

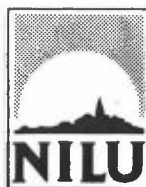
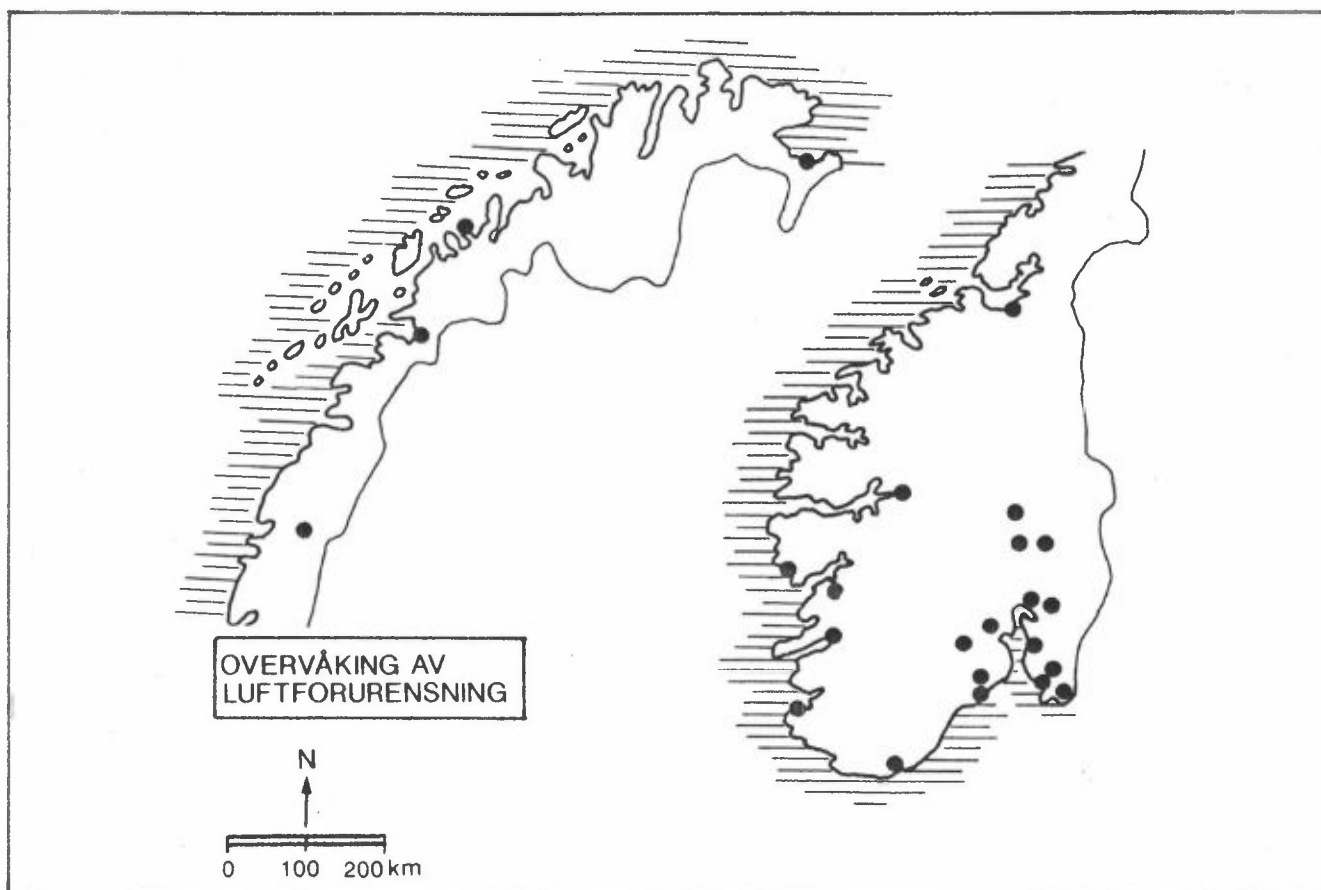


Rapport nr.: 350/89

Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn

Deltakende institusjon: NILU

Kartlegging av konsentrasjoner av tungmetaller i luft i tettsteder





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 utslipp 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.

Henvelser 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 : 30/89
REFERANSE: O-8818
DATO : MAI 1989
ISBN : 82-425-0035-5

KARTLEGGING AV KONSENTRASJONER AV
TUNGMETALLER I LUFT I TETTSTEDER

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 sotmengden på alle stasjoner i februar, mai, august og november hvert år, mens bly analyseres i februar på ni utvalgte stasjoner.

Svevestøvprøver fra 18 målesteder er spesielt utplukket og analysert for innholdet av 31 elementer (tungmetaller) ved hjelp av ICP-MS (Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry), som er en relativt nyutviklet metode for elementanalyser.

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.

Resultatene viser at de fleste stedene hadde forhøyede konsentrasjoner av ett eller flere elementer. De stedene som hadde forhøyede konsentrasjoner av flest elementer var Kristiansand, Odda, Oslo, Mo i Rana og Ålvik. Også i Drammen, Kirkenes og Trondheim var det forhøyede konsentrasjoner av en del elementer.

Sammenlikning av resultatene fra denne undersøkelsen med data fra bakgrunnstasjonen Birkenes i Aust-Agder fra 1985-86 viste minst forskjeller i maksimale konsentrasjoner for elementene Na, V, Cd og Sb. For de øvrige elementene som er målt i begge undersøkelsene, 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 byer og tettsteder, mens Birkenes-undersøkelsen bygger på 160 prøver.

Denne kartleggingen av tungmetaller i luft har omfattet vel halvparten av målestedene som er med i det rutinemessige overvåkingsprogrammet. Undersøkelsen vil fortsette i 1989 ved at prøver fra et ytterligere antall målesteder vil bli analysert på samme måte.

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	7
5 BEHOV FOR VIDERE ARBEID	15
6 REFERANSER	16
DATAVEDLEGG: Måleresultater for 31 elementer	17

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 svevestøvmengden i luften. Prøvene tas som gjennomsnitt over 24 timer fra kl. 08 om morgenen til neste morgen kl. 08. Under normale driftsforhold inneholder hver prøve ca. 3,6 m³ luft. 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 150⁰C 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 2% 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.

Ved bruk av ICP-MS føres prøven inn i et argonplasma som har en temperatur på 6 000-10 000⁰C. Her brytes de fleste bestanddelene i prøven ned til enkle positive ioner. Ionene i plasmaet føres inn i et quadro-pol-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

I første omgang ble det tatt ut fem filterpøver 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 (Læg Reid)

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 SO_2 , sot, bly og NO_2 .

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.

Følgende 31 elementer ble analysert:

Li : litium	Ni ² : nikkel	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) Stoffet SFT har prioritert for tiltak (prioritet 1).

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

4 TUNGMETALLKONSENTRASJONER

Alle analyseresultatene er presentert i datavedlegget. Det første settet tabeller gir for hvert sted middelvei, laveste døgnmiddelvei, høyeste døgnmiddelvei, standardavvik, antall observasjoner og antall observasjoner under deteksjonsgrensen for hvert element. Det andre settet tabeller gir samtlige døgnmiddelveier av alle 31 elementer for hvert sted. Alle måleresultater er gitt i ng/m^3 (nanogram pr. m^3 luft).

I det følgende er det gitt korte kommentarer til måleresultatene 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).

Li (litium):

Samtlige døgnmiddelverdier, unntatt en eller to fra Kristiansand, Odda, Oslo og Ålvik var under deteksjonsgrensen på 1 ng/m^3 . Høyeste døgnmiddelverdi var 6 ng/m^3 i Ålvik.

Be (beryllium):

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

B (bor):

Noen få døgnmiddelverdier fra 20 ng/m^3 (deteksjonsgrensen) til 40 ng/m^3 ble målt i Kirkenes, Svanvik, Odda og Oslo. I Ålvik var alle fem prøvene over deteksjonsgrensen, og den høyeste var 110 ng/m^3 .

Na (natrium):

Deteksjonsgrensen for natrium var $1\ 100 \text{ ng/m}^3$. Den høyeste døgnmiddelverdien ble målt i Drammen med $10\ 000 \text{ ng/m}^3$, mens Kristiansand hadde $5\ 800 \text{ ng/m}^3$. I Bergen, Mo i Rana, Odda, Trondheim, Øvre Årdal og Ålvik var den høyeste døgnmiddelverdien to til tre ganger deteksjonsgrensen.

På Birkenes i Aust-Agder ble det i perioden februar 1985-januar 1986 målt årsmiddelverdi på 350 ng/m^3 og høyeste døgnmiddelverdi på $2\ 700 \text{ ng/m}^3$. Lavere deteksjonsgrense på Birkenes-prøvene skyldes at disse ble tatt med et mye større luftvolum (høyvolum-prøvetaker).

Mg (magnesium):

Alle stedene hadde døgnmiddelverdier over deteksjonsgrensen på 30 ng/m³. I Drammen, Kirkenes, Kristiansand, Odda, Oslo, Stavanger, Svelgen, Trondheim og Ålvik var de høyeste døgnmiddelverdiene over 1 000 ng/m³. De klart høyeste døgnmiddelverdiene hadde Ålvik 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 SFT's miljøgiftprosjekt (SFT, 1987) sies det at aluminium er meget giftig for vannlevende organismer, og forekomsten i vann er knyttet til forsurening gjennom langtransportert sur nedbør.

I samtlige prøver er aluminium påvist (laveste døgnmiddelverdi 36 ng/m³). Døgnmiddelverdier over 1 000 ng/m³ ble målt i Bergen, Kirkenes, Mo i Rana, Odda, Oslo, Stavanger, Svelgen, Trondheim, Øvre Årdal og Ålvik. Som for Mg hadde Ålvik de høyeste enkeltverdiene. Birkenes hadde i 1985-86 årsmiddelverdi på 73 ng/m³ og høyeste døgnmiddelverdi på 500 ng/m³.

V (vanadium):

Deteksjonsgrensen var 1 ng/m³. Døgnmiddelverdier over 20 ng/m³ ble målt i Kirkenes, Kristiansand, Mo i Rana og Narvik. Alle målte verdier 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/m^3 er funnet i Kirkenes, Kristiansand, Mo i Rana, Odda, Sauda og Ålvik. Den høyeste enkeltverdien hadde Sauda med 52 ng/m^3 . Birkenes hadde i 1985-86 årsmiddelverdi $0,68 \text{ ng/m}^3$ og høyeste døgnmiddelverdi $5,2 \text{ ng/m}^3$.

Mn (mangan):

Deteksjonsgrensen var 1 ng/m^3 . Døgnmiddelverdier over $1\ 000 \text{ ng/m}^3$ ble målt i Mo i Rana og Sauda (maks. $1\ 500 \text{ ng/m}^3$), mens Kirkenes, Kristiansand, Narvik, Odda, Oslo og Ålvik hadde en høyeste døgnmiddelverdi over 100 ng/m^3 . For mangan har Verdens helseorganisasjon satt grenseverdien til $1\ 000 \text{ ng/m}^3$ som gjennomsnitt for ett år. Middelerdien for de fem døgnprøvene i Sauda var $1\ 050 \text{ ng/m}^3$. På Birkenes ble det i 1985-86 målt $4,6 \text{ ng/m}^3$ som årsmiddelverdi og 24 ng/m^3 som høyeste døgnmiddelverdi.

Fe (jern):

Jern er påvist i samtlige prøver (laveste enkeltverdi 220 ng/m^3). Maksimale døgnmiddelverdier over $2\ 000 \text{ ng/m}^3$ ble målt i Kristiansand, Mo i Rana, Narvik, Odda, Oslo, Trondheim og Ålvik. Den høyeste enkeltverdien hadde Narvik med $7\ 400 \text{ ng/m}^3$. Birkenes hadde i 1985-86 61 ng/m^3 som årsmiddelverdi og 618 ng/m^3 som høyeste døgnmiddelverdi.

Co (kobolt):

Samtlige døgnmiddelverdier var under deteksjonsgrensen på 1 ng/m^3 . 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 16 ng/m^3 er funnet i Karpdalen, Kirkenes, Kristiansand, Mo i Rana, Narvik, Odda, Svanvik og Trondheim. Den høyeste døgnmiddelverdien hadde Kirkenes i Sør-Varanger med 76 ng/m^3 . Hovedkilden her 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 var 6 ng/m^3 . Døgnmiddelverdier over 50 ng/m^3 ble målt i Drammen (maks. 110 ng/m^3), Karpdalen, Kirkenes, Kristiansand, Mo i Rana, Odda, Oslo, Stavanger og Ålvik. Birkenes hadde i 1985-86 årsmiddelverdi $1,6 \text{ ng/m}^3$ og høyeste døgnmiddelverdi 10 ng/m^3 .

Zn (sink):

Sink står på SFTs liste over stoffer som er prioritert for tiltak (prioritet 1). Samtlige prøver unntatt én i Stavanger hadde konsentrasjoner over deteksjonsgrensen på 4 ng/m^3 . Døgnmiddelverdier over 500 ng/m^3 ble målt i Bergen, Kristiansand, Mo i Rana (maks. $3\,200 \text{ ng/m}^3$), Oslo og Ålvik. På Birkenes ble det i 1985-86 målt årsmiddelverdi 15 ng/m^3 og høyeste døgnmiddelverdi 114 ng/m^3 .

As (arsen):

Arsen står på SFTs liste over stoffer som bør vurderes nærmere før eventuelle tiltak (prioritet 2). Bare i Svanvik ble det målt døgnmiddelverdier over analysemetodens deteksjonsgrense på 20 ng/m^3 . Den høyeste verdien var 38 ng/m^3 . Svanvik ligger nær grensa mot Sovjetunionen i Sør-Varanger. Birkenes hadde i 1985-86 årsmiddelverdi $0,63 \text{ ng/m}^3$ og høyeste døgnmiddelverdi $4,6 \text{ ng/m}^3$.

Rb (rubidium):

Bare i Mo i Rana og Odda er det målt døgnmiddelverdier over deteksjonsgrensen på 1 ng/m^3 . Mo i Rana hadde den høyeste verdien med 7 ng/m^3 .

Sr (strontium):

Samtlige døgnmiddelverdier var under deteksjonsgrensen på 10 ng/m^3 .

Y (yttrium):

Bare i Kristiansand, Odda og Oslo ble det funnet noen få døgnmiddelverdier over deteksjonsgrensen på $0,2 \text{ ng/m}^3$. Høyeste verdi hadde Kristiansand med $1,2 \text{ ng/m}^3$.

Mo (molybden):

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

Cd (kadmium):

Kadmium står på SFTs liste over stoffer som er prioritert for tiltak (prioritet 1). Døgnmiddelverdier over deteksjonsgrensen på 4 ng/m^3 ble målt i Bergen, Mo i Rana, Odda og Trondheim. Den klart høyeste enkeltverdien hadde Odda med 76 ng/m^3 . Birkenes hadde i 1985-86 årsmiddelverdi $0,14 \text{ ng/m}^3$ og høyeste døgnmiddelverdi $1,2 \text{ ng/m}^3$.

Verdens helseorganisasjon har satt grenseverdier for årsmidler av kadmium til $1-5 \text{ ng/m}^3$ i landlige områder og $10-20 \text{ ng/m}^3$ i byområder. Fordi deteksjonsgrensen var så vidt høy som 4 ng/m^3 , er middelverdiene for Cd usikre. Odda kan imidlertid ha et årsmiddel opp mot 5 ng/m^3 .

Sb (antimon):

Bare Drammen, Oslo og Stavanger hadde døgnmiddelverdier over deteksjonsgrensen på 1 ng/m^3 . Den høyeste verdien hadde Stavanger med 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 8 ng/m^3 .

Cs (cesium):

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

Ba (barium):

Halvparten av stasjonene viste døgnmiddelverdier over deteksjonsgrensen på 10 ng/m^3 . De høyeste døgnmiddelverdiene ble målt i prøver fra Narvik, Drammen og Oslo. Oslo hadde et jevnt og mye høyere nivå enn de andre stedene.

La (lantan):

Bare i Drammen og Ålvik ble det registrert døgnmiddelverdier over deteksjonsgrensen på 1 ng/m^3 . Høyeste verdi begge stedene var 9 ng/m^3 . 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. Ingen steder ble det målt døgnmiddelverdier over deteksjonsgrensen på 34 ng/m³.

Tl (thallium):

Samtlige døgnmiddelverdier var under deteksjonsgrensen på 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 (laveste døgnmiddelverdi 4 ng/m³). Maksimale døgnmiddelverdier over 500 ng/m³ ble målt i Drammen, Mo i Rana, Oslo, Stavanger og Trondheim. Den høyeste enkeltverdien 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. Middelverdien for fem døgnprøver i Stavanger 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 WHO's grenseverdi.

Bi (vismut):

Maksimale døgnmiddelverdier over deteksjonsgrensen på 1 ng/m³ er målt i Oslo, Svanvik, Svelgen og Ålvik. Den høyeste enkeltverdien hadde Svanvik i Sør-Varanger med 11 ng/m³.

Th (thorium):

Samtlige døgnmiddelverdier var under deteksjonsgrensen på $0,4 \text{ ng/m}^3$.

U (uran):

Samtlige døgnmiddelverdier var under deteksjonsgrensen på 4 ng/m^3 .

5 BEHOV FOR VIDERE ARBEID

Filtre fra 18 målesteder spredt over hele landet er undersøkt med ICP-MS for 31 elementer. Resultatene viser at nesten alle stedene hadde forhøyede konsentrasjoner av ett eller flere elementer i måleperioden. De stedene som hadde forhøyede verdier av flest elementer var Kristiansand, Odda, Oslo, Mo i Rana og Ålvik. Også i Drammen, Kirkenes og Trondheim var det forhøyede konsentrasjoner av en del elementer.

Sammenlikning av resultatene fra denne undersøkelsen med data fra bakgrunnstasjonen Birkenes i Aust-Agder viste minst forskjeller i maksimale konsentrasjoner for elementene Na, V, Cd og Sb. For de øvrige elementene som er målt i begge undersøkelsene, 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 byer og tettsteder, mens Birkenes-undersøkelsen bygger på 160 prøver.

For å få en fullstendig oversikt for hele landet bør en fortsette denne undersøkelsen. Følgende steder samles det også regelmessig luftprøver som bør analyseres på de samme metallene: Halden, Sarpsborg, Fredrikstad, Lillestrøm, Hamar, Lillehammer, Gjøvik, Skien, Porsgrunn, Eydehavn, Kvinesdal, Tromsø, Sør-Varanger (flere målesteder), Jeløy og norske bakgrunnstasjoner.

6 REFERANSER

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

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 : Middelerdi (ng/m^3)
Minimum : Laveste døgnmiddelerdi (ng/m^3)
Maximum : Høyeste døgnmiddelerdi (ng/m^3)
Std. dev.: Standardavvik (ng/m^3)
N : Antall observasjoner
#<d.1. : Antall observasjoner lavere enn
analysemetodens deteksjonsgrense

Bergen

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.l.
Li	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Be	< 1	< 1	< 1	-	5	5
B	< 20	< 20	< 20	-	5	5
Na	<1100	< 1100	2000	650	5	3
Mg	360	300	480	73	5	0
Al	1000	620	1300	310	5	0
V	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cr	< 16	< 16	< 16	-	5	5
Mn	27	6	56	19	5	0
Fe	940	460	1400	330	5	0
Ni	< 16	< 16	< 16	-	5	5
Co	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cu	17	< 6	30	10	5	0
Zn	460	78	1100	460	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	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cd	6	< 4	10	3	5	1
Sb	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Te	< 8	< 8	< 8	-	5	5
Cs	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Ba	< 10	< 10	18	6	5	3
La	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Hg	< 34	< 34	< 34	-	5	5
Tl	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	5	5
Pb	140	54	240	86	5	0
Bi	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Th	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	5	5
U	< 4	< 4	< 4	-	5	5

Drammen

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.l.
Li	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Be	< 1	< 1	< 1	-	5	5
B	< 20	< 20	< 20	-	5	5
Na	2600	< 1100	10000	4200	5	3
Mg	900	300	1700	650	5	0
Al	670	320	1400	480	5	0
V	2	< 1	7	3	5	4
Cr	< 16	< 16	< 16	-	5	5
Mn	12	10	18	3	5	0
Fe	920	620	1300	280	5	0
Ni	< 16	< 16	< 16	-	5	5
Co	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cu	37	< 6	110	44	5	1
Zn	91	44	150	43	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	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cd	< 4	< 4	< 4	-	5	5
Sb	< 1	< 1	2	1	5	4
Te	< 8	< 8	< 8	-	5	5
Cs	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Ba	60	< 10	280	120	5	4
La	2	< 1	9	4	5	4
Hg	< 34	< 34	< 34	-	5	5
Tl	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	5	5
Pb	380	110	800	250	5	0
Bi	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Th	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	5	5
U	< 4	< 4	< 4	-	5	5

Karpdalen

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.l.
Li	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Be	< 1	< 1	< 1	-	5	5
B	< 20	< 20	< 20	-	5	5
Na	<1100	< 1100	< 1100	-	5	5
Mg	220	150	320	74	5	0
Al	280	170	380	83	5	0
V	7	4	14	4	5	0
Cr	< 16	< 16	< 16	-	5	5
Mn	11	8	14	2	5	0
Fe	810	640	1100	180	5	0
Ni	24	< 16	48	17	5	2
Co	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cu	56	30	86	23	5	0
Zn	91	62	180	50	5	0
As	< 20	< 20	< 20	7	5	5
Rb	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Sr	< 10	< 10	< 10	-	5	5
Y	< 0.2	< 0.2	< 0.2	-	5	5
Mo	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cd	< 4	< 4	< 4	-	5	5
Sb	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Te	< 8	< 8	< 8	-	5	5
Cs	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Ba	< 10	< 10	< 10	-	5	5
La	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Hg	< 34	< 34	< 34	-	5	5
Tl	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	5	5
Pb	27	24	38	6	5	0
Bi	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Th	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	5	5
U	< 4	< 4	< 4	-	5	5

Kirkenes

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.l.
Li	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Be	< 1	< 1	< 1	-	5	5
B	< 20	< 20	22	5	5	4
Na	1500	1200	1800	240	5	0
Mg	1100	700	1300	250	5	0
Al	1000	500	1500	410	5	0
V	16	8	26	9	5	0
Cr	26	< 16	42	16	5	2
Mn	250	170	320	57	5	0
Fe	800	460	1100	240	5	0
Ni	37	< 16	76	28	5	1
Co	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cu	58	< 6	92	35	5	1
Zn	82	58	98	18	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	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cd	< 4	< 4	< 4	-	5	5
Sb	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Te	< 8	< 8	< 8	-	5	5
Cs	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Ba	< 10	< 10	< 10	-	5	5
La	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Hg	< 34	< 34	< 34	-	5	5
Tl	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	5	5
Pb	130	36	200	60	5	0
Bi	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Th	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	5	5
U	< 4	< 4	< 4	-	5	5

Kristiansand

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.l.
Li	< 1	< 1	5	1	28	27
Be	< 1	< 1	< 1	-	28	28
B	< 20	< 20	< 20	-	28	28
Na	1400	<1100	5800	1400	28	16
Mg	210	< 30	1200	280	27	6
Al	250	36	600	190	27	0
V	3	< 1	20	4	28	15
Cr	< 16	< 16	37	8	28	22
Mn	16	< 1	260	49	28	10
Fe	700	240	7200	1300	28	0
Ni	< 16	< 16	34	7	28	24
Co	< 1	< 1	< 1	-	28	28
Cu	11	< 6	50	15	28	21
Zn	93	14	1000	-	28	0
As	< 20	< 20	< 20	-	28	28
Rb	< 1	< 1	< 1	-	28	28
Sr	< 10	< 10	< 10	-	28	28
Y	< 0.2	< 0.2	< 0.2	-	28	28
Mo	< 1	< 1	< 1	-	28	28
Cd	< 4	< 4	< 4	-	28	28
Sb	< 1	< 1	< 1	-	28	28
Te	< 8	< 8	< 8	-	28	28
Cs	< 1	< 1	< 1	-	28	28
Ba	< 10	< 10	< 16	2	28	27
La	< 1	< 1	< 1	-	28	28
Hg	< 34	< 34	< 34	-	28	28
Tl	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	28	28
Pb	52	4	440	81	28	0
Bi	< 1	< 1	< 1	-	28	28
Th	< 0.4	< 0.4	< 0.6	0	28	27
U	< 4	< 4	< 4	-	28	28

Mo i Rana

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.l.
Li	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Be	< 1	< 1	< 1	-	5	5
B	< 20	< 20	< 20	-	5	5
Na	1500	< 1100	2200	650	5	1
Mg	1000	740	1300	240	5	0
Al	970	560	1600	460	5	0
V	14	< 1	28	12	5	1
Cr	20	< 16	40	13	5	2
Mn	760	480	1100	240	5	0
Fe	4400	2800	6200	1300	5	0
Ni	< 16	< 16	28	10	5	3
Co	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cu	40	20	88	28	5	0
Zn	1000	360	3200	1200	5	0
As	< 20	< 20	< 20	-	5	5
Rb	4	< 1	7	3	5	1
Sr	< 10	< 10	< 10	-	5	5
Y	< 0.2	< 0.2	< 0.2	-	5	5
Mo	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cd	< 4	< 4	10	4	5	4
Sb	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Te	< 8	< 8	< 8	-	5	5
Cs	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Ba	< 10	< 10	16	5	5	4
La	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Hg	< 34	< 34	< 34	-	5	5
Tl	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	5	5
Pb	320	120	840	300	5	0
Bi	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Th	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	5	5
U	< 4	< 4	4	-	5	5

Narvik

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.l.
Li	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Be	< 1	< 1	< 1	-	5	5
B	< 20	< 20	< 20	-	5	5
Na	1300	< 1100	1700	440	5	1
Mg	240	200	280	32	5	0
Al	450	380	560	83	5	0
V	15	9	20	4	5	0
Cr	< 16	< 16	< 16	-	5	5
Mn	330	110	640	190	5	0
Fe	3600	1100	7400	2300	5	0
Ni	< 16	< 16	28	9	5	3
Co	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cu	18	14	22	3	5	0
Zn	96	62	130	24	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	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cd	< 4	< 4	< 4	-	5	5
Sb	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Te	< 8	< 8	< 8	-	5	5
Cs	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Ba	46	< 10	110	41	5	1
La	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Hg	< 34	< 34	< 34	-	5	5
Tl	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	5	5
Pb	240	180	300	48	5	0
Bi	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Th	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	5	5
U	< 4	< 4	< 4	-	5	5

Notodden

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.l.
Li	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Be	< 1	< 1	< 1	-	5	5
B	< 20	< 20	< 20	-	5	5
Na	1400	1200	1600	160	5	0
Mg	200	180	240	27	5	0
Al	480	400	600	94	5	0
V	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cr	< 16	< 16	18	4	5	4
Mn	68	58	80	8	5	0
Fe	580	540	640	43	5	0
Ni	< 16	< 16	< 16	-	5	5
Co	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cu	< 6	< 6	10	3	5	3
Zn	49	40	60	7	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	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cd	< 4	< 4	< 4	-	5	5
Sb	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Te	< 8	< 8	< 8	-	5	5
Cs	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Ba	15	< 10	36	15	5	3
La	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Hg	< 34	< 34	< 34	-	5	5
Tl	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	5	5
Pb	150	76	220	60	5	0
Bi	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Th	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	5	5
U	< 4	< 4	< 4	-	5	5

Odda

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.l.
Li	< 1	< 1	3	1	29	27
Be	< 1	< 1	< 1	-	29	29
B	< 20	< 20	< 20	-	29	29
Na	2000	1500	3000	500	29	0
Mg	280	58	620	250	29	0
Al	700	210	2000	460	29	0
V	2	< 1	7	2	29	20
Cr	< 16	< 16	47	8	29	27
Mn	28	< 1	172	45	29	7
Fe	1200	740	2000	330	29	0
Ni	< 16	< 16	31	6	29	27
Co	< 1	< 1	< 1	-	29	29
Cu	12	< 6	100	24	29	15
Zn	120	37	310	65	29	0
As	< 20	< 20	< 20	-	29	29
Rb	< 1	< 1	< 1	-	29	29
Sr	< 10	< 10	< 10	-	29	29
Y	< 0.2	< 0.2	< 0.2	-	29	29
Mo	< 1	< 1	< 1	-	29	29
Cd	11	< 4	76	15	29	25
Sb	< 1	< 1	< 1	-	29	29
Te	< 8	< 8	< 8	-	29	29
Cs	< 1	< 1	< 1	-	28	28
Ba	< 10	< 10	32	8	29	24
La	< 1	< 1	< 1	-	29	29
Hg	< 17	< 17	< 17	-	29	29
Tl	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	29	29
Pb	96	32	200	44	29	0
Bi	< 1	< 1	< 1	-	29	29
Th	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	29	29
U	< 4	< 4	< 4	-	29	29

Oslo

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.1.
Li	< 1	< 1	3	0.5	28	27
Be	< 1	< 1	< 1	-	28	28
B	< 20	< 20	45	10	27	21
Na	<1100	<1100	< 1100	-	28	28
Mg	340	< 30	2800	580	28	2
Al	410	120	1500	310	27	0
V	5	< 1	14	4	28	4
Cr	< 16	< 16	< 16	-	28	28
Mn	20	< 1	108	30	28	11
Fe	750	290	2200	510	28	0
Ni	< 16	< 16	< 16	-	28	28
Co	< 1	< 1	< 1	-	28	28
Cu	22	< 6	72	16	28	3
Zn	210	45	760	180	28	0
As	< 20	< 20	< 20	-	28	0
Rb	< 1	< 1	< 1	-	28	0
Sr	< 10	< 10	< 10	-	27	27
Y	< 0.2	< 0.2	< 0.2	-	28	28
Mo	< 1	< 1	< 1	-	28	28
Cd	< 4	< 4	< 4	-	28	28
Sb	< 1	< 1	4	1	28	26
Te	< 8	< 8	< 8	-	28	28
Cs	< 1	< 1	< 1	-	28	28
Ba	210	< 10	400	130	28	4
La	< 1	< 1	< 1	-	28	28
Hg	< 34	< 34	< 34	-	28	28
Tl	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	28	28
Pb	380	92	1000	250	28	0
Bi	< 1	< 1	< 1	-	28	28
Th	< 0.4	< 0.4	0.6	0	28	27
U	< 4	< 4	< 4	-	28	28

Sauda

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.l.
Li	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Be	< 1	< 1	< 1	-	5	5
B	< 20	< 20	< 20	-	5	5
Na	<1100	< 1100	< 1100	-	5	5
Mg	150	68	260	70	5	0
Al	450	48	880	300	5	0
V	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cr	30	< 16	52	16	5	1
Mn	1100	700	1500	340	5	0
Fe	440	220	740	190	5	0
Ni	< 16	< 16	< 16	-	5	5
Co	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cu	< 6	< 6	< 6	-	5	5
Zn	69	50	92	18	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	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cd	< 4	< 4	< 4	-	5	5
Sb	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Te	< 8	< 8	< 8	-	5	5
Cs	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Ba	< 10	< 10	< 10	-	5	5
La	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Hg	< 34	< 34	< 34	-	5	5
Tl	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	5	5
Pb	80	70	90	8	5	0
Bi	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Th	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	5	5
U	< 4	< 4	< 4	-	5	5

Stavanger

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.1.
Li	< 1	< 1	< 1	0	5	5
Be	< 1	< 1	< 1	-	5	5
B	< 20	< 20	< 20	-	5	5
Na	<1100	<1100	< 1100	-	5	5
Mg	630	< 30	1500	540	5	1
Al	550	340	1000	260	5	0
V	< 1	< 1	2	1	5	3
Cr	< 16	< 16	< 16	-	5	5
Mn	13	4	22	7	5	0
Fe	970	220	1700	530	5	0
Ni	< 16	< 16	< 16	-	5	5
Co	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cu	35	< 6	56	20	5	1
Zn	120	< 4	280	100	5	1
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	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cd	< 4	< 4	< 4	-	5	5
Sb	3	< 1	5	2	5	2
Te	< 8	< 8	< 8	-	5	5
Cs	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Ba	12	< 10	32	12	5	3
La	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Hg	< 34	< 34	< 34	-	5	5
Tl	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	5	5
Pb	1200	160	1800	610	5	0
Bi	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Th	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	5	5
U	< 4	< 4	< 4	-	5	5

Svanvik

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.l.
Li	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Be	< 1	< 1	< 1	-	5	5
B	< 20	< 20	24	6	5	4
Na	<1100	< 1100	< 1100	-	5	5
Mg	240	220	280	26	5	0
Al	200	130	300	64	5	0
V	2	< 1	6	2	5	3
Cr	< 16	< 16	< 16	-	5	5
Mn	66	58	72	5	5	0
Fe	630	540	760	81	5	0
Ni	< 16	< 16	20	6	5	2
Co	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cu	24	10	34	9	5	0
Zn	57	44	78	15	5	0
As	< 20	< 20	38	14	5	3
Rb	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Sr	< 10	< 10	< 10	-	5	5
Y	< 0.2	< 0.2	< 0.2	-	5	5
Mo	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cd	< 4	< 4	< 4	-	5	5
Sb	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Te	< 8	< 8	< 8	-	5	5
Cs	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Ba	< 10	< 10	< 10	-	5	5
La	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Hg	< 34	< 34	< 34	-	5	5
Tl	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	5	5
Pb	28	20	34	5	5	0
Bi	3	< 1	11	5	5	3
Th	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	5	5
U	< 4	< 4	< 4	-	5	5

Svelgen

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.l.
Li	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Be	< 1	< 1	< 1	-	5	5
B	< 20	< 20	< 20	-	5	5
Na	<1100	< 1100	< 1100	-	5	5
Mg	1500	400	5200	2100	5	0
Al	820	260	2600	1000	5	0
V	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cr	< 16	< 16	< 16	-	5	5
Mn	7	4	12	3	5	0
Fe	510	260	1100	340	5	0
Ni	< 16	< 16	< 16	-	5	5
Co	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cu	< 6	< 6	< 6	-	5	5
Zn	91	42	150	41	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	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cd	< 4	< 4	< 4	-	5	5
Sb	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Te	< 8	< 8	< 8	-	5	5
Cs	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Ba	< 10	< 10	< 10	-	5	5
La	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Hg	< 34	< 34	< 34	-	5	5
Tl	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	5	5
Pb	29	24	34	4	5	0
Bi	< 1	< 1	2	1	5	4
Th	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	5	5
U	< 4	< 4	< 4	-	5	5

Trondheim

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.1.
Li	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Be	< 1	< 1	< 1	-	5	5
B	< 20	< 20	< 20	-	5	5
Na	1200	< 1100	2200	680	5	2
Mg	620	360	1000	240	5	0
Al	1200	400	2200	640	5	0
V	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cr	< 16	< 16	< 16	-	5	5
Mn	29	14	66	21	5	0
Fe	1300	780	2600	760	5	0
Ni	19	< 16	36	12	5	2
Co	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cu	12	< 6	36	14	5	3
Zn	120	8	220	89	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	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cd	< 4	< 4	6	2	5	4
Sb	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Te	< 8	< 8	< 8	-	5	5
Cs	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Ba	14	< 10	38	14	5	3
La	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Hg	< 34	< 34	< 34	-	5	5
Tl	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	5	5
Pb	230	48	600	220	5	0
Bi	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Th	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	5	5
U	< 4	< 4	< 4	-	5	5

Øvre Årdal

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.l.
Li	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Be	< 1	< 1	< 1	-	5	5
B	< 20	< 20	< 20	-	5	5
Na	1600	< 1100	2400	680	5	1
Mg	110	42	200	58	5	0
Al	1300	600	1700	470	5	0
V	6	< 1	11	4	5	1
Cr	< 16	< 16	< 16	-	5	5
Mn	54	42	68	9	5	0
Fe	610	480	800	120	5	0
Ni	< 16	< 16	< 16	-	5	5
Co	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cu	< 6	< 6	< 6	-	5	5
Zn	62	36	100	24	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	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cd	< 4	< 4	< 4	-	5	5
Sb	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Te	< 8	< 8	< 8	-	5	5
Cs	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Ba	< 10	< 10	< 10	-	5	5
La	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Hg	< 34	< 34	< 34	-	5	5
Tl	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	5	5
Pb	46	16	70	21	5	0
Bi	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Th	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	5	5
U	< 4	< 4	< 4	-	5	5

Älvik

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.1.
Li	2	< 1	6	2	5	3
Be	< 1	< 1	< 1	-	5	5
B	84	24	110	35	5	0
Na	<1100	< 1100	3200	1200	5	4
Mg	9300	1400	28000	1100	5	0
Al	2800	500	6800	2900	5	0
V	< 1	< 1	2	1	5	4
Cr	21	< 16	42	14	5	2
Mn	33	10	100	38	5	0
Fe	2000	700	3200	1000	5	0
Ni	< 16	< 16	< 16	-	5	5
Co	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cu	22	< 6	50	21	5	1
Zn	220	120	540	180	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	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cd	< 4	< 4	< 4	-	5	5
Sb	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Te	< 8	< 8	< 8	-	5	5
Cs	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Ba	< 10	< 10	< 10	-	5	5
La	4	< 1	9	4	5	2
Hg	< 34	< 34	< 34	-	5	5
Tl	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	5	5
Pb	17	8	34	11	5	0
Bi	1	< 1	2	1	5	4
Th	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	5	5
U	< 4	< 4	< 4	-	5	5

Årdalstangen

	Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.	N	#<d.l.
Li	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Be	< 1	< 1	< 1	-	5	5
B	< 20	< 20	< 20	-	5	5
Na	1200	< 1100	1500	380	5	2
Mg	140	120	170	23	5	0
Al	680	440	820	140	5	0
V	3	< 1	5	2	5	1
Cr	< 16	< 16	< 16	-	5	5
Mn	60	52	68	6	5	0
Fe	540	500	600	42	5	0
Ni	< 16	< 16	< 16	-	5	5
Co	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cu	< 6	< 6	< 6	-	5	5
Zn	55	32	72	16	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	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Cd	< 4	< 4	< 4	-	5	5
Sb	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Te	< 8	< 8	< 8	-	5	5
Cs	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Ba	< 10	< 10	< 10	-	5	5
La	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Hg	< 34	< 34	< 34	-	5	5
Tl	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	5	5
Pb	42	34	52	8	5	0
Bi	< 1	< 1	< 1	-	5	5
Th	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	5	5
U	< 4	< 4	< 4	-	5	5

DØGNMIDDELKONSENTRASJONER AV 31 ELEMENTER
(ng/m³)

Kode for datering av prøvene:

Eks. 88021112 betyr:

År : 1988

Måned: Februar

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

		Li	Be	B	Na	Mg	Al	V
Bergen	88021112	<1	<1	<20	2000	320	740	<1
	88021819	<1	<1	<20	1300	480	1300	<1
	88022526	<1	<1	<20	<1100	360	1200	<1
	88022627	<1	<1	<20	<1100	300	1200	<1
	88022829	<1	<1	<20	<1100	320	620	<1
Drammen	88020304	<1	<1	<20	<1100	520	340	<1
	88021112	<1	<1	<20	1300	460	320	<1
	88021213	<1	<1	<20	<1100	1700	920	<1
	88021516	<1	<1	<20	10000	1500	1400	7
	88022901	<1	<1	<20	<1100	300	360	<1
Karpdalen	88021920	<1	<1	<20	<1100	150	170	5
	88022021	<1	<1	<20	<1100	260	340	14
	88022122	<1	<1	<20	<1100	150	260	4
	88022223	<1	<1	<20	<1100	320	380	7
	88022324	<1	<1	<20	<1100	240	240	5
Kirkenes	88020102	<1	<1	<20	1800	1300	1500	8
	88020203	<1	<1	<20	1300	1200	860	8
	88020304	<1	<1	22	1400	1100	980	24
	88020405	<1	<1	<20	1600	1300	1400	26
	88022829	<1	<1	<20	1200	700	500	13
Mo i Rana	88020304	<1	<1	<20	<1100	1300	740	28
	88020809	<1	<1	<20	1300	740	560	<1
	88020910	<1	<1	<20	2000	1200	640	2
	88021819	<1	<1	<20	1500	820	1300	15
	88022526	<1	<1	<20	2200	1000	1600	23
Narvik	88020405	<1	<1	<20	1400	200	420	20
	88020809	<1	<1	<20	<1100	280	380	17
	88020910	<1	<1	<20	1700	240	520	17
	88022425	<1	<1	<20	1500	260	560	9
	88022526	<1	<1	<20	1300	220	380	12
Notodden	88020203	<1	<1	<20	1600	240	400	<1
	88020405	<1	<1	<20	1200	180	400	<1
	88021112	<1	<1	<20	1300	220	440	<1
	88021617	<1	<1	<20	1300	180	600	<1
	88022324	<1	<1	<20	1500	190	560	<1
Sauda	88021920	<1	<1	<20	<1100	68	48	<1
	88022223	<1	<1	<20	<1100	130	380	<1
	88022324	<1	<1	<20	<1100	140	440	<1
	88022627	<1	<1	<20	<1100	260	880	<1
	88022728	<1	<1	<20	<1100	130	500	<1
Stavanger	88020607	<1	<1	<20	<1100	<30	420	<1
	88021112	<1	<1	<20	<1100	580	340	<1
	88021213	<1	<1	<20	<1100	1500	1000	2
	88021617	<1	<1	<20	<1100	440	560	2
	88021920	<1	<1	<20	<1100	620	420	<1
Svanvik	88021617	<1	<1	<20	<1100	280	200	2
	88021718	<1	<1	<20	<1100	260	300	6
	88021819	<1	<1	<20	<1100	240	200	<1
	88021920	<1	<1	<20	<1100	220	160	<1
	88022021	<1	<1	24	<1100	220	130	<1
Svelgen	86020607	<1	<1	<20	<1100	1100	560	<1
	86020809	<1	<1	<20	<1100	5200	2600	<1
	86021617	<1	<1	<20	<1100	420	280	<1
	86021718	<1	<1	<20	<1100	620	420	<1
	86022526	<1	<1	<20	<1100	400	260	<1
Trondheim	88020304	<1	<1	<20	<1100	360	400	<1
	88020405	<1	<1	<20	2200	1000	2200	<1
	88021516	<1	<1	<20	1200	620	1100	<1
	88022526	<1	<1	<20	1300	500	1100	<1
	88022627	<1	<1	<20	<1100	600	1200	<1
Øvre Årdal	88021213	<1	<1	<20	1700	100	1000	5
	88022021	<1	<1	<20	<1100	42	600	<1
	88022526	<1	<1	<20	1500	100	1300	4
	88022627	<1	<1	<20	1900	200	1700	7
	88022728	<1	<1	<20	2400	88	1700	11
Ålvik	86021617	6	<1	110	3200	28000	6800	2
	86021718	3	<1	86	<1100	12000	5200	<1
	86021819	<1	<1	100	<1100	1400	860	<1
	86021920	<1	<1	100	<1100	1700	800	<1
	86022627	<1	<1	24	<1100	3400	500	<1
Årdalstangen	88021112	<1	<1	<20	<1100	120	700	3
	88021213	<1	<1	<20	1500	150	820	3
	88021617	<1	<1	<20	1400	160	440	<1
	88021718	<1	<1	<20	<1100	120	680	2
	88022021	<1	<1	<20	1300	170	760	5

		Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Rb
Bergen	88021112	<16	28	940	<1	<16	24	160	<20	<1
	88021819	<16	16	940	<1	<16	14	78	<20	<1
	88022526	<16	56	1400	<1	<16	16	1100	<20	<1
	88022627	<16	30	940	<1	<16	30	160	<20	<1
Drammen	88022829	<16	6	460	<1	<16	<6	780	<20	<1
	88020304	<16	10	700	<1	<16	12	68	<20	<1
	88021112	<16	12	860	<1	<16	110	74	<20	<1
	88021213	<16	12	1100	<1	<16	16	150	<20	<1
	88021516	<16	18	1300	<1	<16	46	120	<20	<1
	88022901	<16	10	620	<1	<16	<6	44	<20	<1
Karpdalen	88021920	<16	10	760	<1	32	72	68	<20	<1
	88022021	<16	12	1100	<1	48	86	180	<20	<1
	88022122	<16	8	720	<1	<16	50	62	<20	<1
	88022223	<16	14	840	<1	26	42	70	<20	<1
Kirkenes	88022324	<16	12	640	<1	<16	30	74	<20	<1
	88020102	42	320	1100	<1	18	48	92	<20	<1
	88020203	34	220	660	<1	28	62	68	<20	<1
	88020304	<16	260	900	<1	56	84	98	<20	<1
Mo i Rana	88020405	<16	280	860	<1	76	92	96	<20	<1
	88022829	36	170	460	<1	<16	<6	58	<20	<1
	88020304	<16	900	5200	<1	22	20	380	<20	6
	88020809	26	480	2800	<1	<16	22	360	<20	<1
Narvik	88020910	40	720	3800	<1	<16	32	700	<20	2
	88021819	<16	620	3800	<1	<16	38	420	<20	7
	88022526	20	1100	6200	<1	28	88	3200	<20	4
	88020405	<16	110	1100	<1	<16	20	98	<20	<1
	88020809	<16	640	7400	<1	28	16	62	<20	<1
	88020910	<16	300	3200	<1	18	22	130	<20	<1
Notodden	88022425	<16	300	3000	<1	<16	18	92	<20	<1
	88022526	<16	300	3200	<1	<16	14	100	<20	<1
	88020203	<16	58	540	<1	<16	<6	50	<20	<1
	88020405	<16	80	560	<1	<16	8	46	<20	<1
Sauda	88021112	18	72	640	<1	<16	<6	60	<20	<1
	88021617	<16	66	540	<1	<16	10	48	<20	<1
	88022324	<16	66	600	<1	<16	<6	40	<20	<1
	88021920	<16	1300	220	<1	<16	<6	64	<20	<1
Stavanger	88022223	28	700	380	<1	<16	<6	56	<20	<1
	88022324	30	980	420	<1	<16	<6	50	<20	<1
	88022627	52	1500	740	<1	<16	<6	92	<20	<1
	88022728	30	800	460	<1	<16	<6	82	<20	<1
	88020607	<16	4	220	<1	<16	<6	<4	<20	<1
	88021112	<16	10	900	<1	<16	34	92	<20	<1
Svanvik	88021213	<16	22	1700	<1	<16	56	280	<20	<1
	88021617	<16	18	1100	<1	<16	48	120	<20	<1
	88021920	<16	10	940	<1	<16	34	84	<20	<1
	88021617	<16	68	640	<1	20	30	66	32	<1
	88021718	<16	72	620	<1	18	34	78	38	<1
	88021819	<16	64	760	<1	<16	10	48	<20	<1
Svelgen	88021920	<16	68	600	<1	20	26	44	<20	<1
	88022021	<16	58	540	<1	<16	20	48	<20	<1
	86020607	<16	6	460	<1	<16	<6	150	<20	<1
	86020809	<16	12	1100	<1	<16	<6	80	<20	<1
	86021617	<16	4	260	<1	<16	<6	72	<20	<1
	86021718	<16	6	360	<1	<16	<6	42	<20	<1
Trondheim	86022526	<16	8	380	<1	<16	<6	110	<20	<1
	88020304	<16	18	780	<1	<16	<6	8	<20	<1
	88020405	<16	66	2600	<1	36	36	190	<20	<1
	88021516	<16	28	1500	<1	22	16	140	<20	<1
Øvre Årdal	88022526	<16	20	940	<1	22	<6	220	<20	<1
	88022627	<16	14	880	<1	<16	<6	60	<20	<1
	88021213	<16	56	600	<1	<16	<6	100	<20	<1
	88022021	<16	56	480	<1	<16	<6	36	<20	<1
	88022526	<16	50	620	<1	<16	<6	48	<20	<1
	88022627	<16	68	800	<1	<16	<6	64	<20	<1
Ålvik	88022728	<16	42	540	<1	<16	<6	60	<20	<1
	86021617	42	100	3200	<1	<16	50	540	<20	<1
	86021718	26	22	2200	<1	<16	36	120	<20	<1
	86021819	20	10	700	<1	<16	8	160	<20	<1
Årdalstangen	86021920	<16	14	2600	<1	<16	<6	130	<20	<1
	86022627	<16	20	1100	<1	<16	12	150	<20	<1
	88021112	<16	58	540	<1	<16	<6	44	<20	<1
	88021213	<16	52	500	<1	<16	<6	72	<20	<1
	88021617	<16	62	600	<1	<16	<6	60	<20	<1
	88021718	<16	60	560	<1	<16	<6	66	<20	<1
88022021	<16	68	500	<1	<16	<6	32	<20	<1	

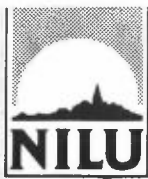
		Sr	Y	Mo	Cd	Sb	Te	Cs
Bergen	88021112	<10	<0.2	<1	6	<1	<8	<1
	88021819	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88022526	<10	<0.2	<1	6	<1	<8	<1
	88022627	<10	<0.2	<1	8	<1	<8	<1
Drammen	88022829	<10	<0.2	<1	10	<1	<8	<1
	88020304	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88021112	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88021213	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
Karpdalen	88021516	<10	<0.2	<1	<4	2	<8	<1
	88022901	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88021920	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88022021	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
Kirkenes	88022122	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88022223	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88022324	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88020102	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
Mo i Rana	88020203	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88020304	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88020405	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88022829	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
Narvik	88020304	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88020809	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88020910	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88021819	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
Notodden	88022526	<10	<0.2	<1	10	<1	<8	<1
	88020405	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88020809	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88020910	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
Sauda	88022425	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88022526	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88020203	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88020405	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
Stavanger	88021112	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88021617	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88022324	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88022627	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
Svanvik	88022728	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88020607	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88021112	<10	<0.2	<1	<4	4	<8	<1
	88021213	<10	<0.2	<1	<4	5	<8	<1
Svelgen	88021617	<10	<0.2	<1	<4	3	<8	<1
	88021920	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88021617	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88021718	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
Trondheim	88021819	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88021920	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88022021	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	86020607	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
Øvre Årdal	86020809	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	86021617	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	86021718	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	86022526	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
Ålvik	88020304	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88020405	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88021516	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88022526	<10	<0.2	<1	6	<1	<8	<1
Årdalstangen	88022627	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88021213	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88022021	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88022526	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
Årdalstangen	88022627	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88022728	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	86021617	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	86021718	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
Årdalstangen	86021819	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	86021920	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	86022627	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88021112	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
Årdalstangen	88021213	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88021617	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88021718	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1
	88022021	<10	<0.2	<1	<4	<1	<8	<1

		Ba	La	Hg	Tl	Pb	Bi	Th	U
Bergen	88021112	<10	<1	<34	<0.4	220	<1	<0.4	<4
	88021819	<10	<1	<34	<0.4	72	<1	<0.4	<4
	88022526	18	<1	<34	<0.4	240	<1	<0.4	<4
	88022627	14	<1	<34	<0.4	110	<1	<0.4	<4
Drammen	88022829	<10	<1	<34	<0.4	54	<1	<0.4	<4
	88020304	<10	<1	<34	<0.4	320	<1	<0.4	<4
	88021112	<10	<1	<34	<0.4	360	<1	<0.4	<4
	88021213	<10	9	<34	<0.4	300	<1	<0.4	<4
Karpdalen	88021516	280	<1	<34	<0.4	800	<1	<0.4	<4
	88022901	<10	<1	<34	<0.4	110	<1	<0.4	<4
	88021920	<10	<1	<34	<0.4	26	<1	<0.4	<4
	88022021	<10	<1	<34	<0.4	38	<1	<0.4	<4
Kirkenes	88022122	<10	<1	<34	<0.4	24	<1	<0.4	<4
	88022223	<10	<1	<34	<0.4	24	<1	<0.4	<4
	88022324	<10	<1	<34	<0.4	24	<1	<0.4	<4
	88020102	<10	<1	<34	<0.4	200	<1	<0.4	<4
Mo i Rana	88020203	<10	<1	<34	<0.4	150	<1	<0.4	<4
	88020304	<10	<1	<34	<0.4	120	<1	<0.4	<4
	88020405	<10	<1	<34	<0.4	120	<1	<0.4	<4
	88022829	<10	<1	<34	<0.4	36	<1	<0.4	<4
Narvik	88020304	<10	<1	<34	<0.4	150	<1	<0.4	<4
	88020809	<10	<1	<34	<0.4	220	<1	<0.4	<4
	88020910	<10	<1	<34	<0.4	280	<1	<0.4	<4
	88021819	<10	<1	<34	<0.4	120	<1	<0.4	<4
Notodden	88022526	16	<1	<34	<0.4	840	<1	<0.4	<4
	88020405	<10	<1	<34	<0.4	180	<1	<0.4	<4
	88020809	54	<1	<34	<0.4	300	<1	<0.4	<4
	88020910	110	<1	<34	<0.4	200	<1	<0.4	<4
Sauda	88022425	14	<1	<34	<0.4	240	<1	<0.4	<4
	88022526	46	<1	<34	<0.4	260	<1	<0.4	<4
	88020203	26	<1	<34	<0.4	150	<1	<0.4	<4
	88020405	<10	<1	<34	<0.4	190	<1	<0.4	<4
Stavanger	88021112	36	<1	<34	<0.4	220	<1	<0.4	<4
	88021617	<10	<1	<34	<0.4	100	<1	<0.4	<4
	88022324	<10	<1	<34	<0.4	76	<1	<0.4	<4
	88021920	<10	<1	<34	<0.4	86	<1	<0.4	<4
Svanvik	88022223	<10	<1	<34	<0.4	70	<1	<0.4	<4
	88022324	<10	<1	<34	<0.4	90	<1	<0.4	<4
	88022627	<10	<1	<34	<0.4	76	<1	<0.4	<4
	88022728	<10	<1	<34	<0.4	78	<1	<0.4	<4
Svelgen	88020607	<10	<1	<34	<0.4	160	<1	<0.4	<4
	88021112	<10	<1	<34	<0.4	1300	<1	<0.4	<4
	88021213	32	<1	<34	<0.4	1800	<1	<0.4	<4
	88021617	<10	<1	<34	<0.4	1300	<1	<0.4	<4
Trondheim	88021920	12	<1	<34	<0.4	1300	<1	<0.4	<4
	88021617	<10	<1	<34	<0.4	30	2	<0.4	<4
	88021718	<10	<1	<34	<0.4	34	11	<0.4	<4
	88021819	<10	<1	<34	<0.4	20	<1	<0.4	<4
Øvre Årdal	88021920	<10	<1	<34	<0.4	28	<1	<0.4	<4
	88022021	<10	<1	<34	<0.4	28	<1	<0.4	<4
	86020607	<10	<1	<34	<0.4	26	<1	<0.4	<4
	86020809	<10	<1	<34	<0.4	32	2	<0.4	<4
Ålvik	86021617	<10	<1	<34	<0.4	28	<1	<0.4	<4
	86021718	<10	<1	<34	<0.4	24	<1	<0.4	<4
	86022526	<10	<1	<34	<0.4	34	<1	<0.4	<4
	88020304	<10	<1	<34	<0.4	48	<1	<0.4	<4
Årdalstangen	88020405	38	<1	<34	<0.4	600	<1	<0.4	<4
	88021516	16	<1	<34	<0.4	280	<1	<0.4	<4
	88022526	<10	<1	<34	<0.4	140	<1	<0.4	<4
	88022627	<10	<1	<34	<0.4	88	<1	<0.4	<4
Ålvik	88021213	<10	<1	<34	<0.4	70	<1	<0.4	<4
	88022021	<10	<1	<34	<0.4	16	<1	<0.4	<4
	88022526	<10	<1	<34	<0.4	38	<1	<0.4	<4
	88022627	<10	<1	<34	<0.4	60	<1	<0.4	<4
Årdalstangen	88022728	<10	<1	<34	<0.4	46	<1	<0.4	<4
	86021617	<10	7	<34	<0.4	34	<1	<0.4	<4
	86021718	<10	<1	<34	<0.4	10	<1	<0.4	<4
	86021819	<10	3	<34	<0.4	10	<1	<0.4	<4
Årdalstangen	86021920	<10	<1	<34	<0.4	8	2	<0.4	<4
	86022627	<10	9	<34	<0.4	24	<1	<0.4	<4
	88021112	<10	<1	<34	<0.4	34	<1	<0.4	<4
	88021213	<10	<1	<34	<0.4	52	<1	<0.4	<4
Ålvik	88021617	<10	<1	<34	<0.4	40	<1	<0.4	<4
	88021718	<10	<1	<34	<0.4	48	<1	<0.4	<4
	88022021	<10	<1	<34	<0.4	34	<1	<0.4	<4

		Li	Be	B	Na	Mg	Al	V	
Kristiansand	88020102	<1	<1	<20	1700	330	260	2	
	88020203	<1	<1	<20	5800	740	220	<1	
	88020304	<1	<1	<20	<1100	1200	500	<1	
	88020405	<1	<1	<20	1500	240	60	2	
	88020506	<1	<1	<20	1700	250	110	<1	
	88020607	<1	<1	<20	<1100	93	130	<1	
	88020708	<1	<1	<20	<1100	110	440	<1	
	88020809	<1	<1	<20	<1100	40	120	3	
	88020910	<1	<1	<20	<1100	250	180	<1	
	88021011	<1	<1	<20	3000	300	100	<1	
	88021112	5	<1	<20	<1100	-	-	6	
	88021213	<1	<1	<20	2400	120	550	<1	
	88021314	<1	<1	<20	3900	95	210	5	
	88021415	<1	<1	<20	5000	170	90	4	
	88021516	<1	<1	<20	<1100	700	600	20	
	88021617	<1	<1	<20	<1100	500	500	<1	
	88021718	<1	<1	<20	<1100	<30	95	3	
	88021819	<1	<1	<20	<1100	51	36	2	
	88021920	<1	<1	<20	1600	<30	140	<1	
	88022021	<1	<1	<20	<1100	57	210	<1	
	88022122	<1	<1	<20	2300	85	110	<1	
	88022324	<1	<1	<20	<1100	<30	110	<1	
	88022425	<1	<1	<20	<1100	35	220	5	
	88022526	<1	<1	<20	<1100	60	290	5	
	88022627	<1	<1	<20	<1100	36	170	4	
	88022728	<1	<1	<20	1400	<30	250	<1	
	88022829	<1	<1	<20	1400	<30	170	<1	
	88022901	<1	<1	<20	<1100	<30	230	3	
	Odda	88020102	<1	<1	<20	2500	290	780	6
		88020203	<1	<1	<20	2800	58	230	<1
		88020304	<1	<1	<20	1500	81	250	<1
		88020405	<1	<1	<20	2300	150	370	<1
		88020506	<1	<1	<20	2200	190	330	<1
		88020607	<1	<1	<20	2300	90	400	<1
88020708		<1	<1	<20	1700	180	490	<1	
88020809		<1	<1	<20	1800	640	2000	4	
88020910		<1	<1	<20	1800	1300	1700	2	
88021011		<1	<1	<20	1400	480	1500	<1	
88021112		<1	<1	<20	1800	120	590	<1	
88021213		<1	<1	<20	2100	170	560	<1	
88021314		<1	<1	<20	1800	120	400	<1	
88021415		<1	<1	<20	2400	110	330	<1	
88021516		<1	<1	<20	1900	290	960	3	
88021617		<1	<1	<20	1900	59	270	<1	
88021718		<1	<1	<20	1700	220	830	2	
88021819		<1	<1	<20	1700	64	210	<1	
88021920		<1	<1	<20	1700	230	770	<1	
88022021		<1	<1	<20	2600	140	460	<1	
88022122		<1	<1	<20	1900	170	280	<1	
88022223		<1	<1	<20	1600	180	420	<1	
88022324		<1	<1	<20	1900	310	870	<1	
88022425		3	<1	<20	2500	620	990	5	
88022526		<1	<1	<20	1300	220	920	2	
88022627		<1	<1	<20	1200	300	820	5	
88022728		3	<1	22	2900	470	640	7	
88022829		<1	<1	<20	3000	330	610	<1	
88022901		<1	<1	<20	2900	410	1400	<1	
Oslo		88020102	<1	<1	43	<1100	200	490	3
		88020304	<1	<1	<20	<1100	170	250	7
		88020405	<1	<1	<20	<1100	1200	700	3
		88020506	<1	<1	<20	<1100	180	290	5
		88020607	<1	<1	<20	<1100	100	200	<1
	88020708	3	<1	-	<1100	2800	-	11	
	88020809	<1	<1	<20	<1100	470	1000	4	
	88020910	<1	<1	<20	<1100	210	580	<1	
	88021011	<1	<1	45	<1100	95	270	<1	
	88021112	<1	<1	34	<1100	130	450	4	
	88021213	<1	<1	<20	<1100	620	580	8	
	88021314	<1	<1	<20	<1100	330	720	6	
	88021415	<1	<1	21	<1100	97	310	5	
	88021516	<1	<1	<20	<1100	980	1500	14	
	88021617	<1	<1	23	<1100	270	690	3	
	88021718	<1	<1	<20	<1100	92	270	<1	
	88021819	<1	<1	<20	<1100	35	180	<1	
	88021920	<1	<1	<20	<1100	<30	150	3	
	88022021	<1	<1	21	<1100	77	180	2	
	88022122	<1	<1	<20	<1100	1000	400	9	
	88022223	<1	<1	<20	<1100	39	200	2	
	88022324	<1	<1	<20	<1100	<30	120	2	
	88022425	<1	<1	<20	<1100	34	190	6	
	88022526	<1	<1	<20	<1100	120	440	12	
	88022627	<1	<1	<20	<1100	70	210	9	
	88022728	<1	<1	<20	<1100	36	180	8	
	88022829	<1	<1	<20	<1100	46	170	2	
	88022901	<1	<1	<20	<1100	67	230	9	

		Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Rb	
Kristiansand	88020102	27	4	310	<1	<16	<6	45	<20	<1	
	88020203	24	8	300	<1	34	50	40	<20	<1	
	88020304	26	8	480	<1	<16	34	64	<20	<1	
	88020405	<16	2	240	<1	<16	<6	40	<20	<1	
	88020506	<16	<1	250	<1	<16	<6	33	<20	<1	
	88020607	37	<1	500	<1	<16	<6	35	<20	<1	
	88020708	<16	9	450	<1	<16	<6	32	<20	<1	
	88020809	<16	<1	350	<1	<16	<6	38	<20	<1	
	88020910	<16	8	700	<1	<16	<6	24	<20	<1	
	88021011	<16	5	480	<1	32	10	26	<20	<1	
	88021112	24	260	7200	<1	22	36	1000	<20	<1	
	88021213	<16	34	880	<1	<16	<6	93	<20	<1	
	88021314	<16	<1	350	<1	<16	<6	39	<20	<1	
	88021415	<16	<1	290	<1	<16	<6	44	<20	<1	
	88021516	<16	18	1200	<1	<16	38	340	<20	<1	
	88021617	20	24	600	<1	<16	<6	130	<20	<1	
	88021718	<16	31	570	<1	<16	<6	110	<20	<1	
	88021819	<16	<1	300	<1	<16	<6	34	<20	<1	
	88021920	<16	8	440	<1	<16	<6	120	<20	<1	
	88022021	<16	<1	430	<1	<16	<6	33	<20	<1	
	88022122	<16	8	460	<1	<16	38	81	<20	<1	
	88022324	<16	<1	260	<1	<16	<6	15	<20	<1	
	88022425	<16	2	340	<1	<16	<6	27	<20	<1	
	88022526	<16	8	560	<1	<16	<6	43	<20	<1	
	88022627	<16	4	370	<1	<16	<6	33	<20	<1	
	88022728	<16	4	430	<1	25	33	34	<20	<1	
	88022829	<16	<1	350	<1	<16	<6	14	<20	<1	
	88022901	<16	<1	400	<1	<16	<6	44	<20	<1	
	Odda	88020102	<16	17	1400	<1	<16	14	120	<20	<1
		88020203	<16	2	970	<1	<16	7	37	<20	<1
		88020304	<16	2	740	<1	<16	<6	73	<20	<1
		88020405	<16	9	930	<1	<16	<6	170	<20	<1
		88020506	<16	<1	930	<1	<16	7	56	<20	<1
88020607		<16	<1	880	<1	<16	<6	62	<20	<1	
88020708		<16	14	1100	<1	<16	<6	98	<20	<1	
88020809		<16	170	1800	<1	<16	20	220	<20	5	
88020910		26	130	1500	<1	<16	12	150	<20	5	
88021011		<16	100	1400	<1	<16	14	200	<20	3	
88021112		<16	4	1000	<1	<16	9	120	<20	<1	
88021213		<16	5	1000	<1	<16	<6	52	<20	<1	
88021314		<16	<1	930	<1	<16	<6	44	<20	<1	
88021415		<16	<1	800	<1	<16	<6	49	<20	<1	
88021516		<16	13	1400	<1	<16	<6	140	<20	<1	
88021617		<16	<1	900	<1	<16	<6	310	<20	<1	
88021718		<16	13	1300	<1	<16	<6	150	<20	<1	
88021819		<16	<1	950	<1	<16	9	110	<20	<1	
88021920		<16	8	1300	<1	<16	8	120	<20	<1	
88022021		<16	2	1200	<1	<16	<6	140	<20	<1	
88022122		<16	<1	1000	<1	<16	<6	110	<20	<1	
88022223		<16	5	1100	<1	<16	<6	74	<20	<1	
88022324		<16	17	1600	<1	<16	<6	120	<20	<1	
88022425		47	72	1600	<1	30	100	130	<20	<1	
88022526		<16	84	940	<1	<16	<6	110	<20	2	
88022627		<16	80	1100	<1	<16	8	220	<20	1	
88022728		<16	27	2000	<1	31	94	210	<20	<1	
88022829		<16	7	1300	<1	<16	7	45	<20	<1	
88022901		<16	9	1800	<1	<16	8	83	<20	<1	
Oslo		88020102	<16	<1	360	<1	<16	8	110	<20	<1
		88020304	<16	<1	490	<1	<16	25	120	<20	<1
		88020405	<16	12	680	<1	<16	18	64	<20	<1
		88020506	<16	<1	410	<1	<16	11	45	<20	<1
	88020607	<16	<1	310	<1	<16	23	65	<20	<1	
	88020708	<16	80	2200	<1	<16	72	470	<20	<1	
	88020809	<16	94	1900	<1	<16	38	570	<20	<1	
	88020910	<16	<1	760	<1	<16	25	63	<20	<1	
	88021011	<16	<1	410	<1	<16	27	95	<20	<1	
	88021112	<16	17	900	<1	<16	30	440	<20	<1	
	88021213	<16	26	1200	<1	<16	42	200	<20	<1	
	88021314	<16	3	930	<1	<16	11	65	<20	<1	
	88021415	<16	<1	500	<1	<16	17	70	<20	<1	
	88021516	<16	40	1900	<1	<16	28	200	<20	<1	
	88021617	<16	6	900	<1	<16	9	100	<20	<1	
	88021718	<16	12	500	<1	<16	10	320	<20	<1	
	88021819	<16	<1	410	<1	<16	33	160	<20	<1	
	88021920	<16	<1	400	<1	<16	14	100	<20	<1	
	88022021	<16	18	290	<1	<16	23	55	<20	<1	
	88022122	<16	110	1200	<1	<16	56	760	<20	<1	
	88022223	<16	<1	440	<1	<16	25	84	<20	<1	
	88022324	<16	19	360	<1	<16	18	230	<20	<1	
	88022425	<16	9	420	<1	<16	26	200	<20	<1	
	88022526	<16	43	910	<1	<16	11	430	<20	<1	
	88022627	<16	47	730	<1	<16	<6	380	<20	<1	
	88022728	<16	11	520	<1	<16	<6	110	<20	<1	
	88022829	<16	<1	440	<1	<16	<6	100	<20	<1	
	88022901	<16	23	590	<1	<16	14	290	<20	<1	

		Ba	La	Hg	Tl	Pb	Bi	Th	U	
Kristiansand	88020102	<10	<1	<34	<0.4	26	<1	<0.4	<4	
	88020203	<10	<1	<34	<0.4	76	<1	<0.4	<4	
	88020304	<10	<1	<34	<0.4	66	<1	<0.4	<4	
	88020405	<10	<1	<34	<0.4	22	<1	<0.4	<4	
	88020506	<10	<1	<34	<0.4	31	<1	<0.4	<4	
	88020607	<10	<1	<34	<0.4	28	<1	<0.4	<4	
	88020708	<10	<1	<34	<0.4	41	<1	<0.4	<4	
	88020809	<10	<1	<34	<0.4	14	<1	<0.4	<4	
	88020910	<10	<1	<34	<0.4	16	<1	<0.4	<4	
	88021011	<10	<1	<34	<0.4	29	<1	<0.4	<4	
	88021112	16	<1	<34	<0.4	440	<1	0.6	<4	
	88021213	<10	<1	<34	<0.4	59	<1	<0.4	<4	
	88021314	<10	<1	<34	<0.4	45	<1	<0.4	<4	
	88021415	<10	<1	<34	<0.4	54	<1	<0.4	<4	
	88021516	<10	<1	<34	<0.4	110	<1	<0.4	<4	
	88021617	<10	<1	<34	<0.4	100	<1	<0.4	<4	
	88021718	<10	<1	<34	<0.4	27	<1	<0.4	<4	
	88021819	<10	<1	<34	<0.4	55	<1	<0.4	<4	
	88021920	<10	<1	<34	<0.4	63	<1	<0.4	<4	
	88022021	<10	<1	<34	<0.4	12	<1	<0.4	<4	
	88022122	<10	<1	<34	<0.4	63	<1	<0.4	<4	
	88022324	<10	<1	<34	<0.4	4	<1	<0.4	<4	
	88022425	<16	<1	<34	<0.4	11	<1	<0.4	<4	
	88022526	<10	<1	<34	<0.4	19	<1	<0.4	<4	
	88022627	<10	<1	<34	<0.4	18	<1	<0.4	<4	
	88022728	<10	<1	<34	<0.4	20	<1	<0.4	<4	
	88022829	<10	<1	<34	<0.4	6	<1	<0.4	<4	
	88022901	<10	<1	<34	<0.4	11	<1	<0.4	4	
	Ødda	88020102	<10	<1	<34	<0.4	70	<1	<0.4	<4
		88020203	<10	<1	<34	<0.4	66	<1	<0.4	<4
		88020304	<10	<1	<34	<0.4	80	<1	<0.4	<4
		88020405	<10	<1	<34	<0.4	180	<1	<0.4	<4
		88020506	<10	<1	<34	<0.4	50	<1	<0.4	<4
		88020607	<10	<1	<34	<0.4	68	<1	<0.4	<4
88020708		<10	<1	<34	<0.4	78	<1	<0.4	<4	
88020809		32	<1	<34	<0.4	200	<1	<0.4	<4	
88020910		32	<1	<34	<0.4	160	<1	<0.4	<4	
88021011		24	<1	<34	<0.4	140	<1	<0.4	<4	
88021112		<10	<1	<34	<0.4	110	<1	<0.4	<4	
88021213		<10	<1	<34	<0.4	59	<1	<0.4	<4	
88021314		<10	<1	<34	<0.4	36	<1	<0.4	<4	
88021415		<10	<1	<34	<0.4	46	<1	<0.4	<4	
88021516		<10	<1	<34	<0.4	120	<1	<0.4	<4	
88021617		<10	<1	<34	<0.4	190	<1	<0.4	<4	
88021718		<10	<1	<34	<0.4	110	<1	<0.4	<4	
88021819		<10	<1	<34	<0.4	72	<1	<0.4	<4	
88021920		<10	<1	<34	<0.4	130	<1	<0.4	<4	
88022021		<10	<1	<34	<0.4	100	<1	<0.4	<4	
88022122		<10	<1	<34	<0.4	68	<1	<0.4	<4	
88022223		<10	<1	<34	<0.4	58	<1	<0.4	<4	
88022324		<10	<1	<34	<0.4	68	<1	<0.4	<4	
88022425		25	<1	<34	<0.4	95	<1	<0.4	<4	
88022526		<10	<1	<34	<0.4	86	<1	<0.4	<4	
88022627		<10	-	<34	<0.4	110	<1	<0.4	<4	
88022728		<10	<1	<34	<0.4	93	<1	<0.4	<4	
88022829		<10	<1	<34	<0.4	32	<1	<0.4	<4	
88022901		17	<1	<34	<0.4	100	<1	<0.4	<4	
Oslo		88020102	330	<1	<34	<0.4	250	<1	<0.4	<4
		88020304	160	<1	<34	<0.4	230	<1	<0.4	<4
		88020405	150	<1	<34	<0.4	480	<1	<0.4	<4
		88020506	250	<1	<34	<0.4	440	<1	<0.4	<4
		88020607	140	<1	<34	<0.4	280	<1	<0.4	<4
	88020708	60	<1	<34	<0.4	490	<1	<0.4	<4	
	88020809	300	<1	<34	<0.4	380	<1	<0.4	<4	
	88020910	280	<1	<34	<0.4	190	<1	<0.4	<4	
	88021011	52	<1	<34	<0.4	290	<1	<0.4	<4	
	88021112	350	<1	<34	<0.4	790	<1	<0.4	<4	
	88021213	<10	<1	<34	<0.4	900	<1	<0.4	<4	
	88021314	<10	<1	<34	<0.4	370	<1	<0.4	<4	
	88021415	340	<1	<34	<0.4	560	<1	<0.4	<4	
	88021516	400	<1	<34	<0.4	1000	<1	<0.4	<4	
	88021617	160	<1	<34	<0.4	350	<1	<0.4	<4	
	88021718	300	<1	<34	<0.4	230	<1	<0.4	<4	
	88021819	260	<1	<34	<0.4	340	<1	<0.4	<4	
	88021920	<10	<1	<34	<0.4	160	<1	<0.4	<4	
	88022021	150	<1	<34	<0.4	430	<1	<0.4	<4	
	88022122	400	<1	<34	<0.4	900	<1	<0.4	<4	
	88022223	270	<1	<34	<0.4	280	<1	<0.4	<4	
	88022324	<10	<1	<34	<0.4	110	<1	<0.4	<4	
	88022425	130	<1	<34	<0.4	110	<1	<0.4	<4	
	88022526	360	<1	<34	<0.4	220	<1	<0.4	<4	
	88022627	320	<1	<34	<0.4	270	<1	<0.4	<4	
	88022728	170	<1	<34	<0.4	330	<1	<0.4	<4	
	88022829	290	<1	<34	<0.4	92	3	<0.4	<4	
	88022901	160	<1	<34	<0.4	120	<1	<0.4	<4	



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

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORTNR. OR 30/89	ISBN-82-425-0035-5	
DATO MAI 1989	ANSV. SIGN. <i>J. Schjoldager</i>	ANT. SIDER 48	PRIS kr 75.-
TITTEL Kartlegging av konsentrasjoner av tungmetaller i luft i tettsteder		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	
		OPPDRAGSGIVERS REF. M. Steen, SFT	
OPPDRAGSGIVER (NAVN OG ADRESSE) Statens forurensningstilsyn Postboks 8100, Dep 0032 Oslo 1			
3 STIKKORD (å maks. 20 anslag) Tungmetaller Luftkvalitet Tettsteder			
REFERAT (maks. 300 anslag, 7 linjer) Svevestøvprøver fra 18 målesteder i byer og tettsteder er analysert for innholdet av 31 elementer ved hjelp av ICP-MS. De stedene som hadde forhøyede konsentrasjoner av flest elementer var Kristiansand, Odde, Oslo, Mo i Rana og Ålvik. Resultatene er sammenliknet med tilsvarende data fra bakgrunnstasjonen 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.			

TITLE Mapping of concentrations of heavy metals in the air in Norway
ABSTRACT (max. 300 characters, 7 lines)

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