 2	< 2	< 2	-	5	5
Ni	< 20	< 20	< 20	-	5	5
Cu	< 40	< 40	65	20	5	2
Zn	160	99	280	72	5	0
As	< 20	< 20	< 20	-	5	5
Rb	2	< 1	6	2	5	1
Sr	< 10	< 10	< 10	-	5	5
Y	< 0,2	< 0,2	0,6	0,2	5	3
Mo	< 2	< 2	2	0,4	5	4
Cd	< 4	< 4	< 4	-	5	5
Sb	1,7	< 0,5	3,5	1,5	5	2
Te	< 15	< 15	< 15	-	5	5
Cs	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Ba	30	6	57	23	5	0
La	< 1	< 1	1	0,3	4	3
Hg	< 6	< 6	< 6	-	5	5
Tl	0,7	< 0,4	2	0,8	5	3
Pb	260	120	390	130	5	0
Bi	< 0,2	< 0,2	0,5	0,2	5	3
Th	0,2	< 0,2	0,3	0,1	5	1
U	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	5	5

Halden

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.l.
Li	< 3	< 3	< 3	-	5	5
Be	< 1	< 1	< 1	-	5	5
B	< 10	< 10	< 10	-	5	5
Na	2400	1800	3000	500	5	0
Mg	570	400	870	190	5	0
Al	730	< 20	1900	750	5	1
V	< 5	< 5	7	2	5	4
Cr	< 16	< 16	< 16	-	5	5
Mn	17	6	31	12	5	0
Fe	760	< 550	1600	550	5	2
Co	< 2	< 2	< 2	-	5	5
Ni	< 20	< 20	< 20	-	5	5
Cu	< 40	< 40	43	10	5	4
Zn	140	82	270	77	5	0
As	< 20	< 20	< 20	-	5	5
Rb	4	3	7	2	5	0
Sr	< 10	< 10	< 10	-	5	5
Y	1,5	1,2	2,1	0,4	5	0
Mo	< 2	< 2	< 2	-	5	5
Cd	< 4	< 4	< 4	-	5	5
Sb	0,9	< 0,5	2,2	1,1	5	2
Te	< 15	< 15	< 15	-	5	5
Cs	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Ba	13	< 5	25	9	5	1
La	1	< 1	3	1	5	3
Hg	< 6	< 6	< 6	-	5	5
Tl	< 0,4	< 0,4	0,4	0,1	5	4
Pb	170	77	260	67	5	0
Bi	< 0,2	< 0,2	0,7	0,3	5	4
Th	0,2	< 0,2	0,7	0,3	5	3
U	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	5	5

Hamar

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.l.
Li	4	< 3	5	2	5	2
Be	< 1	< 1	< 1	-	5	5
B	< 10	< 10	< 10	-	5	5
Na	1700	1100	2300	490	5	0
Mg	480	370	740	150	5	0
Al	590	220	1000	350	5	0
V	< 5	< 5	< 5	-	5	5
Cr	< 16	< 16	20	5	5	4
Mn	14	9	18	3	5	0
Fe	< 550	< 550	640	160	5	4
Co	< 2	< 2	< 2	-	5	5
Ni	< 20	< 20	< 20	-	5	5
Cu	< 40	< 40	< 40	-	5	5
Zn	120	98	140	21	5	0
As	< 20	< 20	< 20	-	5	5
Rb	2	1	2	1	5	0
Sr	< 10	< 10	< 10	-	5	5
Y	0,2	< 0,2	0,4	0,1	5	2
Mo	< 2	< 2	3	1	5	3
Cd	< 4	< 4	< 4	-	5	5
Sb	0,7	< 0,5	1,4	0,5	5	2
Te	< 15	< 15	< 15	-	5	5
Cs	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Ba	8	5	12	3	5	0
La	2	< 1	8	3	5	3
Hg	< 6	< 6	< 6	-	5	5
Tl	1,3	0,7	2,8	0,9	5	0
Pb	61	24	92	28	5	0
Bi	2,2	1,8	2,5	0,3	5	0
Th	< 0,2	< 0,2	0,3	0,1	5	3
U	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	5	5

Holmfoss

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.l.
Li	< 3	< 3	< 3	-	5	5
Be	< 1	< 1	< 1	-	5	5
B	< 10	< 10	< 10	-	5	5
Na	430	370	500	54	5	0
Mg	130	91	230	59	5	0
Al	110	63	150	44	5	0
V	< 5	< 5	< 5	-	4	4
Cr	23	< 16	44	15	4	1
Mn	7	3	11	3	4	0
Fe	460	< 550	740	250	5	3
Co	< 2	< 2	3	1	4	3
Ni	24	< 20	65	24	5	3
Cu	< 40	< 40	78	27	5	3
Zn	73	47	89	19	5	0
As	< 20	< 20	27	8	5	4
Rb	< 1	< 1	1	-	5	4
Sr	< 10	< 10	< 10	-	5	5
Y	< 0,2	< 0,2	< 0,2	-	5	5
Mo	< 2	< 2	< 2	-	5	5
Cd	< 4	< 4	< 4	-	5	5
Sb	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	5	5
Te	< 15	< 15	< 15	-	5	5
Cs	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Ba	< 5	< 5	< 5	-	5	5
La	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Hg	< 6	< 6	< 6	-	5	5
Tl	< 0,4	< 0,4	< 0,4	-	5	5
Pb	12	3	21	7	5	0
Bi	0,6	0,4	0,7	0,1	5	0
Th	0,5	< 0,2	1,9	0,8	5	4
U	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	5	5

Jeløy

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.l.
Li	< 3	< 3	4	1	28	25
Be	< 1	< 1	1	-	28	27
B	< 10	< 10	< 10	-	23	23
Na	2200	460	3400	620	28	0
Mg	340	98	1200	220	28	0
Al	170	< 20	590	160	16	4
V	< 5	< 5	8	2	26	20
Cr	< 16	< 16	38	7	28	23
Mn	8	< 3	64	13	28	13
Fe	< 550	< 550	2900	570	28	25
Co	< 2	< 2	< 2	-	28	28
Ni	< 20	< 20	33	4	28	27
Cu	< 20	< 20	< 20	-	28	28
Zn	42	< 20	260	65	28	14
As	< 20	< 20	< 20	-	28	28
Rb	< 1	< 1	1	-	28	25
Sr	< 10	< 10	< 10	-	28	28
Y	< 0,2	< 0,2	0,4	0,1	28	27
Mo	< 2	< 2	5	1	28	22
Cd	< 4	< 4	< 4	-	28	28
Sb	0,6	< 0,5	2,8	0,7	28	17
Te	< 15	< 15	< 15	-	28	28
Cs	< 1	< 1	< 1	-	27	27
Ba	< 5	< 5	10	2	28	25
La	< 1	< 1	6	1	28	27
Hg	< 6	< 6	< 6	-	28	28
Tl	< 0,4	< 0,4	0,4	-	28	27
Pb	14	< 1	82	19	28	4
Bi	< 0,2	< 0,2	0,9	0,2	28	21
Th	< 0,2	< 0,2	< 0,2	-	28	28
U	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	28	28

Kobbfoss

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.l.
Li	< 3	< 3	4	1	5	4
Be	< 1	< 1	< 1	-	5	5
B	< 10	< 10	< 10	-	5	5
Na	500	180	930	300	5	0
Mg	90	42	150	51	5	0
Al	69	40	120	33	5	0
V	< 5	< 5	< 5	-	5	5
Cr	< 16	< 16	20	5	5	4
Mn	4	< 3	6	2	5	1
Fe	< 550	< 550	< 550	-	5	5
Co	< 2	< 2	< 2	-	5	5
Ni	< 20	< 20	< 20	-	5	5
Cu	< 40	< 40	< 40	-	5	5
Zn	57	47	74	12	5	0
As	< 20	< 20	< 20	-	5	5
Rb	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Sr	< 10	< 10	< 10	-	5	5
Y	< 0,2	< 0,2	< 0,2	-	5	5
Mo	< 2	< 2	< 2	-	5	5
Cd	< 4	< 4	< 4	-	5	5
Sb	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	5	5
Te	< 15	< 15	< 15	-	5	5
Cs	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Ba	< 5	< 5	< 5	-	5	5
La	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Hg	< 6	< 6	< 6	-	5	5
Tl	< 0,4	< 0,4	< 0,4	-	5	5
Pb	3	2	6	2	5	0
Bi	0,3	< 0,2	0,9	0,3	5	3
Th	< 0,2	< 0,2	< 0,2	-	5	5
U	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	5	5

Lillehammer

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.l.
Li	< 3	< 3	3	-	5	4
Be	< 1	< 1	< 1	-	5	5
B	< 10	< 10	< 10	-	5	5
Na	2000	1800	2500	270	5	0
Mg	520	230	960	330	5	0
Al	1900	600	3400	1400	5	0
V	< 5	< 5	6	2	5	3
Cr	< 16	< 16	< 16	-	5	5
Mn	35	11	63	25	5	0
Fe	1600	720	2700	990	5	0
Co	< 2	< 2	< 2	-	5	5
Ni	< 20	< 20	< 20	-	5	5
Cu	< 40	< 40	< 40	-	5	5
Zn	120	90	180	38	5	0
As	< 20	< 20	< 20	-	5	5
Rb	4	2	8	3	5	0
Sr	< 10	< 10	< 10	-	5	5
Y	0,6	< 0,2	1,1	0,4	5	1
Mo	< 2	< 2	< 2	-	5	5
Cd	< 4	< 4	< 4	-	5	5
Sb	1,8	< 0,5	2,8	1	5	1
Te	< 15	< 15	< 15	-	5	5
Cs	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Ba	31	12	54	22	5	0
La	1	< 1	2	1	5	3
Hg	< 6	< 6	< 6	-	5	5
Tl	< 0,4	< 0,4	< 0,4	-	5	5
Pb	350	180	560	150	5	0
Bi	0,4	< 0,2	0,6	0,2	5	1
Th	0,3	< 0,2	0,7	0,3	5	3
U	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	5	5

Lillestrøm

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.l.
Li	< 3	< 3	5	2	5	4
Be	< 1	< 1	< 1	-	5	5
B	< 10	< 10	< 10	-	5	5
Na	2100	1700	2600	370	5	0
Mg	570	260	1200	410	5	0
Al	1300	440	3100	1300	5	0
V	< 5	< 5	8	3	5	3
Cr	< 16	< 16	33	11	5	4
Mn	31	10	61	23	5	0
Fe	1500	550	3300	1300	5	0
Co	< 2	< 2	< 2	-	5	5
Ni	< 20	< 20	< 20	-	5	5
Cu	< 40	< 40	54	15	5	4
Zn	170	100	330	93	5	0
As	< 20	< 20	< 20	-	5	5
Rb	3	1	7	2	5	0
Sr	< 10	< 10	13	4	5	4
Y	0,5	< 0,2	1,3	0,6	5	2
Mo	< 2	< 2	< 2	-	5	5
Cd	< 4	< 4	< 4	-	5	5
Sb	2,2	0,6	3,5	1,1	5	0
Te	< 15	< 15	< 15	-	5	5
Cs	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Ba	22	7	45	19	5	0
La	1	< 1	3	1	5	3
Hg	< 6	< 6	< 6	-	5	5
Tl	0,5	< 0,4	1	0,3	5	2
Pb	180	73	290	90	5	0
Bi	0,3	< 0,2	0,8	0,3	5	1
Th	0,7	< 0,2	2	0,8	5	2
U	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	5	5

Noatun

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.l.
Li	< 3	< 3	< 3	-	5	5
Be	< 1	< 1	< 1	-	5	5
B	< 10	< 10	< 10	-	5	5
Na	310	220	540	130	5	0
Mg	89	61	130	28	5	0
Al	98	58	170	50	5	0
V	< 5	< 5	6	2	5	4
Cr	23	< 16	68	26	5	3
Mn	5	< 3	6	2	5	1
Fe	< 550	< 550	< 550	-	5	5
Co	< 2	< 2	< 2	-	5	5
Ni	< 20	< 20	< 20	-	5	5
Cu	< 40	< 40	< 40	-	5	5
Zn	82	64	110	18	5	0
As	< 20	< 20	< 20	-	5	5
Rb	< 1	< 1	1	-	5	4
Sr	< 10	< 10	< 10	-	5	5
Y	< 0,2	< 0,2	< 0,2	-	5	5
Mo	< 2	< 2	< 2	-	5	5
Cd	< 4	< 4	< 4	-	5	5
Sb	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	5	5
Te	< 15	< 15	< 15	-	5	5
Cs	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Ba	< 5	< 5	< 5	-	5	5
La	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Hg	< 6	< 6	< 6	-	5	5
Tl	< 0,4	< 0,4	< 0,4	-	5	5
Pb	6	2	12	4	5	0
Bi	0,3	< 0,2	0,4	0,2	5	2
Th	< 0,2	< 0,2	< 0,2	-	5	5
U	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	5	5

Porsgrunn

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.l.
Li	< 3	< 3	< 3	-	5	5
Be	< 1	< 1	< 1	-	5	5
B	< 10	< 10	< 10	-	5	5
Na	2400	1800	3100	530	5	0
Mg	230	150	320	72	5	0
Al	150	110	210	40	5	0
V	< 5	< 5	< 5	-	5	5
Cr	< 16	< 16	< 16	-	5	5
Mn	80	5	250	110	5	0
Fe	< 550	< 550	620	180	5	3
Co	< 2	< 2	< 2	-	5	5
Ni	23	< 20	49	18	4	2
Cu	< 40	< 40	< 40	-	5	5
Zn	26	< 20	90	36	5	4
As	< 20	< 20	< 20	-	5	5
Rb	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Sr	< 10	< 10	< 10	-	5	5
Y	< 0,2	< 0,2	< 0,2	-	5	5
Mo	< 2	< 2	< 2	-	5	5
Cd	< 4	< 4	< 4	-	5	5
Sb	< 0,5	< 0,5	0,7	0,2	5	4
Te	< 15	< 15	< 15	-	5	5
Cs	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Ba	< 5	< 5	6	2	5	4
La	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Hg	< 6	< 6	< 6	-	5	5
Tl	< 0,4	< 0,4	< 0,4	-	5	5
Pb	48	35	59	10	5	0
Bi	< 0,2	< 0,2	0,3	0,1	5	3
Th	< 0,2	< 0,2	< 0,2	-	5	5
U	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	5	5

Sarpsborg

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.l.
Li	< 3	< 3	< 3	-	5	5
Be	< 1	< 1	< 1	-	5	5
B	-	-	-	-	0	-
Na	2200	1300	3400	770	5	0
Mg	520	350	670	130	5	0
Al	270	190	360	82	5	0
V	< 5	< 5	9	3	5	3
Cr	< 16	< 16	19	5	5	4
Mn	6	< 3	19	7	5	2
Fe	< 550	< 550	< 550	-	5	5
Co	< 2	< 2	3	1	5	4
Ni	< 20	< 20	31	9	5	4
Cu	160	62	250	74	5	0
Zn	120	41	180	55	5	0
As	< 20	< 20	< 20	-	5	5
Rb	< 1	< 1	2	1	5	4
Sr	< 10	< 10	< 10	-	5	5
Y	< 0,2	< 0,2	< 0,2	-	5	5
Mo	< 2	< 2	< 2	-	5	5
Cd	< 4	< 4	< 4	-	5	5
Sb	0,7	< 0,5	1,6	0,6	5	3
Te	< 15	< 15	< 15	-	5	5
Cs	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Ba	6	< 5	18	7	5	4
La	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Hg	< 6	< 6	< 6	-	5	5
Tl	< 0,4	< 0,4	< 0,4	-	5	5
Pb	57	19	97	32	5	0
Bi	< 0,2	< 0,2	0,4	0,1	5	3
Th	< 0,2	< 0,2	< 0,2	-	5	5
U	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	5	5

Skien

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.l.
Li	< 3	< 3	< 3	-	5	5
Be	< 1	< 1	< 1	-	5	5
B	< 10	< 10	< 10	-	5	5
Na	2600	2300	2700	170	5	0
Mg	350	270	440	67	5	0
Al	380	240	530	120	5	0
V	< 5	< 5	6	2	4	2
Cr	< 16	< 16	18	5	5	4
Mn	59	22	98	29	5	0
Fe	920	680	1100	150	5	0
Co	< 2	< 2	< 2	-	5	5
Ni	30	< 20	50	28	2	1
Cu	< 40	< 40	< 40	-	5	5
Zn	77	39	120	33	5	0
As	< 20	< 20	< 20	-	5	5
Rb	1	< 1	2	1	5	2
Sr	< 10	< 10	< 10	-	5	5
Y	0,3	< 0,2	0,5	0,2	5	2
Mo	< 2	< 2	< 2	-	5	5
Cd	< 4	< 4	< 4	-	5	5
Sb	2,4	1,5	3,1	0,6	5	0
Te	< 15	< 15	< 15	-	5	5
Cs	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Ba	17	15	21	2	5	0
La	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Hg	< 6	< 6	< 6	-	5	5
Tl	< 0,4	< 0,4	< 0,4	-	5	5
Pb	540	350	640	110	5	0
Bi	0,3	< 0,2	0,8	0,3	5	3
Th	< 0,2	< 0,2	< 0,2	-	5	5
U	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	5	5

Tromsø

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.l.
Li	< 3	< 3	< 3	-	28	28
Be	< 1	< 1	< 1	-	28	28
B	< 10	< 10	17	2	26	25
Na	2100	1400	3500	470	28	0
Mg	350	180	1100	180	28	0
Al	200	< 20	530	150	28	3
V	< 5	< 5	10	2	27	22
Cr	< 16	< 16	< 16	-	28	28
Mn	< 3	< 3	4	1	28	27
Fe	< 550	< 550	4900	890	27	26
Co	< 2	< 2	< 2	-	28	28
Ni	< 20	< 20	< 20	-	28	28
Cu	< 40	< 40	< 40	-	28	28
Zn	35	< 20	150	44	27	16
As	< 20	< 20	< 20	-	28	28
Rb	< 1	< 1	3	1	28	23
Sr	< 10	< 10	< 10	-	28	28
Y	0,2	< 0,2	1,2	0,3	28	21
Mo	< 2	< 2	< 2	-	28	28
Cd	< 4	< 4	< 4	-	27	27
Sb	< 0,5	< 0,5	0,8	0,1	25	23
Te	< 15	< 15	< 15	-	28	28
Cs	< 1	< 1	< 1	-	28	28
Ba	8	< 5	50	10	28	12
La	< 1	< 1	2	-	28	24
Hg	< 6	< 6	< 6	-	27	27
Tl	< 0,4	< 0,4	< 0,4	-	28	28
Pb	51	2	200	56	28	0
Bi	0,2	< 0,2	1,8	0,4	28	23
Th	< 0,2	< 0,2	< 0,2	-	28	28
U	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	28	28

Viksjøfjell

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.l.
Li	< 0,3	< 0,3	< 0,3	-	12	12
Be	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-	12	12
B	< 1	< 1	< 1	-	12	12
Na	320	180	500	130	12	0
Mg	100	90	110	8	12	0
Al	71	49	96	19	12	0
V	4,0	3,4	5,0	0,7	12	0
Cr	4,0	2,2	6,9	2,0	12	0
Mn	2,8	2,1	4,1	0,8	12	0
Fe	240	130	380	92	12	0
Co	1,0	0,3	1,7	0,5	12	0
Ni	33	15	64	19	12	0
Cu	29	18	48	12	12	0
Zn	18	13	25	4	12	0
As	7	5	9	2	12	0
Rb	< 0,2	< 0,2	< 0,2	-	12	12
Sr	< 1	< 1	< 1	-	12	12
Y	0,3	< 0,1	1,4	0,6	12	8
Mo	< 0,2	< 0,2	< 0,2	-	12	12
Cd	< 0,4	< 0,4	0,6	0,2	12	10
Sb	< 0,1	< 0,1	0,1	-	12	10
Te	< 1	< 1	< 1	-	12	12
Cs	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-	12	12
Ba	< 0,5	< 0,5	0,6	0,2	12	7
La	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-	12	12
Hg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	12	12
Tl	< 0,1	< 0,1	0,1	-	12	10
Pb	6,1	4,1	8,0	1,5	12	0
Bi	0,1	< 0,1	0,2	0,1	12	2
Th	< 0,1	< 0,1	0,1	-	12	10
U	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-	12	12

DØGNMIDDELKONSENTRASJONER AV 31 ELEMENTER
(ng/m³)

Kode for datering av prøvene:

Eks. 89021112 betyr:

År : 1989

Måned: Februar

Dato : 11.-12. (kl. 08-kl. 08)

		Li	Be	B	Na	Mg	Al	V
EYDEHAVN	89020102	<3	<1		2400	590	240	<5
	89020203	<3	<1		3700	920	390	<5
	89020304	<3	<1		2900	450	170	<5
	89021112	<3	<1	<10	2700	430	<20	<5
	89022021	<3	<1	<10	3100	570	140	<5
GJØVIK	89020809	6	<1	<10	2200	950	2600	6
	89020910	6	<1	<10	3200	640	1600	6
	89022021	4	<1	<10	2300	270	280	<5
	89022324	7	<1	<10	2900	320	280	<5
	89022728	3	<1	<10	2000	290	220	<5
HALDEN	89020102	<3	<1	<10	3000	620	130	<5
	89020809	<3	<1	<10	2600	530	850	<5
	89021011	<3	<1	<10	1900	440	760	7
	89021718	<3	<1	<10	2500	870	1900	<5
	89022728	<3	<1	<10	1800	400	<20	<5
HAMAR	89020809	<3	<1	<10	2300	440	1000	<5
	89020910	5	<1	<10	2000	440	790	<5
	89021011	5	<1	<10	1100	370	220	<5
	89021112	<3	<1	<10	1300	400	240	<5
	89022223	5	<1	<10	1600	740	720	<5
HOLMFOSS	89022627	<3	<1	<10	390	95	63	<5
	89021516	<3	<1	<10	370	91	63	<5
	89022425	<3	<1	<10	470	230	150	<5
	89022526	<3	<1	<10	430	120	120	<5
	89022801	<3	<1	<10	500	95	150	<5
KOBBSFOSS	89020506	<3	<1	<10	930	150	64	<5
	89020607	<3	<1	<10	690	140	120	<5
	89020809	4	<1	<10	390	59	40	<5
	89022021	<3	<1	<10	330	58	81	<5
	89022122	<3	<1	<10	180	42	40	<5
LILLEHAMMER	89020102	<3	<1	<10	1900	340	1100	<5
	89020203	<3	<1	<10	1800	270	1000	<5
	89020607	3	<1	<10	2000	780	3300	6
	89020708	<3	<1	<10	2000	230	600	<5
	89020809	<3	<1	<10	2500	960	3400	6
LILLESTRØM	89020809	<3	<1	<10	2300	760	2300	6
	89020910	<3	<1	<10	1800	270	440	<5
	89021011	<3	<1	<10	1700	260	440	<5
	89021718	<3	<1	<10	2600	1200	3100	8
	89021819	5	<1	<10	2000	350	440	<5
NOATUN	89021819	<3	<1	<10	290	61	58	<5
	89021920	<3	<1	<10	230	88	65	<5
	89022627	<3	<1	<10	540	98	65	<5
	89022728	<3	<1	<10	220	130	130	<5
	89022801	<3	<1	<10	260	67	170	6
PORSGRUNN	89081011	<3	<1	<10	1800	150	120	<5
	89081415	<3	<1	<10	2500	240	170	<5
	89081516	<3	<1	<10	1900	170	150	<5
	89082223	<3	<1	<10	2500	320	210	<5
	89083101	<3	<1	<10	3100	280	110	<5
SARPSBORG	89020102	<3	<1		3400	670	360	6
	89021011	<3	<1		1900	350	350	<5
	89021112	<3	<1		2100	610	190	<5
	89021415	<3	<1		2200	430	240	9
	89022526	<3	<1		1300	560	200	<5
SKIEN	89081011	<3	<1	<10	2300	270	240	<5
	89081415	<3	<1	<10	2700	360	490	6
	89081516	<3	<1	<10	2700	380	300	<5
	89082223	<3	<1	<10	2700	300	350	
	89083101	<3	<1	<10	2600	440	530	6
VIKSJØFJELL	89020103	<0.3	<0.1	<1	500	100	49	5.0
	89021013	<0.3	<0.1	<1	270	110	96	3.7
	89021315	<0.3	<0.1	<1	400	110	81	3.4
	89022022	<0.3	<0.1	<1	180	100	70	4.2
	89022427	<0.3	<0.1	<1	230	90	58	3.5

		Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Rb
EYDEHAVN	89020102	<16	<3		<2	<20	<40	25	<20	<1
	89020203	<16	<3		<2	<20	<40	34	<20	1
	89020304	<16	<3		<2	<20	<40	47	<20	<1
	89021112	<16	5	<550	<2	<20	<40	120	<20	2
GJØVIK	89022021	<16	5	<550	<2	<20	<40	110	<20	2
	89020809	<16	52	2800	<2	<20	49	180	<20	6
	89020910	<16	33	1700	<2	<20	65	280	<20	2
	89022021	<16	9	680	<2	<20	<40	99	<20	2
	89022324	<16	9	740	<2	<20	44	120	<20	1
HALDEN	89022728	<16	8	<550	<2	<20	<40	140	<20	<1
	89020102	<16	6	<550	<2	<20	<40	87	<20	3
	89020809	<16	14	730	<2	<20	<40	82	<20	4
HAMAR	89021011	<16	27	920	<2	<20	43	270	<20	5
	89021718	<16	31	1600	<2	<20	<40	140	<20	7
	89022728	<16	6	<550	<2	<20	<40	120	<20	3
	89020809	20	18	640	<2	<20	<40	98	<20	2
	89020910	<16	15	<550	<2	<20	<40	140	<20	1
HOLMFOSS	89021011	<16	9	<550	<2	<20	<40	100	<20	2
	89021112	<16	14	<550	<2	<20	<40	140	<20	1
	89022223	<16	16	<550	<2	<20	<40	120	<20	2
	89022627	44	3	<550	<2	<20	<40	47	<20	<1
	89021516	20	7	<550	<2	<20	<40	79	<20	<1
KOBBSFOSS	89022425	21	11	740	3	65	78	89	27	<1
	89022526	<16	5	<550	<2	<20	<40	59	<20	<1
	89022801			710		27	59	89	<20	1
	89020506	20	4	<550	<2	<20	<40	74	<20	<1
	89020607	<16	6	<550	<2	<20	<40	63	<20	<1
LILLEHAMMER	89020809	<16	4	<550	<2	<20	<40	48	<20	<1
	89022021	<16	4	<550	<2	<20	<40	52	<20	<1
	89022122	<16	<3	<550	<2	<20	<40	47	<20	<1
	89020102	<16	22	1100	<2	<20	<40	100	<20	3
	89020203	<16	18	920	<2	<20	<40	90	<20	2
LILLESTRØM	89020607	<16	63	2700	<2	<20	<40	94	<20	6
	89020708	<16	11	720	<2	<20	<40	130	<20	2
	89020809	<16	61	2700	<2	<20	<40	180	<20	8
	89020809	<16	50	2600	<2	<20	54	150	<20	4
	89020910	<16	15	550	<2	<20	<40	100	<20	2
NOATUN	89021011	<16	19	610	<2	<20	<40	120	<20	1
	89021718	<16	61	3300	<2	<20	<40	330	<20	7
	89021819	33	10	580	<2	<20	<40	130	<20	2
	89021819	25	<3	<550	<2	<20	<40	67	<20	<1
	89021920	68	4	<550	<2	<20	<40	82	<20	<1
PORSGRUNN	89022627	<16	5	<550	<2	<20	<40	86	<20	<1
	89022728	<16	6	<550	<2	<20	<40	64	<20	<1
	89022801	<16	6	<550	<2	<20	<40	110	<20	1
	89081011	<16	8	620	<2	23	<40	<20	<20	<1
	89081415	<16	250	<550	<2	<20	<40	<20	<20	<1
SARPSBORG	89081516	<16	18	<550	<2	49	<40	<20	<20	<1
	89082223	<16	120	600	<2		<40	90	<20	<1
	89083101	<16	5	<550	<2	<20	<40	<20	<20	<1
	89020102	19	19	<550	<2	<20	250	180	<20	<1
	89021011	<16	6	<550	<2	<20	62	120	<20	2
SKIEN	89021112	<16	<3	<550	3	<20	170	160	<20	<1
	89021415	<16	3	<550	<2	31	200	96	<20	<1
	89022526	<16	<3	<550	<2	<20	110	41	<20	<1
	89081011	<16	22	930	<2	50	<40	51	<20	<1
	89081415	18	74	1100	<2		<40	120	<20	2
VIKSJØFJELL	89081516	<16	98	930	<2		<40	82	<20	1
	89082223	<16	42	680	<2	<20	<40	39	<20	<1
	89083101	<16	58	980	<2		<40	95	<20	2
	89020103	5.3	2.7	130	0.3	15	18	18	8	<0.2
	89021013	3.0	2.9	240	1.7	64	48	25	5	<0.2
89021315	2.5	2.3	270	0.9	27	29	16	9	<0.2	
89022022	6.9	4.1	380	1.0	37	25	18	6	<0.2	
89022427	2.2	2.1	200	0.9	23	23	13	5	<0.2	

		Sr	Y	Mo	Cd	Sb	Te	Cs
EYDEHAVN	89020102	<10	<0.2	<2	<4	1.3	<15	<1
	89020203	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89020304	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89021112	<10	1.1	<2	<4		<15	<1
	89022021	<10	1.1	<2	<4		<15	<1
GJØVIK	89020809	<10	0.6	<2	<4	2.8	<15	<1
	89020910	<10	0.2	<2	<4	3.5	<15	<1
	89022021	<10	<0.2	2	<4	<0.5	<15	<1
	89022324	<10	<0.2	<2	<4	1.6	<15	<1
	89022728	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
HALDEN	89020102	<10	1.2	<2	<4		<15	<1
	89020809	<10	1.5	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89021011	<10	1.3	<2	<4	2.2	<15	<1
	89021718	<10	2.1	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89022728	<10	1.2	<2	<4		<15	<1
HAMAR	89020809	<10	0.4	<2	<4	0.6	<15	<1
	89020910	<10	0.3	<2	<4	1.0	<15	<1
	89021011	<10	<0.2	3	<4	<0.5	<15	<1
	89021112	<10	<0.2	3	<4	1.4	<15	<1
	89022223	<10	0.3	<2	<4	<0.5	<15	<1
HOLMFOSS	89022627	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89021516	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89022425	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89022526	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89022801	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
KOBBSFOSS	89020506	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89020607	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89020809	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89022021	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89022122	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
LILLEHAMMER	89020102	<10	0.3	<2	<4	1.5	<15	<1
	89020203	<10	0.6	<2	<4	2.5	<15	<1
	89020607	<10	1.1	<2	<4	2.8	<15	<1
	89020708	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89020809	<10	0.9	<2	<4	1.9	<15	<1
LILLESTRØM	89020809	<10	1.0	<2	<4	1.8	<15	<1
	89020910	<10	<0.2	<2	<4	3.0	<15	<1
	89021011	<10	<0.2	<2	<4	1.9	<15	<1
	89021718	13	1.3	<2	<4	3.5	<15	<1
	89021819	<10	0.2	<2	<4	0.6	<15	<1
NOATUN	89021819	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89021920	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89022627	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89022728	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89022801	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
PORSGRUNN	89081011	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89081415	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89081516	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89082223	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89083101	<10	<0.2	<2	<4	0.7	<15	<1
SARPSBORG	89020102	<10	<0.2	<2	<4	1.1	<15	<1
	89021011	<10	<0.2	<2	<4	1.6	<15	<1
	89021112	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89021415	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89022526	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
SKIEN	89081011	<10	0.5	<2	<4	2.3	<15	<1
	89081415	<10	0.2	<2	<4	2.9	<15	<1
	89081516	<10	<0.2	<2	<4	2.2	<15	<1
	89082223	<10	<0.2	<2	<4	1.5	<15	<1
	89083101	<10	0.5	<2	<4	3.1	<15	<1
VIKSJØFJELL	89020103	<1	<0.1	<0.2	<0.4	<0.1	<1	<0.1
	89021013	<1	<0.1	<0.2	<0.4	<0.1	<1	<0.1
	89021315	<1	1.4	<0.2	0.6	0.1	<1	<0.1
	89022022	<1	0.1	<0.2	<0.4	<0.1	<1	<0.1
	89022427	<1	<0.1	<0.2	<0.4	<0.1	<1	<0.1

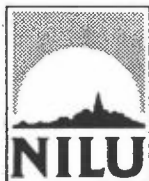
		Ba	La	Hg	Tl	Pb	Bi	Th	U
EYDEHAVN	89020102	7	<1	<6	<0.4	25	<0.2	<0.2	<0.5
	89020203	<5	<1	<6	<0.4	13	<0.2	<0.2	<0.5
	89020304	21	<1	<6	<0.4	26	<0.2	<0.2	<0.5
	89021112	<5	<1	<6	<0.4	23	<0.2	<0.2	<0.5
	89022021	8	<1	<6	<0.4	10	<0.2	<0.2	<0.5
GJØVIK	89020809	46	1	<6	<0.4	390	<0.2	0.3	<0.5
	89020910	32	<1	<6	<0.4	390	0.3	0.3	<0.5
	89022021	6	<1	<6	2.0	120	0.5	0.2	<0.5
	89022324	7	<1	<6	0.9	130	<0.2	0.2	<0.5
	89022728	57	<1	<6	<0.4	290	<0.2	<0.2	<0.5
HALDEN	89020102	<5	<1	<6	<0.4	77	<0.2	<0.2	<0.5
	89020809	12	1	<6	<0.4	160	<0.2	0.2	<0.5
	89021011	18	<1	<6	0.4	200	0.7	<0.2	<0.5
	89021718	25	3	<6	<0.4	260	<0.2	0.7	<0.5
	89022728	7	<1	<6	<0.4	150	<0.2	<0.2	<0.5
HAMAR	89020809	12	<1	<6	2.8	92	2.5	<0.2	<0.5
	89020910	7	1	<6	1.1	55	2.1	0.3	<0.5
	89021011	8	<1	<6	1.0	24	1.8	<0.2	<0.5
	89021112	5	<1	<6	0.8	86	2.5	0.3	<0.5
	89022223	7	8	<6	0.7	46	2.3	<0.2	<0.5
HOLMFOSS	89022627	<5	<1	<6	<0.4	3	0.4	<0.2	<0.5
	89021516	<5	<1	<6	<0.4	9	0.7	1.9	<0.5
	89022425	<5	<1	<6	<0.4	21	0.6	<0.2	<0.5
	89022526	<5	<1	<6	<0.4	11	0.6	<0.2	<0.5
	89022801	<5	<1	<6	<0.4	16	0.5	<0.2	<0.5
KOBBSFOSS	89020506	<5	<1	<6	<0.4	6	<0.2	<0.2	<0.5
	89020607	<5	<1	<6	<0.4	3	0.3	<0.2	<0.5
	89020809	<5	<1	<6	<0.4	2	<0.2	<0.2	<0.5
	89022021	<5	<1	<6	<0.4	4	0.9	<0.2	<0.5
	89022122	<5	<1	<6	<0.4	2	<0.2	<0.2	<0.5
LILLEHAMMER	89020102	18	<1	<6	<0.4	300	<0.2	<0.2	<0.5
	89020203	15	<1	<6	<0.4	270	0.4	<0.2	<0.5
	89020607	54	2	<6	<0.4	560	0.2	0.7	<0.5
	89020708	12	<1	<6	<0.4	180	0.6	<0.2	<0.5
	89020809	54	2	<6	<0.4	420	0.5	0.7	<0.5
LILLESTRØM	89020809	39	2	<6	0.5	260	<0.2	2.0	<0.5
	89020910	11	<1	<6	1.0	150	0.2	0.3	<0.5
	89021011	7	<1	<6	0.7	140	0.8	<0.2	<0.5
	89021718	45	3	<6	<0.4	290	0.3	0.8	<0.5
	89021819	7	<1	<6	<0.4	73	0.2	<0.2	<0.5
NOATUN	89021819	<5	<1	<6	<0.4	2	<0.2	<0.2	<0.5
	89021920	<5	<1	<6	<0.4	2	<0.2	<0.2	<0.5
	89022627	<5	<1	<6	<0.4	6	0.3	<0.2	<0.5
	89022728	<5	<1	<6	<0.4	6	0.4	<0.2	<0.5
	89022801	<5	<1	<6	<0.4	12	0.4	<0.2	<0.5
PORSGRUNN	89081011	<5	<1	<6	<0.4	53	<0.2	<0.2	<0.5
	89081415	6	<1	<6	<0.4	59	0.3	<0.2	<0.5
	89081516	<5	<1	<6	<0.4	39	0.3	<0.2	<0.5
	89082223	<5	<1	<6	<0.4	35	<0.2	<0.2	<0.5
	89083101	<5	<1	<6	<0.4	52	<0.2	<0.2	<0.5
SARPSBORG	89020102	18	<1	<6	<0.4	70	<0.2	<0.2	<0.5
	89021011	<5	<1	<6	<0.4	68	0.4	<0.2	<0.5
	89021112	<5	<1	<6	<0.4	97	0.2	<0.2	<0.5
	89021415	<5	<1	<6	<0.4	30	<0.2	<0.2	<0.5
	89022526	<5	<1	<6	<0.4	19	<0.2	<0.2	<0.5
SKIEN	89081011	15	<1	<6	<0.4	560	<0.2	<0.2	<0.5
	89081415	16	<1	<6	<0.4	640	<0.2	<0.2	<0.5
	89081516	17	<1	<6	<0.4	550	<0.2	<0.2	<0.5
	89082223	16	<1	<6	<0.4	350	0.8	<0.2	<0.5
	89083101	21	<1	<6	<0.4	610	0.3	<0.2	<0.5
VIKSJØFJELL	89020103	<0.5	<0.1	<0.5	0.1	4.1	0.1	<0.1	<0.1
	89021013	0.6	<0.1	<0.5	<0.1	5.6	0.2	<0.1	<0.1
	89021315	<0.5	<0.1	<0.5	<0.1	8.0	0.2	0.1	<0.1
	89022022	0.5	<0.1	<0.5	<0.1	7.2	<0.1	<0.1	<0.1
	89022427	<0.5	<0.1	<0.5	<0.1	5.7	0.1	<0.1	<0.1

		Li	Be	B	Na	Mg	Al	V
FREDRIKSTAD	89020102	<3	<1		3600	750	1400	<5
	89020203	<3	<1	<10	6100	600		
	89020304	<3	<1	<10	5600	570		7
	89020405	<3	<1	<10	5500	570		<5
	89020607	<3	<1	<10	6300	630		<5
	89020708	<3	<1	<10	5400	740	1400	<5
	89020809	<3	<1		3200	890	1700	6
	89020910	<3	<1		2800	540	1100	6
	89021011	8	<1		4200	1600	3400	19
	89021112	<3	<1	<10	4300	510	1200	<5
	89021213	<3	<1	<10	4500	580		<5
	89021314	<3	<1	<10	4900	590		5
	89021415	<3	<1	<10	5000	540		<5
	89021516	<3	<1	<10	5800	550		<5
	89021617	<3	<1	<10	3600	580		<5
	89021718	<3	<1		3400	800	2200	<5
	89021819	<3	<1	<10	3900	290		<5
	89021920	<3	<1	<10	5900	500		
	89022021	<3	<1	<10	5400	610		<5
	89022122	<3	<1	<10	5000	500		7
	89022223	<3	<1	<10	3500	420		
	89022324	<3	<1	<10	3700	300		<5
	89022425	<3	<1	<10	4000	170		<5
	89022526	<3	<1	<10	2400	120		<5
	89022627	<3	<1	<10	5200	140		
	89022728	<3	<1	<10	2700	190		
	89022801	<3	<1	<10	2400	210		<5
JELØY	89020102	4	<1	<10	460	200	<20	<5
	89020203	<3	<1	<10	2300	390	<20	6
	89020304	<3	<1	<10	3300	380	<20	<5
	89020405	4	<1	<10	2700	420	<20	<5
	89020506	<3	<1	<10	1800	250	53	<5
	89020607	<3	<1	<10	3400	540	160	<5
	89020708	<3	<1	<10	3000	340	110	<5
	89020809	<3	<1	<10	1700	290	230	<5
	89020910	3	<1		2500	640	350	8
	89021011	<3	<1		2400	630	590	
	89021112	<3	<1		2400	1200	340	<5
	89021213	<3	<1	<10	1900	220	130	<5
	89021314	<3	<1	<10	3100	460	180	<5
	89021415	<3	<1	<10	2800	340	140	<5
	89021516	<3	<1	<10	2500	240		<5
	89021617	<3	<1	<10	2300	210		<5
	89021718	<3	<1	<10	1900	250		<5
	89021819	<3	<1	<10	1900	170		<5
	89021920	<3	<1	<10	2300	210		<5
	89022021	<3	<1	<10	2100	220		
	89022122	<3	<1	<10	1500	150		<5
	89022223	<3	<1	<10	2400	250		5
	89022324	<3	1	<10	1900	340		6
	89022425	<3	<1	<10	2100	300		<5
	89022526	<3	<1		2200	450	210	5
	89022627	<3	<1		2700	370	190	6
	89022728	<3	<1	<10	1700	98		<5
	89022801	<3	<1	<10	1400	120		<5
TROMSØ	89020102	<3	<1	<10	2400	350	48	<5
	89020203	<3	<1	<10	2000	320	150	
	89020304	<3	<1	<10	1400	280	180	<5
	89020405	<3	<1	<10	2100	300	120	<5
	89020506	<3	<1	<10	2300	310	210	<5
	89020607	<3	<1	<10	2000	230	86	5
	89020708	<3	<1	<10	1500	460	<20	5
	89020809	<3	<1	<10	2000	260	200	<5
	89020910	<3	<1	<10	1800	250	270	<5
	89021011	<3	<1	<10	2300	300	160	<5
	89021112	<3	<1	<10	1700	260	110	<5
	89021213	<3	<1	<10	2400	340	410	<5
	89021314	<3	<1	<10	3000	390	<20	<5
	89021415	<3	<1	<10	1500	180	48	<5
	89021516	<3	<1	<10	1800	290	160	<5
	89021617	<3	<1	<10	2200	280	320	<5
	89021718	<3	<1	<10	2500	310	530	5
	89021819	<3	<1	<10	2500	350	180	<5
	89021920	<3	<1	<10	2200	210	200	<5
	89022021	<3	<1	17	2600	320	240	10
	89022122	<3	<1	<10	1900	240	200	<5
	89022223	<3	<1	<10	2000	280	400	<5
	89022324	<3	<1	<10	2000	1100	30	6
	89022425	<3	<1	<10	1400	630	<20	<5
	89022526	<3	<1		3500	540	390	<5
	89022627	<3	<1	<10	2300	400	530	<5
	89022728	<3	<1		1800	270	120	<5
	89022801	<3	<1	<10	1900	320	260	<5

		Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Rb
FREDRIKSTAD	89020102		19	<550	<2	<20	<40	99	<20	3
	89020203	34	7	840	<2	<20	<40	73	<20	2
	89020304	<16	7	<550	<2	<20	<40	72	<20	2
	89020405	42	<3	<550	<2	<20	<40	53	<20	3
	89020607	<16	<3	<550	<2	<20	<40	40	<20	1
	89020708	<16	13	<550	<2	<20	<40	110	<20	2
	89020809	<16	44	1100	<2	31	<40	170	<20	4
	89020910	22	36	800	<2	32	42	240	<20	2
	89021011	34	100	2000	6	75	42	540	<20	5
	89021112	<16	27	1100	3	<20	<40	150	<20	2
	89021213	<16	25	2000	3	29	<40	78	<20	4
	89021314	<16	16	1500	<2	<20	<40	110	<20	3
	89021415	<16	14	1500	<2	<20	43	100	<20	3
	89021516	<16	15	1500	<2	23	<40	100	<20	3
	89021617	<16	19	1900	<2	<20	<40	84	<20	4
	89021718	<16	21	<550	<2	<20	<40	100	<20	3
	89021819	<16	9	1100	<2	<20	<40	100	<20	2
	89021920	<16	7	1200	<2	<20	<40	60	<20	2
	89022021	<16	27	2300	2	25	41	120	<20	4
	89022122	<16	27	2300	<2	28	<40	160	<20	3
	89022223	<16	16	1600	<2	22	<40	140	<20	2
	89022324	<16	5	1600	<2	<20	<40	140	<20	2
	89022425	<16	4	1100	<2	<20	<40	78	<20	<1
	89022526	<16	4	1200	<2	<20	<40	56	<20	1
	89022627	<16	8	1700	<2	<20	<40	89	<20	2
	89022728	<16	9	1300	<2	<20	<40	96	<20	2
	89022801	<16	<3	1300	<2	<20	<40	52	<20	2
JELØY	89020102	17	<3	<550	<2	<20	<40	<20	<20	<1
	89020203	<16	4	<550	<2	<20	<40	23	<20	<1
	89020304	<16	6	<550	<2	<20	<40	<20	<20	<1
	89020405	25	4	<550	<2	<20	<40	<20	<20	<1
	89020506	<16	5	<550	<2	<20	<40	<20	<20	<1
	89020607	<16	6	<550	<2	<20	<40	<20	<20	<1
	89020708	<16	7	<550	<2	<20	<40	<20	<20	<1
	89020809	<16	23	<550	<2	<20	<40	22	<20	<1
	89020910	17	33	580	<2	<20	<40	230	<20	<1
	89021011	38	64	1900	<2	33	<40	170	<20	1
	89021112	<16	<3	<550	<2	<20	<40	36	<20	<1
	89021213	<16	9	<550	<2	<20	<40	<20	<20	<1
	89021314	<16	13	<550	<2	<20	<40	<20	<20	<1
	89021415	<16	4	<550	<2	<20	<40	<20	<20	<1
	89021516	<16	<3	<550	<2	<20	<40	<20	<20	<1
	89021617	<16	<3	<550	<2	<20	<40	<20	<20	<1
	89021718	<16	<3	<550	<2	<20	<40	27	<20	<1
	89021819	<16	<3	2900	<2	<20	<40	38	<20	<1
	89021920	<16	<3	<550	<2	<20	<40	<20	<20	<1
	89022021	<16	5	<550	<2	<20	<40	<20	<20	1
	89022122	<16	<3	<550	<2	<20	<40	<20	<20	1
	89022223	<16	<3	<550	<2	<20	<40	42	<20	<1
	89022324	<16	<3	<550	<2	<20	<40	260	<20	<1
	89022425	<16	<3	<550	<2	<20	<40	44	<20	<1
	89022526	<16	5	<550	<2	<20	<40	29	<20	<1
	89022627	21	14	<550	<2	<20	<40	62	<20	<1
	89022728	<16	<3	<550	<2	<20	<40	26	<20	<1
	89022801	<16	<3	<550	<2	<20	<40	30	<20	<1
TROMSØ	89020102	<16	<3	<550	<2	<20	<40	<20	<20	<1
	89020203	<16	<3	<550	<2	<20	<40	38	<20	<1
	89020304	<16	<3	<550	<2	<20	<40	<20	<20	<1
	89020405	<16	<3	<550	<2	<20	<40	<20	<20	<1
	89020506	<16	<3	<550	<2	<20	<40	<20	<20	<1
	89020607	<16	<3	<550	<2	<20	<40	<20	<20	<1
	89020708	<16	<3	<550	<2	<20	<40	150	<20	3
	89020809	<16	<3	<550	<2	<20	<40	<20	<20	<1
	89020910	<16	<3	<550	<2	<20	<40	<20	<20	<1
	89021011	<16	<3	<550	<2	<20	<40	30	<20	<1
	89021112	<16	<3	<550	<2	<20	<40	<20	<20	<1
	89021213	<16	<3	<550	<2	<20	<40	<20	<20	<1
	89021314	<16	<3	<550	<2	<20	<40	33	<20	<1
	89021415	<16	<3	<550	<2	<20	<40	<20	<20	<1
	89021516	<16	<3	<550	<2	<20	<40	<20	<20	<1
	89021617	<16	<3	<550	<2	<20	<40	<20	<20	<1
	89021718	<16	<3	<550	<2	<20	<40	<20	<20	1
	89021819	<16	<3	<550	<2	<20	<40	33	<20	<1
	89021920	<16	<3	<550	<2	<20	<40	<20	<20	<1
	89022021	<16	<3	<550	<2	<20	<40	44	<20	1
	89022122	<16	4	<550	<2	<20	<40	<20	<20	<1
	89022223	<16	<3	<550	<2	<20	<40	<20	<20	<1
	89022324	<16	<3	<550	<2	<20	<40	150	<20	3
	89022425	<16	<3	<550	<2	<20	<40	150	<20	2
	89022526	<16	<3	4900	<2	<20	<40	68	<20	<1
	89022627	<16	<3	<550	<2	<20	<40	31	<20	<1
	89022728	<16	<3	<550	<2	<20	<40	<20	<20	<1
	89022801	<16	<3	<550	<2	<20	<40	46	<20	<1

		Sr	Y	Mo	Cd	Sb	Te	Cs
FREDRIKSTAD	89020102	<10	0.2	<2	<4	1.6	<15	<1
	89020203	<10	0.2	<2	<4	1.7	<15	<1
	89020304	<10	<0.2	<2	<4	1.1	<15	<1
	89020405	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89020607	<10	<0.2	<2	<4	0.6	<15	<1
	89020708	<10	0.6	<2	<4	0.7	<15	<1
	89020809	<10	1.1	2	<4	2.0	<15	<1
	89020910	<10	0.3	<2	<4	1.8	<15	<1
	89021011	11	1.2	<2	<4	3.6	<15	<1
	89021112	<10	0.5	<2	<4	2.7	<15	<1
	89021213	<10	1.0	<2	<4	1.6	<15	<1
	89021314	<10	0.4	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89021415	<10	0.9	<2	<4	0.8	<15	<1
	89021516	<10	0.6	<2	<4	0.8	<15	<1
	89021617	<10	0.8	<2	<4	1.4	<15	<1
	89021718	<10	0.6	<2	<4	2.9	<15	<1
	89021819	<10	0.3	<2	<4	1.3	<15	<1
	89021920	<10	0.4	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89022021	<10	1.1	<2	<4	1.4	<15	<1
	89022122	<10	0.3	<2	<4	2.3	<15	<1
	89022223	<10	0.4	<2	<4	1.5	<15	<1
	89022324	<10	0.4	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89022425	<10	<0.2	<2	<4	2.3	<15	<1
	89022526	<10	0.3	<2	<4	1.2	<15	<1
	89022627	<10	0.5	<2	<4	2.0	<15	<1
	89022728	<10	0.7	<2	<4	1.6	<15	<1
JELØY	89022801	<10	<0.2	<2	<4	1.3	<15	<1
	89020102	<10	<0.2	3	<4	<0.5	<15	<1
	89020203	<10	<0.2	<2	<4	1.0	<15	<1
	89020304	<10	<0.2	<2	<4	0.7	<15	<1
	89020405	<10	<0.2	3	<4	<0.5	<15	<1
	89020506	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89020607	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89020708	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89020809	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89020910	<10	0.4	<2	<4	2.7	<15	<1
	89021011	<10	<0.2	5	<4	2.8	<15	<1
	89021112	<10	<0.2	<2	<4	0.7	<15	<1
	89021213	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89021314	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89021415	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89021516	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89021617	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89021718	<10	<0.2	2	<4	<0.5	<15	<1
	89021819	<10	<0.2	2	<4	<0.5	<15	<1
	89021920	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89022021	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89022122	<10	<0.2	2	<4	<0.5	<15	<1
	89022223	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89022324	<10	<0.2	<2	<4	0.8	<15	<1
	89022425	<10	<0.2	<2	<4	0.8	<15	<1
	89022526	<10	<0.2	<2	<4	0.9	<15	<1
	89022627	<10	<0.2	<2	<4	0.6	<15	<1
	89022728	<10	<0.2	<2	<4	0.8	<15	<1
	89022801	<10	<0.2	<2	<4	0.7	<15	<1
TROMSØ	89020102	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89020203	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89020304	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89020405	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89020506	<10	0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89020607	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89020708	<10	1.2	<2	<4		<15	<1
	89020809	<10	<0.2	<2	<4	0.5	<15	<1
	89020910	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89021011	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89021112	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89021213	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89021314	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89021415	<10	0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89021516	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89021617	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89021718	<10	0.3	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89021819	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89021920	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89022021	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89022122	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89022223	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89022324	<10	1.1	<2	<4		<15	<1
	89022425	<10	1.1	<2	<4		<15	<1
	89022526	<10	<0.2	<2	<4	0.8	<15	<1
	89022627	<10	0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89022728	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1
	89022801	<10	<0.2	<2	<4	<0.5	<15	<1

		Ba	La	Hg	Tl	Pb	Bi	Th	U
FREDRIKSTAD	89020102	19	<1	<6	<0.4	270	0.3	<0.2	<0.5
	89020203	15	<1	<6	<0.4	93	0.9	1.5	<0.5
	89020304	11	<1	<6	<0.4	90	<0.2	0.2	<0.5
	89020405	11	<1	<6	<0.4	60	0.2	<0.2	<0.5
	89020607	8	<1	<6	<0.4	38	<0.2	0.2	<0.5
	89020708	18	1	<6	<0.4	140	<0.2	<0.2	<0.5
	89020809	21	4	<6	<0.4	500	1.6	0.5	<0.5
	89020910	15	3	<6	<0.4	510	<0.2	0.4	<0.5
	89021011	42	6	<6	0.8	400	0.5	0.9	<0.5
	89021112	22	2	<6	<0.4	160	0.5	0.2	<0.5
	89021213	17	3	<6	<0.4	200	<0.2	0.9	<0.5
	89021314	20	2	<6	<0.4	100	<0.2	0.6	<0.5
	89021415	16	1	<6	<0.4	210	0.2	0.4	<0.5
	89021516	13	1	<6	<0.4	130	<0.2	0.4	<0.5
	89021617	18	1	<6	<0.4	210	0.2	0.3	<0.5
	89021718	31	3	<6	<0.4	350	<0.2	0.7	<0.5
	89021819	8	<1	<6	<0.4	150	<0.2	0.4	<0.5
	89021920	12	<1	<6	<0.4	66	<0.2	0.2	<0.5
	89022021	20	2	<6	<0.4	250	0.2	0.6	<0.5
	89022122	23	2	<6	<0.4	220	<0.2	0.3	<0.5
	89022223	14	2	<6	<0.4	190	0.6	0.2	<0.5
	89022324	9	3	<6	<0.4	79	<0.2	<0.2	<0.5
	89022425	7	<1	<6	<0.4	200	<0.2	<0.2	<0.5
	89022526	7	<1	<6	<0.4	160	<0.2	<0.2	<0.5
	89022627	7	<1	<6	<0.4	250	<0.2	<0.2	<0.5
	89022728	7	<1	<6	<0.4	210	<0.2	<0.2	<0.5
	89022801	6	<1	<6	<0.4	220	0.2	<0.2	<0.5
JELØY	89020102	7	<1	<6	<0.4	<1	<0.2	<0.2	<0.5
	89020203	<5	<1	<6	<0.4	13	<0.2	<0.2	<0.5
	89020304	<5	<1	<6	<0.4	14	0.4	<0.2	<0.5
	89020405	<5	<1	<6	<0.4	10	<0.2	<0.2	<0.5
	89020506	<5	<1	<6	<0.4	2	<0.2	<0.2	<0.5
	89020607	<5	<1	<6	<0.4	4	<0.2	<0.2	<0.5
	89020708	<5	<1	<6	<0.4	4	<0.2	<0.2	<0.5
	89020809	<5	<1	<6	<0.4	21	0.6	<0.2	<0.5
	89020910	6	<1	<6	<0.4	82	<0.2	<0.2	<0.5
	89021011	10	<1	<6	0.4	69	0.2	<0.2	<0.5
	89021112	<5	<1	<6	<0.4	22	<0.2	<0.2	<0.5
	89021213	<5	<1	<6	<0.4	4	<0.2	<0.2	<0.5
	89021314	<5	<1	<6	<0.4	8	<0.2	<0.2	<0.5
	89021415	<5	<1	<6	<0.4	4	<0.2	<0.2	<0.5
	89021516	<5	<1	<6	<0.4	<1	<0.2	<0.2	<0.5
	89021617	<5	<1	<6	<0.4	<1	<0.2	<0.2	<0.5
	89021718	<5	<1	<6	<0.4	13	<0.2	<0.2	<0.5
	89021819	<5	<1	<6	<0.4	15	<0.2	<0.2	<0.5
	89021920	<5	<1	<6	<0.4	<1	<0.2	<0.2	<0.5
	89022021	<5	<1	<6	<0.4	3	0.3	<0.2	<0.5
	89022122	<5	<1	<6	<0.4	10	0.2	<0.2	<0.5
	89022223	<5	<1	<6	<0.4	13	0.4	<0.2	<0.5
	89022324	<5	<1	<6	<0.4	4	0.9	<0.2	<0.5
	89022425	<5	6	<6	<0.4	14	<0.2	<0.2	<0.5
	89022526	<5	<1	<6	<0.4	14	<0.2	<0.2	<0.5
	89022627	<5	<1	<6	<0.4	24	<0.2	<0.2	<0.5
	89022728	<5	<1	<6	<0.4	13	<0.2	<0.2	<0.5
	89022801	<5	<1	<6	<0.4	10	<0.2	<0.2	<0.5
TROMSØ	89020102	8	<1	<6	<0.4	21	<0.2	<0.2	<0.5
	89020203	26	<1	<6	<0.4	36	<0.2	<0.2	<0.5
	89020304	12	<1	<6	<0.4	34	<0.2	<0.2	<0.5
	89020405	<5	<1	<6	<0.4	32	<0.2	<0.2	<0.5
	89020506	8	<1	<6	<0.4	13	1.1	<0.2	<0.5
	89020607	5	<1	<6	<0.4	78	<0.2	<0.2	<0.5
	89020708	<5	1	<6	<0.4	160	<0.2	<0.2	<0.5
	89020809	<5	<1	<6	<0.4	59	<0.2	<0.2	<0.5
	89020910	<5	<1	<6	<0.4	6	<0.2	<0.2	<0.5
	89021011	6	<1	<6	<0.4	78	<0.2	<0.2	<0.5
	89021112	<5	<1	<6	<0.4	8	0.3	<0.2	<0.5
	89021213	<5	<1	<6	<0.4	6	<0.2	<0.2	<0.5
	89021314	5	<1	<6	<0.4	7	<0.2	<0.2	<0.5
	89021415	<5	1	<6	<0.4	2	<0.2	<0.2	<0.5
	89021516	11	<1	<6	<0.4	10	<0.2	<0.2	<0.5
	89021617	<5	<1	<6	<0.4	36	0.2	<0.2	<0.5
	89021718	9	<1	<6	<0.4	39	<0.2	<0.2	<0.5
	89021819	<5	<1	<6	<0.4	11	<0.2	<0.2	<0.5
	89021920	<5	<1	<6	<0.4	100	<0.2	<0.2	<0.5
	89022021	50	<1	<6	<0.4	53	<0.2	<0.2	<0.5
	89022122	18	2	<6	<0.4	4	<0.2	<0.2	<0.5
	89022223	5	<1	<6	<0.4	25	1.8	<0.2	<0.5
	89022324	<5	<1	<6	<0.4	200	<0.2	<0.2	<0.5
	89022425	6	<1	<6	<0.4	180	0.5	<0.2	<0.5
	89022526	10	<1	<6	<0.4	130	<0.2	<0.2	<0.5
	89022627	6	1	<6	<0.4	27	<0.2	<0.2	<0.5
	89022728	<5	<1	<6	<0.4	4	<0.2	<0.2	<0.5
	89022801	8	<1	<6	<0.4	59	<0.2	<0.2	<0.5



NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING (NILU)
NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
POSTBOKS 64, N-2001 LILLESTRØM

RAPPORTTYPE OPPDRAKSRAFFORT	RAPPORTNR. 18/90	ISBN-82-425-0116-5	
DATO MARS 1990	ANSV. SIGN. <i>H. J. J. J. J.</i>	ANT. SIDER 48	PRIS NOK 75,-
TITTEL Kartlegging av konsentrasjoner av tungmetaller i luft i tettsteder 1988-89		PROSJEKTLEDER L.O. Hagen	
		NILU PROSJEKT NR. O-8818	
FORFATTER(E) L.O. Hagen, A. Bartonova, T. Berg, O. Røyset og M. Vadset		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAKSGIVERS REF. M. Steen, SFT	
OPPDRAKSGIVER (NAVN OG ADRESSE) Statens forurensningstilsyn Postboks 8100 Dep 0032 Oslo 1			
3 STIKKORD (a maks. 20 anslag) Tungmetaller Luftkvalitet Tettsteder			
REFERAT (maks. 300 anslag, 7 linjer) Svevestøvprøver fra 34 målesteder i byer og tettsteder er analysert for innholdet av 31 elementer ved hjelp av ICP-MS. Resultatene er sammenliknet med tilsvarende data fra bakgrunnsstasjonen Birkenes i Aust-Agder i 1985-86. For en rekke elementer var de høyeste døgnmiddelverdiene i byer og tettsteder 10 til 60 ganger høyere enn på Birkenes. Undersøkelsen viste at en del av de utpregede industristedene hadde forhøyede konsentrasjoner av flest elementer.			

TITLE Mapping of concentrations of heavy metals in the air in Norway 1988-89

ABSTRACT (max. 300 characters, 7 lines)

Particle analyses from 34 stations in cities and villages were analysed for 31 elements using ICP-MS. The results are compared to corresponding data from a background station. For several elements the highest daily mean values were 10-60 times higher than the background. The survey also shows that several industrial sites had elevated concentrations of more elements than in cities.

* Kategorier: Apen - kan bestilles fra NILU A
 Må bestilles gjennom oppdragsgiver B
 Kan ikke utleveres C