

NILU: OR 73/2001
REFERANSE: O-101125
DATO: JANUAR 2002
ISBN: 82-425-1328-7

Grovvurdering av luftkvaliteten i Norge i henhold til foreløpig utkast til EU-direktiv om tungmetaller og BaP i luft

Leif Otto Hagen og Dag Tønnesen

Innhold

	Side
Sammendrag	3
1 Innledning	5
2 Hensikt.....	5
3 EU-direktivenes bestemmelser	5
3.1 Bestemmelser om "foreløpig vurdering" av luftkvaliteten	5
3.2 Soneinndeling: Anbefalinger fra Kommisjonen	6
3.3 Metoder for vurdering av konsentrasjoner	8
3.4 Hvor gjelder grenseverdier og terskelverdier?	9
4 Grenseverdier, toleransmarginer og vurderingsterskler i EUs 4. Datterdirektiv	9
5 Datagrunnlag for "foreløpig vurdering" av luftkvalitet i soner	10
5.1 Luftprøver	10
5.2 Moseprøver	11
5.3 Vurdering av luftkvalitet på grunnlag av tungmetaller i moseprøver	12
5.4 Utslippsdata	13
6 Resultat av "grovvurderingen" av luftkvaliteten	15
6.1 Arsen (As)	16
6.2 Kadmium (Cd)	18
6.3 Kvikksølv (Hg).....	20
6.4 Nikkel (Ni)	22
6.5 Benzo(a)pyren (BaP).....	25
6.6 Sammendrag av vurderingen.....	26
7 Behov for videre arbeid	28
7.1 Oppdatering av utslippsoversikt.....	28
7.2 Planlagte/vedtatte måleprogram.....	28
7.3 Ytterligere behov for målinger.....	28
8 Litteratur.....	29
Vedlegg A Tilgjengelige måledata for konsentrasjoner i luft av Cd, Ni, As, Hg og BaP (ng/m³).....	31
Vedlegg B Konsentrasjoner av Cd, Ni, As og Hg i mose ved en del industribedrifter i 2000 (ppm)	37

Sammendrag

Statens forurensningstilsyn (SFT) har gitt Norsk institutt for luftforskning (NILU) i oppdrag å gjennomføre en grovvurdering av luftkvaliteten i Norge med referanse til EUs Rammedirektiv for luftkvalitet (96/62/EC) og til EU-parlamentets og Rådets utkast til 4. Datterdirektiv med hensyn til arsen (As), kadmium (Cd), Kvikksølv (Hg), nikkel (Ni) og polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) i uteluft. For PAH benyttes benzo(a)pyren (BaP) som indikator.

Tidligere har NILU på oppdrag fra SFT gjennomført en "foreløpig vurdering av luftforurensningen i Norge, etter EUs nye luftkvalitetsdirektiver". Dette omfattet Datterdirektivene 1-3 (SO₂, NO₂, NO_x, PM₁₀, Pb, CO, benzen og O₃). Dette arbeidet er beskrevet i NILU Oppdragsrapport nr 46/2000 (Larssen et al., 2001).

SFT ønsker en statusoversikt over luftkvalitetsnivået i de sonene som ble definert i forbindelse med vurderingen etter Datterdirektivene 1-3 og hvilke krav Datterdirektiv 4 pålegger Norge med hensyn til måleprogram.

Vurderingen er gjort for stoffene As, Cd, Hg, Ni og BaP i luft og for de sonene som er definert i SFTs utkast til "Forskrift om lokal luftkvalitet", som nå er sendt ut til høring. Vurderingen har omfattet de tettstedene og industristedene hvor det etter tilsvarende vurderinger av EUs Datterdirektiv 1 og 2 er foreslått målestasjoner. I tillegg er det tatt med en del andre industristeder hvor det i utgangspunktet kan tenkes å være overskridelser av enten vurderingsterskler, grenseverdier eller grenseverdier tillagt toleransmarginer.

Vurderingen viser at grenseverdien for årsmiddel av BaP på 1 ng/m³ kan overskrides ved gatestasjoner i større byer og ved aluminiumsverkene. Øvre vurderingsterskel kan også overskrides på bybakgrunnsstasjoner. I byer med gode spredningsforhold som Ålesund og Tromsø er det usikkert om grenseverdien overskrides. Det kan også tenkes at noen andre steder med prosessutslipp kan ha problemer med grenseverdiene for BaP. For tungmetallene tyder undersøkelsene på at eventuelle overskridelser av grenseverdiene er begrenset til et fåtall industristeder. Denne vurderingen bygger på undersøkelser av tungmetaller i mose rundt 15 bedrifter og i Sør-Varanger, samt luftdata fra Sør-Varanger. Vurderingen for disse industristedene er imidlertid svært usikker så lenge det ikke foreligger luftkvalitetsdata, bortsett fra Sauda.

I byområder uten større industriutslipp er det overveiende sannsynlig at hverken vurderingsterskler eller grenseverdier for tungmetaller overskrides.

For å gi en best mulig vurdering er det ønskelig å gjennomføre supplerende målinger over en kortere periode på et begrenset antall steder.

Slike målinger er allerede startet eller skal starte i nær framtid når det gjelder Ni i Kristiansand (Falconbridge), tungmetaller i svevestøv i Odda (Outokumpu Norzink) og PAH (inkl. BaP) ved 5 aluminiumsverk (Lista, Karmøy, Høyanger, Årdal og Sunndalsøra). I tillegg har SFT pålagt industrien i Mo i Rana et

overvåkingsprogram som bl.a. omfatter tungmetaller i svevestøv, men uten at Ni, As og Cd er inkludert.

I tillegg til de nevnte målingene anbefales det å gjennomføre BaP-målinger i f.eks. Oslo og eventuelt i Tromsø.

Grovvurdering av luftkvaliteten i Norge i henhold til foreløpig utkast til EU-direktiv om tungmetaller og BaP i luft

1 Innledning

Statens forurensningstilsyn (SFT) har gitt Norsk institutt for luftforskning (NILU) i oppdrag å gjennomføre en grovvurdering av luftkvaliteten i Norge med referanse til EUs Rammedirektiv for luftkvalitet (96/62/EC) og EU-parlamentets og Rådets utkast til 4. Datterdirektiv med hensyn til arsen (As), kadmium (Cd), kvikksølv (Hg), nikkel (Ni) og polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) i uteluft. For PAH benyttes benzo(a)pyren (BaP) som indikator.

Tidligere har NILU på oppdrag fra SFT gjennomført en "foreløpig vurdering av luftforurensningen i Norge, etter EUs nye luftkvalitetsdirektiver". Dette omfattet Datterdirektivene 1-3 (SO₂, NO₂, NO_x, PM₁₀, Pb, CO, benzen og O₃). Dette arbeidet er beskrevet i NILU Oppdragsrapport nr 46/2000 (Larssen et al., 2001).

2 Hensikt

SFT ønsker en statusoversikt over luftkvalitetsnivået i de sonene som ble definert i forbindelse med vurderingen etter Datterdirektivene 1-3 og hvilke krav Datterdirektiv 4 pålegger Norge med hensyn til måleprogram. For å gi en best mulig vurdering kan det også bli aktuelt å gjennomføre supplerende målinger over en kortere periode på et begrenset antall steder. Et forslag til slike målinger er inkludert i rapporten (kapittel 7).

3 EU-direktivenes bestemmelser

3.1 Bestemmelser om "foreløpig vurdering" av luftkvaliteten

Rammedirektivet (96/62/EC) krever i Artikkel 5 at landene utfører en "foreløpig vurdering" av luftkvaliteten:

“Article 5: Preliminary assessment of ambient air quality.

Member States which do not have representative measurements of the levels of pollutants for all zones and agglomerations shall undertake series of representative measurements, surveys or assessments in order to have the data available in time for implementation of the legislation referred to in Article 4 (1).”

Begrepet "foreløpig" betyr i denne sammenheng at forurensningen skal vurderes for å gi grunnlag for å etablere et måle- og vurderingsprogram for luftkvalitet som skal gi medlemsstatene (og EØS-landene) og Kommisjonen det nødvendige grunnlaget for å rapportere årlig om den faktiske forurensningstilstanden i Europa. "Foreløpig" innebærer altså ikke at det er selve vurderingen som er foreløpig.

I henhold til resultatet av denne “foreløpige vurderingen” av luftforurensningsnivået i de ulike “soner” skal landene så sette i drift et system for kontinuerlig (årlig) bestemmelse av luftkvaliteten i de ulike soner, etter metoder (målinger, evt. kombinasjon av målinger og beregninger, etc.) som er avhengig av hvor høyt luftforurensningsnivået er bestemt eller vurdert til å være:

“Article 6: “Assessment of ambient air quality

1. Once limit values and alert thresholds have been set, ambient air quality shall be assessed throughout the territory of the Member States, in accordance with this Article.
2. In accordance with the criteria referred to in Article 4 (3), and in respect of the relevant pollutants under Article 4 (3), measurements is mandatory in the following zones:
 - agglomerations as defined in Article 2 (10),
 - zones in which levels are between the limit values and the levels provided for in paragraph 3, and
 - other zones where levels exceed the limit values.
 The measures provided for may be supplemented by modelling techniques to provide an adequate level of information on ambient air quality.
3. A combination of measurements and modelling techniques may be used to assess ambient air quality where the levels over a representative period are below a level lower than the limit value, to be determined according to the provisions referred to in Article 4 (5).
4. Where the levels are below a level to be determined according to the provisions referred to in Article 4 (5), the sole use of modelling or objective estimation techniques for assessing levels shall be possible. This provision shall not apply to agglomerations in the case of pollutants for which alert thresholds have been fixed according to the provisions referred to in Article 4 (5).
5. Where pollutants have to be measured, the measurements shall be taken at fixed sites either continuously or by random sampling; the number of measurements shall be sufficiently large to enable the levels observed to be determined.”

Hensikten med dette igjen er å dokumentere årlig overfor EU-Kommisjonen i hvilke soner EUs grenseverdier eventuelt overskrides (og dermed i hvilke soner de overholdes).

3.2 Soneinndeling: Anbefalinger fra Kommisjonen

Rammedirektivet introduserer sonebegrepet, men gir ingen regler eller anbefalinger for hvordan landene skal inndele territoriet i soner. I Artikkel 2 i Rammedirektivet står bare definisjonen: "zone" shall mean part of their territory delimited by the Member States”.

I utgangspunktet var altså soneinndelingen helt overlatt til landenes egen vurdering. Kommisjonen innså imidlertid at det var nødvendig å gi landene assistanse og anbefalinger ("guidance") i en rekke spørsmål vedrørende kravene i direktivene, inkludert soneinndelingen. I rapporten “Guidance on Assessment

under the EU Air Quality Directives” utarbeidet av en arbeidsgruppe nedsatt av Kommisjonen, gis følgende anbefalinger vedrørende soneinndelingen (oppsummert utvalg):

Generelt legges det stor vekt på at alle landene følger lignende prinsipper for sin soneinndeling, slik at det blir et så konsistent sett av soner i Europa som mulig.

Prinsipper:

- For hvert sted ("location") i et land bør det være klart hvilken sone det tilhører;
- Sonegrensene bør være faste i tid, bortsett fra formell re-justering etter et antall år;
- Befolkningstetthet kan brukes veiledende, men ikke som bakgrunn for formell sone-definisjon.

Vurderinger ved sone-inndelingen:

- For å lette tiltaksfasen, anbefales at sonegrensene følger administrative grenser;
- Det er passende å gruppere tilgrensende administrative områder med lignende luftkvalitets-karakter i en sone;
- Ikke-tilgrensende soner kan grupperes til en sone, for eksempel flere byer av lignende størrelse og karakteristikk;
- Det anbefales å ikke inkludere større landlige soner i “agglomerations”;
- Det anbefales ikke å etablere spesielle soner for motor- og andre større veier;
- Det anbefales ikke å ha ulike soner for ulike stoffer, for å ikke vanskeliggjøre tiltaksfasen;
- Det anbefales ikke å gruppere ulike ikke-tilgrensende maks.soner (f.eks. industristeder) i en sone, av hensyn til tiltaksfasen;
- Det anbefales i soneinndelingen å ta hensyn til den administrative byrden i årlig vurdering, slik at det ikke blir en for fin struktur i soneinndelingen;
- Det bør vurderes å bruke informasjon og data innsamlet i en sone til vurderingen i andre soner.

I "Utkast til ny forskrift om lokal luftkvalitet", som SFT sendte ut på høring 12.10.2001, er følgende soneinndeling foreslått:

- Sone 1: Oslo, inkl. Asker Bærum, Lørenskog, Skedsmo, Oppegård, Ski, Lier og Drammen
- Sone 2: Bergen
- Sone 3: Trondheim, inkl. Malvik
- Sone 4: Østlandet tom. Vest-Agder (unntatt sone 1)
- Sone 5: Rogaland, Hordaland (unntatt Bergen) og Sogn og Fjordane
- Sone 6: Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag (unntatt Trondheim og Malvik), Nord-Trøndelag og Nordland
- Sone 7: Troms, Finmark og Svalbard

De 3 største by(tettsteds)områdene er altså definert som egne soner. Det er verd å merke seg at sone 1 også inneholder Drammen.

3.3 Metoder for vurdering av konsentrasjoner

Rammedirektivet og Datterdirektivet om grenseverdier for luftkvalitet for tungmetaller og PAH i luft beskriver hvordan overvåking og vurdering av luftkvaliteten skal skje, avhengig av hvor høyt forurensningsnivået er bestemt eller vurdert til å være (referanse til Rammedirektivet Artikkel 6 og Datterdirektivet, Artikkel 8):

Det defineres to terskler:

ØVT: Øvre vurderingsterskel
NVT: Nedre vurderingsterskel

Bestemmelse og vurdering av luftkvaliteten skal skje på følgende måter:

Målinger kan utføres i alle områder, men andre metoder godtas:

- I byer/bymessige områder med befolkning > 250 000 skal vurderingen være basert på målinger.
- I områder for øvrig med konsentrasjoner over ØVT:
Vurdering skal være basert på målinger.
- I områder med konsentrasjoner mellom NVT og ØVT:
Vurdering kan skje på grunnlag av en kombinasjon av målinger og beregninger.
- I områder med konsentrasjoner lavere enn NVT:
Vurdering kan skje på grunnlag av modeller, eller basert på "objektiv estimering".

Der målinger kreves har Datterdirektivet bestemmelser om antall målesteder og metoder for gjennomføring.

Øvre og nedre vurderingsterskler for As, Cd, Ni og BaP er gitt i Datter-direktivet, Bilag VI (Seksjon I). Seksjon II i det samme bilaget beskriver datagrunnlaget som er nødvendig for å bestemme overskridelser av øvre og nedre vurderingsterskel:

"II. Determination of exceedances of upper and lower assessment thresholds

Exceedances of upper and lower assessment thresholds must be determined on the basis of concentrations during the previous five years where sufficient data are available. An assessment threshold will be deemed to have been exceeded if it has been exceeded during at least three separate years out of those previous five years.

Where fewer than five years' data are available Member States may combine measurement campaigns of short duration during the period of the year and at locations likely to be typical of the highest pollution levels with results obtained from information from emission inventories and modelling to determine exceedances of the upper and lower assessment thresholds."

3.4 Hvor gjelder grenseverdier og terskelverdier?

Direktivet sier at grenseverdien og terskelverdien skal gjelde overalt der det er sannsynlig ("likely") at mennesker oppholder seg en signifikant del av midlingstiden for angjeldende grense/terskel (se bl.a. DD4, Annex VII). "Signifikant del av tiden" er ikke nærmere spesifisert.

Vi tolker direktivet slik at grenseverdiene gjelder ved alle bosteder og der mennesker ferdes.

Direktivet begrenser hvor små problemområder kan være for å spesifisere en overskridelse i direktiv-sammenheng. Representativiteten for målesystemer i trafikkmiljø bør være minst 200 m².

Disse direktivene gjelder ikke for arbeidsmiljø, så steder som utelukkende er arbeidsplasser er ikke omfattet av direktivene.

4 Grenseverdier, toleransemarginer og vurderingsterskler i EUs 4. Datterdirektiv

I Tabell 1 har vi utarbeidet en samlet oversikt over alle direktiv-verdier som er gitt i forslaget til 4. Datterdirektiv. Følgende begreper er viktige å forstå:

- *grenseverdi*: et nivå som er fastlagt på vitenskapelig grunnlag for å unngå, forebygge og minske de skadelige effektene på helse og/eller på miljøet i sin helhet, som skal oppnås innen en viss tidsfrist, og som ikke skal overskrides når det er oppnådd.
- *toleransemargin*: det prosenttall (men gitt som mengde i Tabell 1) som grenseverdien kan overskrides med på de vilkårene som er gitt i Rammedirektivet (96/62/EC). (Toleransemarginen skal gradvis reduseres og bli lik null ved det tidspunktet grenseverdien skal overholdes. Dersom toleransemarginene overskrides, skal landene sende handlingsplaner til Kommisjonen for å vise hvordan grenseverdien skal overholdes på overholdelsesdatoen).
- *øvre vurderingsterskel*: under dette nivået kan en kombinasjon av målinger og beregningsmetoder benyttes for å vurdere luftkvaliteten i henhold til artikkel 6.3 i Rammedirektivet (over øvre vurderingsterskel er "høykvalitetsmålinger" obligatoriske).
- *nedre vurderingsterskel*: under dette nivået kan beregningsmetoder og objektive skjønn benyttes for å vurdere luftkvaliteten.
- *vurdering*: med dette menes enhver metode som benyttes for å måle, beregne, prognostisere eller estimere nivået for et stoff i luften.

Tabell 1: Forslag til grenseverdier for tungmetaller og BaP (ng/m³)

	Midlingstid	As (i PM10- fraksjonen)	Cd (i PM10- fraksjonen)	Ni (i PM10- fraksjonen)	BaP ¹⁾ (i PM10- fraksjonen)
Grenseverdi	Kalenderår	6	5	20	1
Toleransemargin	Kalenderår	3	2,5	10	0,5
Øvre vurderingsterskel	Kalenderår	3,6	3	14	0,5
Nedre vurderingsterskel	Kalenderår	2,4	2	10	0,25
Langsiktig mål	Kalenderår	0,6			0,1
Grenseverdi skal overholdes innen	Dato	01.01.10	01.01.10	01.01.10	01.01.10

l) Benzo(a)pyren

For Hg er det nå ikke foreslått noen grenseverdi. I det første utkastet til Direktiv var det gitt en årsmiddel verdi på 50 µg/m³ for gassformig Hg.

5 Datagrunnlag for "foreløpig vurdering" av luftkvalitet i soner

Som nevnt i kapittel 3.1 foran skal landene "...utføre en serie representative målinger, oversikter og vurderinger for å ha data tilgjengelig for den årlige rapportering...", dersom datagrunnlaget ikke allerede er tilstrekkelig.

Datterdirektivets Bilag VI (Seksjon II) sier at overskridelser av øvre og nedre vurderingsterskler skal fastsettes på grunnlag av luftkonsentrasjoner de fem foregående årene dersom slike data finnes. Dersom slike data ikke er tilgjengelige, kan medlemslandene kombinere resultater fra kortere måleperioder under året, og på steder som anses typiske for de høyeste konsentrasjonsnivåene med opplysninger fra utslippskartlegging og modellering/beregninger for å fastsette om vurderingstersklene er overskredet.

5.1 Luftprøver

Det er begrenset med måledata for Cd, Ni, As, Hg og BaP i luft i Norge, både fra de 5 siste årene og lenger tilbake.

I 1988/89 ble det gjort en grovundersøkelse av tungmetaller i støvprøver fra en rekke målestasjoner i det daværende overvåkingsprogrammet for byer og tettsteder under Statlig program for forurensningsovervåking. Prøvene ble tatt over 24 timer med et luftvolum på 2-3 m³. Med de daværende analysemetodene medførte dette at deteksjonsgrensene var ganske høye, f.eks. godt over den nå foreslåtte grenseverdien for As og rundt grenseverdien for de andre tungmetallene. Dette medfører at disse dataene har begrenset verdi i dag. I tillegg er dette så lenge siden at forholdene kan ha endret seg vesentlig. Disse dataene er derfor ikke presentert i denne rapporten og er kun benyttet som en indikasjon på steder med mulige problemer.

De luftdataene som er benyttet i denne rapporten er gjengitt i Vedlegg A. Data for tungmetaller fra de regionale bakgrunnsstasjonene Lista (Lista fyr) og Ny-Ålesund (Zeppelinfjellet) er meget gode for å vurdere det generelle

bakgrunnsnivået i Norge (SFT, 2001a). Det er også gode data fra flere stasjoner i Sør-Varanger, som antas å være kanskje det mest belastede området i Norge med hensyn til enkelte tungmetaller (Hagen et al., 1996).

Fra Oslo finnes det en måleserie for As, Cd og Ni (og en rekke andre tungmetaller) fra januar og februar 1998. Disse dataene anses å gi et tilstrekkelig grunnlag for å vurdere de større byområdene, hvor hovedkildene til luftforurensning er biltrafikk og fyring med ved/olje/parafin.

I Sauda er det målt svevestøv og tungmetaller på 3 stasjoner våren og sommeren 2000. Av tungmetallene foreligger data bl.a. for Cd, As og Ni. Hg er analysert bare på partikler og ikke i gassfasen.

De fleste undersøkelser av PAH (inkl. BaP) er utført rundt aluminiumsverkene, som antas å være den viktigste PAH-kilden i Norge (Hagen, 1991 og 1992). De siste undersøkelsene her er ca 10 år gamle, men nye målinger skal gjennomføres vinteren 2001/02 ved 5 verk. I tillegg finnes det noe BaP-data fra Oslo (som også er ca 10 år gamle).

5.2 Moseprøver

Registrering av nedfall av tungmetaller ved analyse av moseprøver er en vel etablert teknikk som lenge har vært en del av det nasjonale overvåkingssystemet for langtransporterte forurensninger (Steinnes et al., 1988, 1993 og 1997). Moser mangler et tilsvarende rotsystem som høyere planter har, og er derfor avhengig av tilførsel av næringsstoffer på annen måte. En stor del av tilførselen skjer fra luft og nedbør. Mosene har stor kapasitet for oppsamling av partikler såvel som ioner fra atmosfærisk nedfall, og representerer derfor en effektiv måte til å kartlegge det geografiske nedfallsmønsteret av tungmetaller og andre kjemiske stoffer fra atmosfæren.

De landsomfattende registreringene av tungmetaller som utføres hvert femte år, har hatt som hovedformål å kartlegge regionale nedfallsmønstre med særlig vekt på bidrag fra atmosfærisk langtransport fra kilder utenfor Norge. I mange tilfeller har det imidlertid også latt seg gjøre å identifisere bidrag fra lokale punktkilder til det regionale mønsteret. Metoden er dessuten i enkelte tilfeller tatt i bruk ved lokale undersøkelser, f.eks. i Mo i Rana (Steinnes, 1995), og har vist seg velegnet også for dette formål. I forbindelse med gjennomføringen av det landsomfattende overvåkingsprosjektet i 2000 ønsket derfor Statens forurensningstilsyn å få utført en tilleggsundersøkelse rundt 15 navngitte bedrifter der man var kjent med eller antok at det var et visse utslipp av tungmetaller. Etter avtale med bedriftene ble man enig om at det skulle tas 10 prøver rundt hver bedrift for å kartlegge situasjonen (SFT, 2001b).

Bedrifter:

Eramet Norway AS, Porsgrunn

Norcem AS, Brevik

Elkem Aluminium ANS, Lista

Tinfos Jernverk AS, Øye Smelteverk, Kvinesdal

Eramet Norway AS, Sauda

Outokumpu Norzink AS, Odde

Odda Smelteverk AS, Odda
Hydro Aluminium a.s., Høyanger Metallverk, Høyanger
Hydro Aluminium a.s., Årdal Metallverk, Årdal
Hydro Aluminium a.s., Sunndal Metallverk, Sunndalsøra
Elkem Aluminium ANS, Mosjøen
Elkem Rana AS, Mo i Rana
Fundia Armeringsstål AS, Mo i Rana
Norcem AS, Kjølsvik
Finnfjord Smelteverk AS, Finnfjordbotn

Prøver av etasjemose (*Hylocomium splendens*) ble innsamlet i perioden mai-august 2000 samtidig med den landsomfattende prøveinnsamlingen og så langt som mulig etter de samme praktiske retningslinjer. Prøvepunktene ble stort sett plassert i avstand 1-10 km fra den aktuelle bedrift, og ble valgt slik at de skulle gi et best mulig bilde av den lokale nedfallsfordelingen.

Resultatene fra denne undersøkelsen viser meget klart at det lokale nedfallet av metaller varierer sterkt fra sted til sted, uavhengig av bedriftens karakter såvel som av de lokale naturforhold. Der en bedrift ligger i et trangt dalføre eller en fjordbotn vil en større del av utslippet medføre lokalt nedfall enn der de naturlige forhold gir grunnlag for større geografisk spredning, gitt samme utslippsmengde til luft.

Resultatene fra moseundersøkelsen rundt 15 utvalgte industribedrifter og fra prøvetakingsstedene i Sør-Varanger er gitt i Vedlegg B.

5.3 Vurdering av luftkvalitet på grunnlag av tungmetaller i moseprøver

Moseprøvenes store fordel er at de gir god informasjon om det regionale nedfallet av tungmetaller over hele landet. Med over 450 prøvesteder i Norge er nettet tett nok til å "avsløre" de fleste større lokale utslipp fra enkelte industribedrifter. Undersøkelsene rundt enkeltbedrifter gir i tillegg god informasjon om variasjoner av nedfallet lokalt.

Problemet er imidlertid å finne en "omregning" fra konsentrasjon i mose til konsentrasjon i luft. Vi må anta at de lokale utslippene er den dominerende kilden på hvert enkelt sted, og at det kan være en sammenheng mellom konsentrasjon i mose og luft i hvert enkelt område. Med de data vi har i dag er det likevel ikke mulig å beregne en generell sammenheng mellom konsentrasjonene i mose og luft.

På målestasjonene Svanvik og Viksjøfjell i Sør-Varanger, som er betydelig belastet av tungmetaller fra utslipp i Russland, finnes det luftdata for tungmetallene. Disse kan sammenliknes med innholdet i moseprøvene fra nærmeste lokalitet i de landsomfattende undersøkelsene fra 1995 og 2000. I praksis er det imidlertid bare data fra Svanvik som kan benyttes, der prøvetakingsstedene er nær hverandre. Moseprøven fra Jarfjordfjellet er tatt et stykke fra Viksjøfjell og mye lavere i terrenget. Til tross for klart høyere luftkonsentrasjoner av tungmetaller på Viksjøfjell enn i Svanvik, viser moseprøven fra Jarfjordfjellet klart lavere innhold av tungmetaller enn prøven fra Svanvik.

Bruken av mosedataene rundt utvalgte bedrifter må begrenses til å vise hvilke steder konsentrasjonene i luft eventuelt kan komme opp mot vurderingsterskler og grenseverdier. Utslippsoversikter kan gi ytterligere informasjon, men er neppe så fullstendige at de kan tillegges avgjørende vekt (se neste kapittel). Bare målinger i luft eller eventuelt spredningsberegninger kan gi en sikrere vurdering på industristedene.

5.4 Utslippsdata

Utslipp fra enkeltbedrifter for enkelte tungmetaller og PAH (ikke BaP) er nå tilgjengelig på SFTs Internettsider. Tabell 2 gir en oversikt over de totale utslippene av As, Cd, Hg, Ni og PAH til luft i 2000 ved en del bedrifter. Ikke alle komponenter er oppgitt alle steder. Utslippstallene, som for enkelte komponenter/bedrifter kan være svært usikre, indikerer ved hvilke bedrifter forhøyede konsentrasjoner i luft kan forventes. Imidlertid er det ingen entydig sammenheng mellom utslipp og luftkvalitet. Samme utslippsmengde vil ventelig gi betydelig høyere luftkonsentrasjoner på steder med dårlige spredningsforhold enn på steder med gode spredningsforhold. Best spredning er det i kystnære og lite kuperte områder, som f.eks. Lista og Karmøy. Dårlig spredning fåes ofte på steder i dalbunn innerst i fjordarmer med bratte fjellsider, som f.eks. Årdal og Odda. Av betydning er det også hvordan utslippene skjer lokalt. Økende skorsteinshøyde, utslippshastighet og varmeoverskudd i utslippet bedrer spredningen og gir lavere konsentrasjoner lokalt på bakken.

Et annet problem er at ikke alle bedrifter rapporterer alle komponenter. Dette kan skyldes bl.a. at konsesjonen fra SFT tradisjonelt omfatter støvutslipp, og vanligvis vil krav til støvutslippene også indirekte regulere utslippene av tungmetaller.

Det er få bedrifter som har rapportert sine nikkelutslipp. Av tabellen går det fram at Falconbridge i Kristiansand og Sunndal Verk har de største utslippene. Moseundersøkelsene viser imidlertid langt høyere konsentrasjoner i Mo i Rana og til dels i Øvre Årdal, mens også Høyanger og Sauda er like mye eller mer belastet enn Sunndalsøra.

Utslippsoversikten er derfor på langt nær fullstendig og kan bare brukes som en indikasjon på hvilke steder som kan ha forhøyede konsentrasjoner i mose og luft. Utslippsoversikten inneholder også store usikkerheter for de oppgitte tallene, og oppgitt nivå for enkeltkomponentene varierer mye fra år til år.

Industriutslippene står for den langt største delen av de norske utslippene av de stoffene som vurderes i denne rapporten. Dette framgår av Statistisk sentralbyrås (SSB) foreløpige tall på landsbasis for 1999 for Cd, Hg og PAH. Det samme gjelder nok i minst samme grad for As og Ni.

En rapport fra Statistisk sentralbyrå fra 2001 (Finstad et al., 2001) angir samlede norske utslipp av Pb, Cd, Hg og PAH. Rapporten inkluderer også utslippsfaktorer av PAH for forskjellige sektorer. Utslippene av PAH fra veitrafikk er redusert siden 1990, mens utslippene fra vedfyring har økt. De samlede PAH-utslippene fra aluminiumindustrien er redusert med knapt 10% i perioden.

Deler av Sør-Varanger kommune ved den russiske grensen er tidvis sterkt eksponert for utslippene fra de russiske nikkelsmelteverkene. For norsk side er det utslippene i Nikel som er helt dominerende. Verkene i Zapoljarnij og særlig i Monchegorsk ligger så langt fra norsk område at bidragene til luftkvalitet fra disse blir små, selv om utslippene er meget store, særlig i Monchegorsk. Avstanden fra Nikel til det nærmeste området i Norge ved Svanvik er ca. 9 km. Rundt 80% av utslippene i Nikel kommer fra de 3 høye skorsteinene på 150-160 m. Disse utslippene belaster nærområdet (og også Svanvik) lite og går som oftest over russisk område, slik vindfordelingen vanligvis er. De resterende 20% av utslippene er fra lave skorsteiner eller er mer diffuse utslipp, som belaster nærområdene betydelig og som tidvis driver inn over norsk område.

I Svanvik måles avsetningen med nedbør av bl.a. Ni og As ved ukentlige nedbørprøver. Avsetningen er om lag dobbelt så stor i sommerhalvåret som i vinterhalvåret, fordi det oftere blåser fra Nikel mot Svanvik om sommeren enn om vinteren.

Avsetningen av Ni er anslagsvis 7-8 ganger høyere enn avsetningen av As på årsbasis i Svanvik. Luftkonsentrasjonene viste omtrent samme forhold i årene 1992-1994. Dette innebærer at utslippene av As fra verket i Nikel anslagsvis kan estimeres til opp mot 20 tonn i året, som også er langt høyere enn de totale norske utslippene.

Tabell 2: *Bedriftsspesifikke utslipp av tungmetaller og PAH i 2000 innrapportert til SFT. Oversikten er ufullstendig, og dataene er usikre.*

Industribedrift	Sted	Kommune	As (kg)	Cd (kg)	Hg (kg)	Ni (kg)	PAH (tonn)
Elkem Aluminium, Lista	Vanse	Farsund	5	6	1		7
Elkem Carbon, Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand					1,4
Elkem, Salten Verk	Straumen	Sørfold	38	1	2		0,2
Eramet Norway, Porsgrunn	Porsgrunn	Porsgrunn	1	20	10		
Eramet Norway, Sauda	Sauda	Sauda	157	34	51		
Falconbridge Nikkelverk	Kristiansand	Kristiansand				890	
Fesil Rana Metall	Mo i Rana	Rana	43	1	2		0,1
Fesil, Lilleby Smelteverk	Trondheim	Trondheim	35	1	1		0,1
Finnfjordbotn Smelteverk, Finnfjordbotn	Finnfjordbotn	Lenvik	101	4	17		
Fundia Armeringsstål, Mo i Rana	Mo i Rana	Rana	18	13	100		0,3
Globe Norge, Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg	73	1	1		0,1
Hydro Aluminium, Høyanger Metallverk	Høyanger	Høyanger					2
Hydro Aluminium, Karmøy Fabrikker	Karmøy	Karmøy					25
Hydro Aluminium, Mosjøen	Mosjøen	Vefsn		5			4
Hydro Aluminium, Sunndal Verk	Sunndalsøra	Sunndal		7		1049	4
Hydro Aluminium, Årdal Karbon	Årdalstangen	Årdal					2
Hydro Aluminium, Årdal Metallverk	Øvre Årdal	Årdal	19	9		286	14
Norcem, Brevik	Brevik	Porsgrunn	6	209	9		
Odda Smelteverk	Odda	Odda	678	28	0,1		
Orkla Exolon	Orkanger	Orkdal	19	31	0,1		0,3
Outokumpu Norzink	Odda	Odda		65			
Saint-Gobain Ceramic Materials, Arendal Smelteverk	Eydehavn	Arendal					1,0
Saint-Gobain Ceramic Materials, Lillesand	Lillesand	Lillesand					0,8
Tinfos Jernverk, Øye Jernverk	Øyestranda	Kvinesdal			70		0
Totale utslipp i Norge i 1999 (foreløpige tall fra SSB)				1062,5	1198,4		148,5
Noen viktige kildegupper:							
Treforedlingsindustri				188,3	199,6		
Boliger				145,9	155,7		55,2
Jern-, stål- og ferrolegeringsindustri				297,8	331,4		
Aluminiumindustri							52,1
Løsemidler							17,9
Veitrafikk				29,7	68,0		6,9
Utslipp fra nikkelverkene i Russland (1994/95)							
Nikkel (1994)						130000	
Zapoljarnij (1994)						150000	
Monchegorsk (1995)						1365000	

6 Resultat av "grovvurderingen" av luftkvaliteten

Vurderingen er gjennomført på grunnlag av måledata for tungmetaller og BaP i luft gjengitt i Vedlegg A supplert med undersøkelser av tungmetallinnhold i moseprøver rundt 15 utvalgte industribedrifter og i Sør-Varanger gjengitt i Vedlegg B. I tillegg finnes det mosedata fra rundt 450 lokaliteter over hele landet samlet inn utenfor tettsteder og industristeder. Disse landsomfattende undersøkelsene gjennomføres hvert 5. år på oppdrag fra SFT og inngår i en større undersøkelse på nordisk basis hvor også andre land rundt Østersjøen deltar (Rühling et al., 1996). En samlet vurdering for alle stoffer er vist i Tabell 3 i kapittel 6.6. Nedenfor følger en vurdering for hvert enkelt stoff.

6.1 Arsen (As)

Følgende kommentarer kan knyttes til grovvurderingen som er gjennomført på grunnlag av tilgjengelige data fra luft- og moseprøver.

Bakgrunnsområder

Luftdata fra Lista og Ny-Ålesund viser årsmiddelverdier rundt eller under 0,3 ng/m³, dvs. godt under langsiktig mål i Direktivet på 0,6 ng/m³. Grenseverdien er 6 ng/m³.

Byområder

Målinger på to gatestasjoner i Oslo i januar-februar 1998 viste middelveier på 0,6-0,7 ng/m³. Da målinger av andre stoffer i byer med tilsvarende kilde viser høyere konsentrasjoner om vinteren enn om sommeren, er det trolig at årsmiddelverdien vil være om lag 0,5 ng/m³ eller i underkant av langsiktig mål. Det er lite trolig at andre byer i sonene har høyere konsentrasjoner enn i Oslo. Grenseverdier og vurderingsterskler for As antas derfor å overholdes med god margin i de større byene i alle sonene.

Industriområder

Målinger av As i Svanvik og på Viksjøfjell i 1992-94 viste årsmiddelverdier på henholdsvis vel 1 ng/m³ og 2-4 ng/m³. Langsiktig mål overskrides altså her, samt kanskje også ØVT på Viksjøfjell. I de bebodde områdene i Sør-Varanger er det lite sannsynlig at vurderingstersklene overskrides.

Lokalt i Sauda og i Mo i Rana er det registrert høyere konsentrasjoner av As i mose enn i Svanvik, mens den høyeste prøven i Odda var om lag halvparten av Svanvik-prøven.

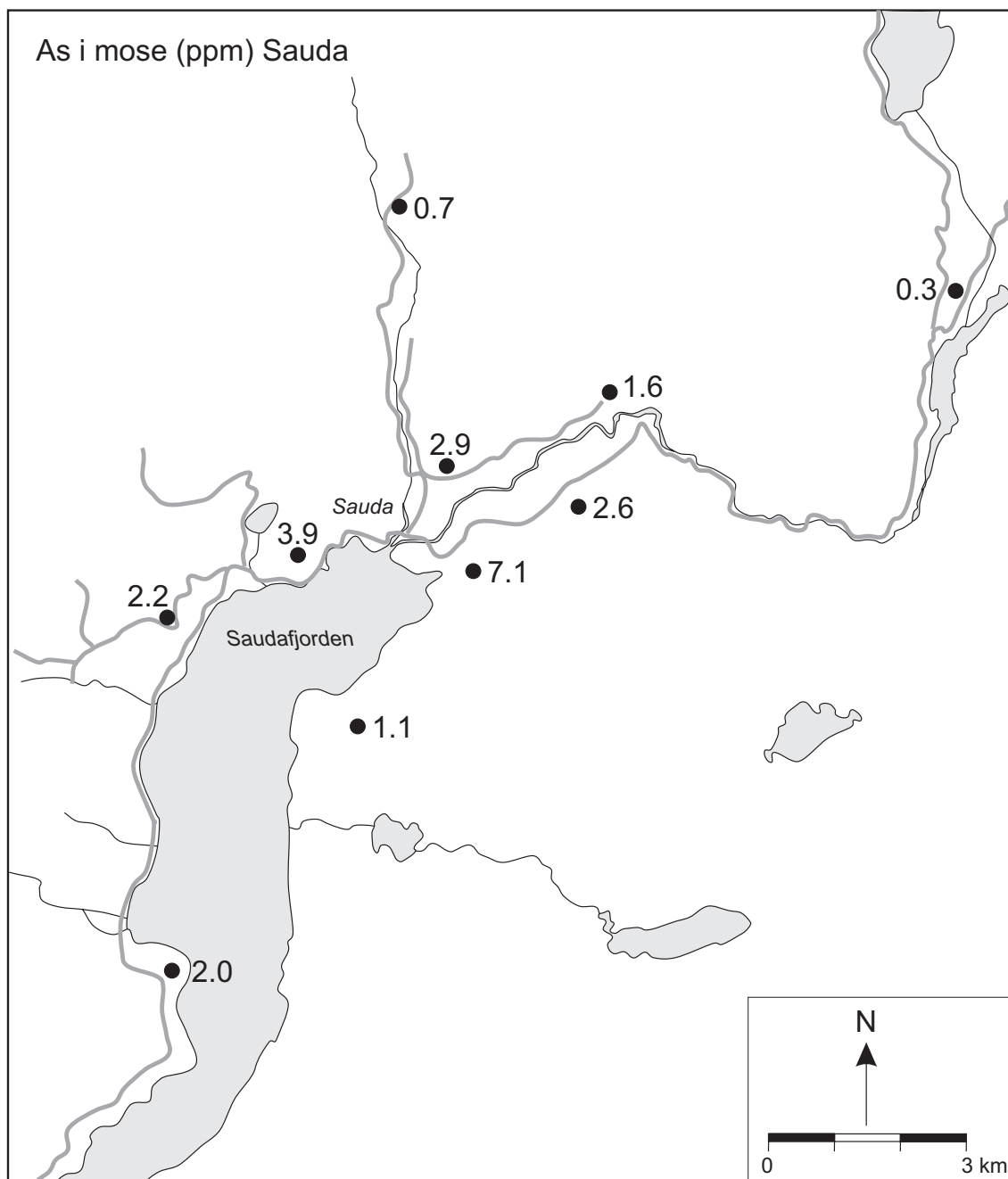
Figur 1 viser resultatene fra moseprøvene i Sauda i 2000. De lokale gradientene er store i bedriftens nærområde, og konsentrasjonene kan også eventuelt være enda høyere enn de målte andre steder i nærområdet.

Luftprøvene fra Sauda viser imidlertid ikke høyere konsentrasjoner enn 0,4-1,4 ng/m³, dvs omtrent som eller litt høyere enn langsiktig mål på 0,6 ng/m³, men godt under grenseverdien på 6 ng/m³.

Samlet vurdering

De sannsynligvis mest belastede stedene i Norge er Sauda, Mo i Rana og eventuelt Odda. Luftdata fra Sauda viser at grenseverdien overholdes med god margin der. Luftkonsentrasjonene bør kartlegges også på de andre stedene.

Ved vurderingen har vi valgt å legge størst vekt på faktiske måledata. Ser vi på bedriftenes egenrapporterte utslipp er dette størst i Odda, mens moseprøvene tyder på at Sauda er mest belastet i omgivelsene.



Figur 1: As i mose – Sauda (ppm)

6.2 Kadmium (Cd)

Grovvurderingen er gjennomført på grunnlag av tilgjengelige data fra luft- og moseprøver.

Bakgrunnsområder

Årsmiddelkonsentrasjonene av Cd på Lista og Ny-Ålesund er henholdsvis ca. 0,07 ng/m³ og 0,02 ng/m³ eller langt under (1,4% og 0,4%) den foreslåtte grenseverdien på 5 ng/m³.

Byområder

To gatestasjoner i Oslo hadde middelveier i januar-februar 1998 på 0,22-0,25 ng/m³, tilsvarende antatte årsmiddelveier på ca. 0,2 ng/m³ eller ca. 4% av grenseverdien. Også vurderingstersklene overholdes med meget klar margin.

Industriområder

Målinger av Cd i Sør-Varanger i 1992-94 viste årsmiddelveier på 0,1 ng/m³ i Svanvik og 0,3 ng/m³ på Viksjøfjell, dvs. omtrent som i byområdene og meget lavt i forhold til grenseverdien og vurderingsterskler.

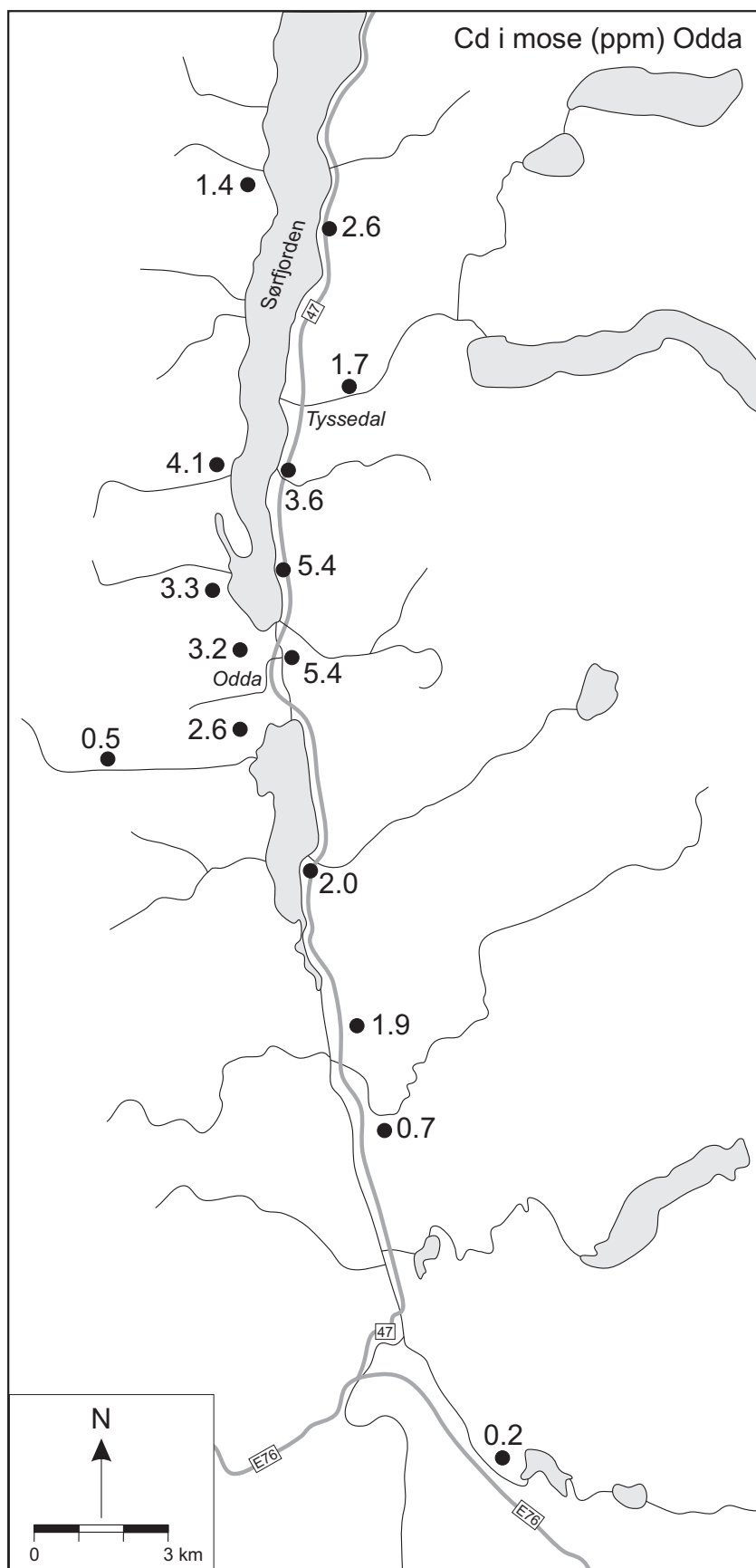
I Sauda viste målinger i 2000 middelveier på 0,1-0,4 ng/m³, dvs. omtrent som i Sør-Varanger og langt under grenseverdien på 5 ng/m³.

Moseprøvene av Cd i Sør-Varanger viste også lave verdiene og faktisk ned mot bakgrunnsverdiene. Moseprøvene viste de klart høyeste verdiene i Odda (se Figur 2) og også forhøyede verdiene lokalt i Mo i Rana og Sauda.

Samlet vurdering

Tilgjengelige måledata tyder på at Odda er det mest belastede stedet i Norge med hensyn til Cd i luft. Om konsentrasjonene er høye nok til å overskride den foreslåtte grenseverdien og vurderingstersklene er imidlertid vanskelig å fastslå på grunnlag av foreliggende data og uten luftmålinger.

Bedriftenes egenrapporterte utslippsdata viser det største utslippet i Brevik, men moseundersøkelsene gir ikke særlig høye konsentrasjoner der. Topografiske forhold tilsier at spredningsforholdene er dårligst (og dermed konsentrasjonene i luft høyest) på et sted som Odda, hvor det i perioder er svak vind og inversjon i den trange dalen.



Figur 2: Cd i mose – Odda (ppm).

6.3 Kvikksølv (Hg)

Grovvurderingen er gjennomført på grunnlag av tilgjengelige data fra luft- og moseprøver. For Hg har Direktivet nå ingen grenseverdi i det hele tatt. (Det første forslaget til Direktiv hadde en grenseverdi på 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ for gassformig Hg som årsmiddelverdi).

Bakgrunnsområder

Årsmiddelkonsentrasjonene av Hg i luft både på Lista og Ny-Ålesund var 1,5-2 ng/m^3 .

Byområder

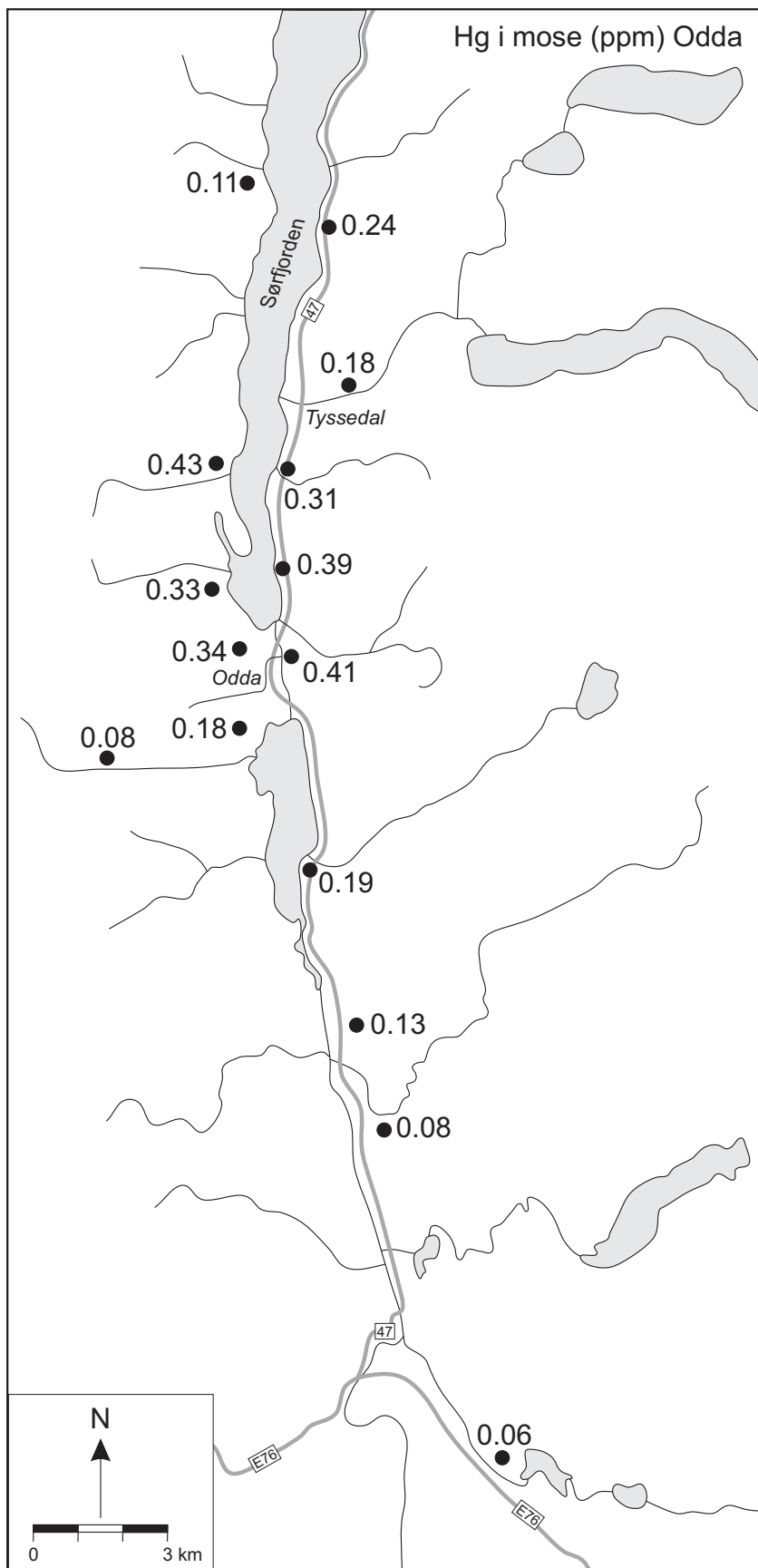
Måledata av Hg i luft er ikke tilgjengelig, men det er mest trolig at konsentrasjonene er langt under den opprinnelige foreslåtte grenseverdien. De samlede utslippene fra f.eks. veitrafikk i Norge er lavere eller av samme størrelse som fra noen enkeltbedrifter.

Industriområder

Moseprøvene av Hg viste klart forhøyede verdier ved en del prøvetakingssteder i Odda, samt ved et sted i Mo i Rana. Noe forhøyede verdier var det også i Kvinesdal. Resultatene av prøvene fra Odda er vist i Figur 3.

Samlet vurdering

Tilgjengelige måledata fra moseprøver tyder på at Odda er det mest belastede stedet i Norge med hensyn til Hg i luft. Om konsentrasjonene i luft er høye nok til å overskride den opprinnelige foreslåtte grenseverdien er imidlertid mer usikkert å fastslå på grunnlag av foreliggende data. I det siste forslaget til Direktiv er det ingen grenseverdi for Hg.



Figur 3: Hg i mose – Odda (ppm)

6.4 Nikkel (Ni)

Grovvurderingen er gjennomført på grunnlag av tilgjengelige data fra luft- og moseprøver.

Bakgrunnsområder

Årsmiddelkonsentrasjonene av Ni på Lista og Ny-Ålesund er rundt henholdsvis 1 ng/m³ og 0,1 ng/m³ (tilsvarende 5% og 0,5% av grenseverdien på 20 ng/m³). Langtransporterte luftforurensninger fra andre deler av Europa synes å gi et visst bidrag, særlig i kystnære områder sør i landet.

Byområder

Den mest belastede av to gatestasjoner i Oslo i januar-februar 1998 ga en middelerdi på 6,8 ng/m³, tilsvarende anslagsvis 25% av den foreslåtte grenseverdien på 20 ng/m³ som årsmiddelerdi. Dataene tyder på at grenseverdien og vurderingstersklene overholdes med god margin i de større byene i alle sonene.

Industriområder

Målinger i Sør-Varanger i 1992-94 viste årsmiddelkonsentrasjoner luft på 5-9 ng/m³ i Svanvik og 10-17 ng/m³ på Viksjøfjell. I bebodde områder i kommunen kan derfor nivået være opp mot eller rundt NVT.

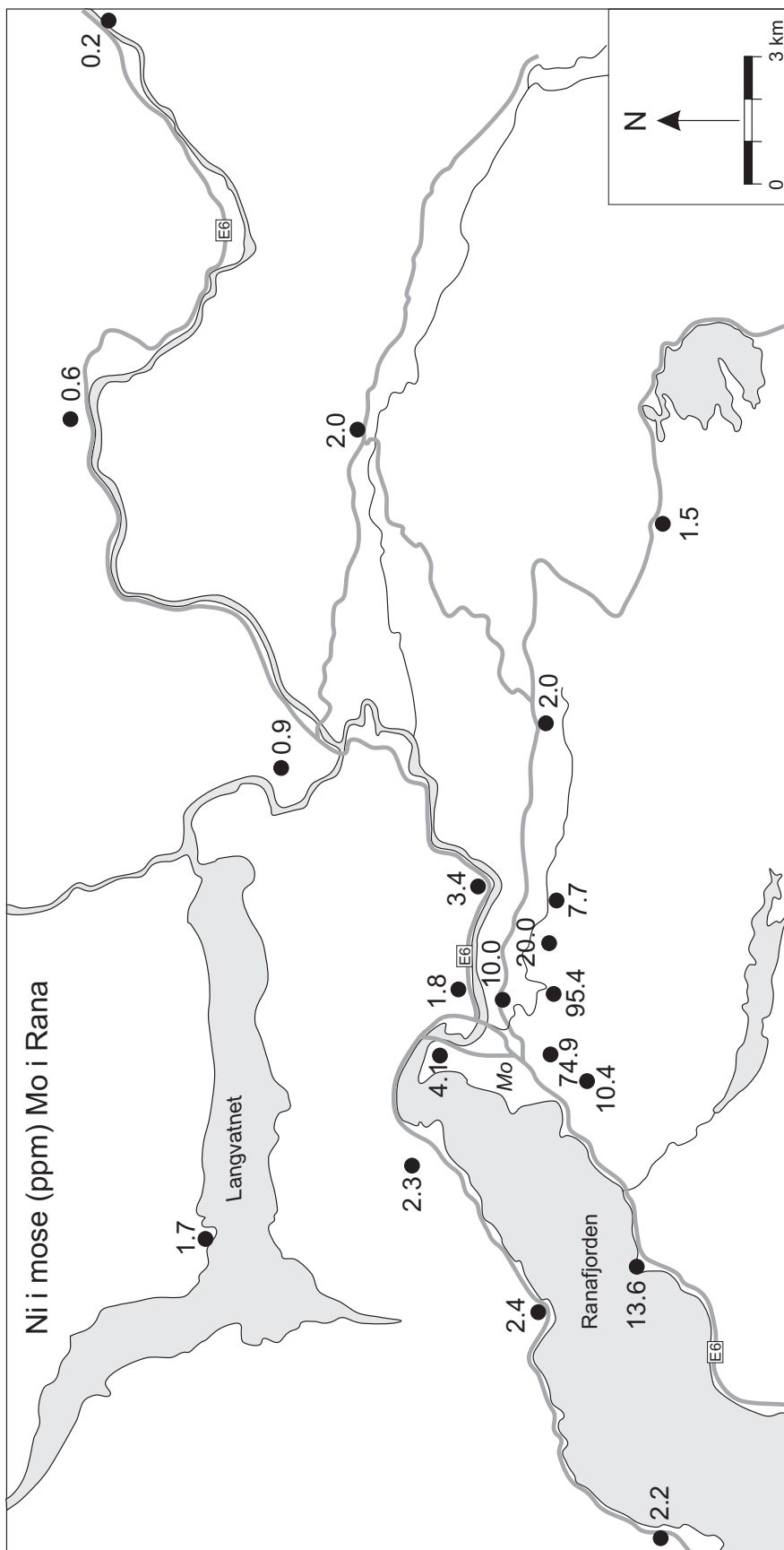
Målinger av Ni i luft i Sauda i 2000 viste konsentrasjoner på 0,2-2,7 ng/m³ på forskjellige stasjoner som middelerdi over noen uker. Dette er godt under grenseverdien på 20 ng/m³.

Moseprøvene viser at deler av Sør-Varanger, og særlig Svanvik-området, er mest belastet av nedfall av Ni i Norge.

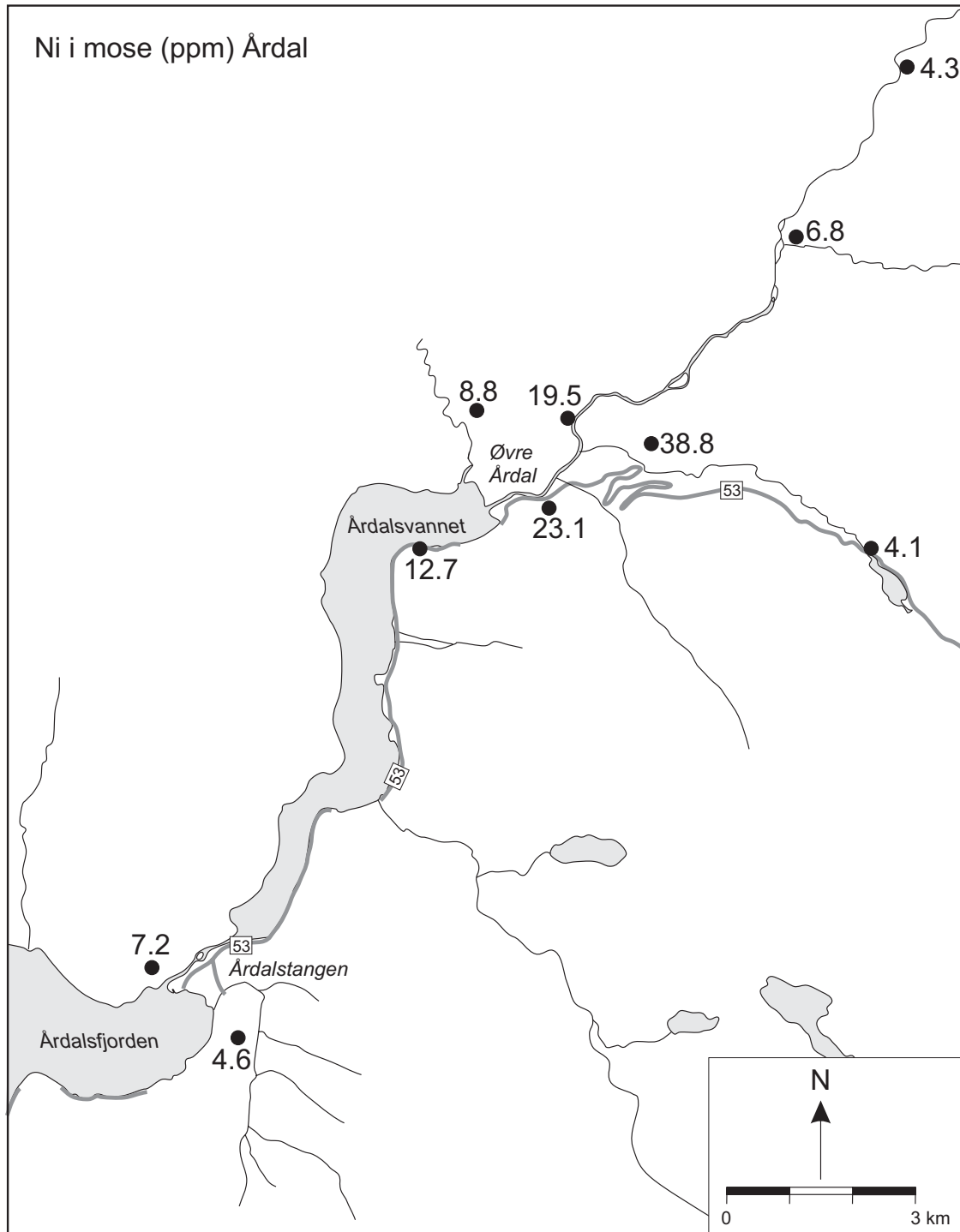
Forhøyede konsentrasjoner i mose er også målt i Mo i Rana og i Årdal som vist i Figur 4 og Figur 5. Noe mindre forhøyede konsentrasjoner er målt i Høyanger, Sauda og Sunndal. I Kristiansand er det også et nikkelutslipp fra industri som eventuelt kan gi forhøyede konsentrasjoner lokalt i luft, selv om spredningsforholdene vanligvis vil være gode der.

Samlet vurdering

Tilgjengelige måledata tyder på at deler av Sør-Varanger (Svanvik-området) kan ha luftkonsentrasjoner rundt NVT. Andre steder med forhøyede konsentrasjoner kan være Mo i Rana, Årdal og eventuelt Sunndalsøra og Kristiansand. Hvor høye konsentrasjonene er kan ikke avgjøres på grunnlag av mosedataene. Luftdata fra Sauda viser konsentrasjoner godt under grenseverdien.



Figur 4: Ni i mose – Mo i Rana (%).



Figur 5: Ni i mose – Årdal (ppm).

6.5 Benzo(a)pyren (BaP)

Grovvurderingen er gjennomført på grunnlag av luftkvalitetsmålinger i bakgrunnsområder, i byområder og rundt aluminiumsverk.

Bakgrunnsområder

Målinger av BaP på Ny-Ålesund i 1999 viste en middelværdi på $0,007 \text{ ng/m}^3$ (Berg et al., 2001). I Sør-Norge kan nivået være høyere, men det vil sannsynligvis være godt under NVT på $0,25 \text{ ng/m}^3$. (Middelværdien av 10 prøver på Lista fyr høsten 1998 ga en middelværdi på $0,08 \text{ ng/m}^3$).

Byområder

Målinger ved en bybakgrunnsstasjon i Oslo i januar-februar 1989-1991 viste en middelværdi på $1,0 \text{ ng/m}^3$, og målinger sommeren 1991 ga en middelværdi på $0,2 \text{ ng/m}^3$. Dette antyder en årsmiddelværdi på den tiden på $0,6 \text{ ng/m}^3$, dvs. antagelig rundt eller over den foreslåtte verdien for ØVT på $0,5 \text{ ng/m}^3$. Målinger ved en stasjon utenfor Lillestrøm sentrum ga omtrent samme verdi i 1991.

Målinger vinterstid ved 3 gatestasjoner i Oslo i 1989-1991 viste middelværdier på $2,1\text{-}2,7 \text{ ng/m}^3$. Årsmiddelværdien kan anslås til ca. $1,5 \text{ ng/m}^3$, dvs. over grenseverdiene på 1 ng/m^3 .

Utslippsberegninger fra Statistisk sentralbyrå for 1990-årene viser at utslippene fra veitrafikk er redusert, mens utslipp fra vedfyring har økt i perioden (Finstad et al., 2001). De samlede utslippene fra aluminiumindustrien er redusert med knapt 10%, men her er det en del variasjon fra verk til verk.

Ved siden av utslipp fra aluminiumsindustrien er utslipp fra oppvarming av boliger den viktigste PAH-kilden i Norge. Med sterkt økende strømpriser det siste året og muligheter for ytterligere økning kan det tenkes at vedfyring kan øke betydelig framover. Dette kan medføre økte konsentrasjoner av PAH og BaP i luft, slik at grenseverdien kan bli vanskelig å overholde.

Industriområder

I 1991 ble det gjennomført målinger av BaP (og PAH) ved aluminiumsverkene på Lista, Karmøy, Øvre Årdal, Årdalstangen, Høyanger, Sunndalsøra og Mosjøen. Alle verkene hadde målinger i vintersesongen, men ikke alle hadde målinger i sommersesongen.

Årsmiddelkonsentrasjonene i 1991 kan anslås til $2\text{-}7 \text{ ng/m}^3$ ut fra disse målingene. Konsentrasjonene var lavest ved Lista og Sunndalsøra og høyest i Øvre Årdal og på Årdalstangen. Særlig i Årdal er det dårlige spredningsforhold vinterstid på grunn av perioder med kald luft og svak vind (inversjonsforhold).

Mosjøen hadde høyere konsentrasjon om sommeren enn om vinteren. Dette skyldes at vinden om sommeren ofte står fra verket inn fjorden mot tettstedet, mens det vinterstid ofte er vind ut fjorden. Også i Sunndalsøra var det litt høyere konsentrasjoner om sommeren.

Målingene i 1991 ved alle aluminiumsverkene tydet på at PAH-nivået antagelig da var over grenseverdien tillagt toleransemarginen.

Aluminiumsverkenes egenrapporterte PAH-utslipp for årene 1992-2000 viser en del endringer i perioden. Noen av verkene (Høyanger, Sunndal, Lista og Mosjøen) har rapportert klart reduserte utslipp av PAH (anslagsvis 50%). I Årdal synes det å være liten endring i utslippene. Om BaP-andelen av PAH er endret tilsvarende ved verkene er det ingen opplysninger om.

Noen få andre industribedrifter har også oppgitt utslipp av PAH. Dette gjelder bedrifter i Kristiansand, Eydehavn og Lillesand, som har mindre utslipp enn aluminiumsverkene. Disse ligger i områder med gode spredningsforhold og vil antagelig overholde grenseverdiene, mens det er mer usikkert med vurderingstersklene.

Samlet vurdering

I de største byene er det mest sannsynlig at grenseverdien for BaP på 1 ng/m^3 overskrides på gatestasjoner og eventuelt i områder hvor vedfyring brukes mye til boligoppvarming. På bybakgrunnsstasjoner ellers er det sannsynlig at grenseverdien ikke overskrides, mens vurderingstersklene kan overskrides.

Rundt de (fleste) norske aluminiumsverkene er det sannsynlig at både grenseverdien og kanskje grenseverdien tillagt toleransemarginen overskrides. Ved enkelte verk er imidlertid utslippene betydelig redusert de 10 siste årene. I dag har antagelig Lista og Sunndalsøra de laveste konsentrasjonene i luft. Om grenseverdien på 1 ng/m^3 overholdes ved disse verkene, er imidlertid usikkert.

Det kan ikke utelukkes at grenseverdien overskrides også ved enkelte andre industribedrifter.

6.6 Sammendrag av vurderingen

Tabell 3 gir et sammendrag av de vurderingene som er gjort i kapittel 6.1-6.5 for henholdsvis stoffene As, Cd, Ni og BaP i luft. Hg er ikke tatt med i tabellen siden det nå ikke er foreslått noen grenseverdi. Vurderingen er gjort for de sonene som er definert i SFTs utkast til "Forskrift om lokal luftkvalitet", som nå er sendt ut til høring. Vurderingen har omfattet de tettstedene og industristedene hvor det etter tilsvarende vurderinger av EUs Datterdirektiv 1 og 2 er foreslått målestasjoner. I tillegg er det tatt med en del andre industristeder hvor det i utgangspunktet kunne tenkes å være overskridelser av enten vurderingsterskler, grenseverdier eller grenseverdier tillagt toleransemarginer.

Tabellen viser at grenseverdien for årsmiddel av BaP på 1 ng/m^3 kan overskrides ved gatestasjoner i større byer og ved aluminiumsverkene. Øvre vurderingsterskel kan også overskrides på bybakgrunnsstasjoner. I byer med gode spredningsforhold som Ålesund og Tromsø er det usikkert om grenseverdien overskrides. Det kan også tenkes at noen andre steder med prosessutslipp kan ha problemer med BaP-verdiene.

For tungmetallene tyder undersøkelsene på at eventuelle overskridelser av grenseverdiene er begrenset til et fåtall industristeder. Denne vurderingen bygger på undersøkelser av tungmetaller i mose rundt 15 bedrifter og i Sør-Varanger, samt luftdata fra Sør-Varanger. Vurderingen for disse industristedene er imidlertid svært usikker så lenge det foreligger så lite luftkvalitetsdata.

I byområder uten større industriutslipp er det overveiende sannsynlig at hverken vurderingsterskler eller grenseverdier for tungmetaller overskrides.

Tabell 3: Overskridelse av vurderingsterskler, grenseverdi og grenseverdi tillagt toleransemargin for Ni, As, Cd og BaP i luft (bare høyeste grenseverdi er markert).

NVT: Nedre vurderingsterskel

ØVT: Øvre vurderingsterskel

GV: Grenseverdi

GV/TM: Grenseverdi tillagt toleransemargin

?: Usikker vurdering

Ingen markering betyr at den aktuelle verdien sannsynligvis overholdes.

Sone	Sonenavn	Steder som er vurdert	Områdetype	Ni	As	Cd	BaP
1 (B1)	"Oslo"	Oslo Drammen	Bybakgrunn Gate Bybakgrunn Gate				ØVT GV+TM ØVT GV+TM
2 (B2)	"Bergen"	Bergen	Bybakgrunn Gate				ØVT GV
3 (B3)	"Trondheim"	Trondheim	Bybakgrunn Gate Industri				ØVT GV
4 (R1)	"Østlandet"	Lillehammer Skien Kristiansand Sarpsborg Brevik Porsgrunn Eydehavn Lillesand Øyestranda (Kvinesdal) Vanse (Lista)	Bybakgrunn Gate Bybakgrunn Gate Industri Industri Industri Industri Industri Industri Industri	?			ØVT GV ØVT GV ? ? ? GV+TM
5 (R2)	"Vestlandet"	Stavanger Karmøy Sauda Odda Årdal Høyanger	Bybakgrunn Gate Industri Industri Industri Industri	?	?	?	ØVT GV GV+TM GV+TM GV+TM
6 (R3)	"Midt-Norge"	Ålesund Sunnalsøra Orkanger Mosjøen Mo i Rana Straumen	Bybakgrunn Gate Industri Industri Industri Industri	?	?	?	ØVT ? GV ? GV+TM GV+TM
7 (R4)	"Nord-Norge"	Tromsø Finnfjordbotn Sør-Varanger (Svanvik)	Bybakgrunn Gate Industri Industri	NVT			ØVT ? GV ?

7 Behov for videre arbeid

7.1 Oppdatering av utslippsoversikt

I forbindelse med denne vurderingen har NILU sett på de utslippene av de aktuelle komponentene som bedriftene selv har rapportert inn for år 2000 (bedriftsspesifikk miljøinformasjon på SFTs nettsider). Denne oversikten er ufullstendig. Eksempelvis er det få bedrifter som har rapportert utslipp av Ni, mens moseprøver tyder på at flere verk som ikke har rapportert inn, kan ha de høyeste konsentrasjonene i luft.

7.2 Planlagte/vedtatte måleprogram

NILU har gitt tilbud til Outokumpu Norzink AS i Odda for målinger av bl.a. tungmetaller (inklusive Ni, As, Cd, Hg) i luft over en periode på minimum 6 måneder. Bedriften har ikke bestilt målingene ennå.

I Mo i Rana skal det settes i gang et overvåkingsprogram for luftkvalitet etter beslutning fra SFT. Programmet skal bl.a. omfatte svevestøv og tungmetaller i svevestøv. De tungmetallene som nevnes i programforslaget er Fe, Cr, Zn og Pb, samt Hg på ukebasis. Vurderingen i denne rapporten tilsier at også Ni, Cd og As bør analyseres, fordi det er disse som har grenseverdier og fordi moseprøver klart viser at også disse komponentene har lokale utslipp av betydning. Moderne analyseinstrumenter gir alle disse komponentene (og mange flere) uten vesentlig tillegg i kostnadene.

I oktober 2001 har NILU på oppdrag fra Falconbridge i Kristiansand satt igang målinger av svevestøv i luft som skal analyseres for innholdet av Ni. I utgangspunktet skal det tas en døgnprøve hver uke i 3 måneder. Dersom vinddataene disse dagene ikke er representative for en normal fordeling i Kristiansand, må det vurderes å forlenge målingene.

NILU skal utføre målinger av PAH (og BaP) for 5 aluminiumsverk i løpet av vinteren 2001/02. Det skal først tas 10 døgnprøver fordelt over like mange uker på Lista og Karmøy. Deretter tas tilsvarende prøver i Høyanger, Øvre Årdal og Sunndalsøra. Dette opplegget tilsvarer målingene ved 7 aluminiumsverk i 1991. På Sunndalsøra vil det samtidig sannsynligvis bli målinger av tungmetaller (inkl. As, Cd og Ni) i samme periode.

7.3 Ytterligere behov for målinger

De måleprogrammene som er nevnt i forrige avsnitt vil dekke de fleste spørsmålstegnene i Tabell 3. Luftprøver fra Sauda i 2000 tyder på at grenseverdiene for tungmetallene overholdes der, selv om moseprøvene har vist noe forhøyede konsentrasjoner, særlig for As.

Når det gjelder BaP vil målingene ved noen av aluminiumsverkene bli oppdatert i løpet av vinteren 2001/2002. Det ville i tillegg være ønskelig å stadfeste/oppdatere nivået i en av de store byene (f.eks. Oslo) og i en by med gode spredningsforhold hvor nivået i dag er usikkert (f.eks. Tromsø).

8 Litteratur

- Berg, T., Hjellbrekke, A-G. og Larsen, R. (2001) Heavy metals and POPs within the EMEP region 1999. Kjeller (EMEP/CCC-Report 9/2001).
- EU (1996) Council Directive 96/62/EC of 27 September 1996 on ambient air quality assessment and management (Rammedirektivet) (Official Journal L296, 21.11.1996, p. 55-63).
- EU (2001) Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council relating to arsenic, cadmium, mercury and polycyclic aromatic hydrocarbons in air (4. Datterdirektiv).
- Finstad, A. et al. (2001) Utslipp til luft av noen miljøgifter i Norge. Dokumentasjon av metode og resultater. Oslo, Statistisk sentralbyrå (Rapport 2001/17).
- Hagen, L.O., Sivertsen, B. og Johnsrud, M. (1996) Overvåking av luft- og nedbørkvalitet i grenseområdene i Norge og Russland. Tungmetaller i luft 1990-1995. Kjeller (NILU OR 28/96).
- Hagen, L.O. (1992) Kontrollmålinger av PAH i luft ved aluminiumverk vinteren 1991. Lillestrøm (NILU OR 42/91).
- Hagen, L.O. (1992) Kontrollmålinger av PAH i luft og nyttevekster ved aluminiumverk sommeren 1991. Lillestrøm (NILU OR 1/92).
- Larssen, S, Hagen, L.O. og Tønnesen, D. (2000) Foreløpig vurdering av luftforurensninger i Norge, etter EUs nye luftkvalitetsdirektiver. Kjeller (NILU OR 46/2000).
- Rühling, Å., Steinnes, E. and Berg, T. (1996) Atmospheric Heavy Metal Deposition in Northern Europe 1995. København, Nordisk Ministerråd (Nord 1996:37).
- Statens forurensningstilsyn (2001a) Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Atmosfærisk tilførsel, 2000. Oslo (Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 828/2001).
- Statens forurensningstilsyn (2001b) Nedfall av tungmetaller rundt utvalgte norske industrier. Studert ved analyse av mose. Oslo (Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 831/2001).
- Steinnes, E., Frantzen, O., Rambæk, J.P. og Hanssen, J.E. (1988) Atmosfærisk nedfall av tungmetaller i Norge. Landsomfattende undersøkelse i 1985. Oslo (Statlig program for forurensningsovervåking, Rapport 334/88).
- Steinnes, E., Røyset, O., Vadset, M. og Johansen, O. (1993) Atmosfærisk nedfall av tungmetaller i Norge. Landsomfattende undersøkelse i 1990. Oslo (Statlig program for forurensningsovervåking, Rapport 523/93).
- Steinnes, E., Berg, T., Vadset, M og Røyset, O. (1997) Atmosfærisk nedfall av tungmetaller i Norge. Landsomfattende undersøkelse i 1995. Oslo (Statlig program for forurensningsovervåking, Rapport 691/97).
- Steinnes, E. (1995) Miljøovervåking i Rana. Forandring i nedfall av tungmetaller i perioden 1989-1993, studert ved analyse av mose. Oslo (Statlig program for forurensningsovervåking, Rapport 614/95).

Vedlegg A

**Tilgjengelige måledata for konsentrasjoner i luft av
Cd, Ni, As, Hg og BaP (ng/m³)**

Årsmiddelkonsentrasjoner av Cd, Ni, As og Hg i luft på Lista, Ny-Ålesund og i Sør-Varanger (ng/m³)

	Lista	Lista	Lista	Lista	Ny-Ålesund	Ny-Ålesund	Ny-Ålesund	Ny-Ålesund	Sør-Varanger Svanvik	Sør-Varanger Svanvik	Sør-Varanger Svanvik	Sør-Varanger Viksjøfjell	Sør-Varanger Viksjøfjell	Sør-Varanger Viksjøfjell
	Cd (ng/m ³)	Ni (ng/m ³)	As (ng/m ³)	Hg (ng/m ³)	Cd (ng/m ³)	Ni (ng/m ³)	As (ng/m ³)	Hg (ng/m ³)	Cd (ng/m ³)	Ni (ng/m ³)	As (ng/m ³)	Cd (ng/m ³)	Ni (ng/m ³)	As (ng/m ³)
1990												0,27	15,4	2,80
1991														
1992	0,05	1,33	0,19	2,06						4,8	0,78		9,0	1,26
1993	0,07	0,81	0,41	1,84					0,10	8,7	1,03	0,23	11,0	2,31
1994	0,07	0,88	0,36	1,84					0,13	8,2	1,45	0,40	17,4	4,06
1995	0,08	0,80	0,50	1,63	0,02	0,18	0,14	1,62						
1996	0,08	0,85	0,44	1,62	0,01	0,12	0,05	1,61						
1997	0,08	1,58	0,32	1,40	0,02	0,17	0,14	1,19						
1998	0,06	0,62	0,27	1,84	0,03	0,13	0,12	1,50						
1999	0,06	0,56	0,26	1,86	0,02	0,15	0,10	2,00						
2000	0,07	0,77	0,28	1,60	0,03	0,09	0,32	1,47						
Middel	0,07	0,91	0,34	1,74	0,02	0,14	0,15	1,57	0,12	7,23	1,09	0,30	13,20	2,61
Grenseverdi	5	20	6	50	5	20	6	50	5	20	6	5	20	6
Nivå i prosent	1,4	4,6	5,6	3,5	0,4	0,7	2,4	3,1	2,3	36,2	18,1	6,0	66,0	43,5

Middelkonsentrasjoner av As, Cd og Ni
 I PM₁₀-fraksjonen ved gatestasjoner i
 Oslo i januar-februar 1998 (ng/m³)

	Tåsen	Linderud
As	0,64	0,74
Cd	0,22	0,25
Ni	6,83	2,27

Middelkonsentrasjoner av As, Cd og Ni
 I PM₁₀-fraksjonen ved stasjoner i
 Sauda i mars-august 2000 (ng/m³)

	Åbøbyen og Søndenålia 12.3.-23.4.2000	Søndenålia 23.4.-12.5.2000	Åbøbyen 12.6.-12.7.2000	Utsikten 12.-17.7.2000 9.8.-12.8.2000
As	0,4	0,5	0,9	1,4
Cd	0,2	0,1	0,2	0,4
Ni	0,2	0,6	0,8	2,7

Konsentrasjoner av BaP i luft ved aluminiumverk og referansestasjoner i Oslo og Lillestrøm vinteren og sommeren 1991, samt på Ny-Ålesund i 1999 (ng/m³)

BaP	Lista	Karmøy	Høyanger	Øvre Årdal	Øvre Årdal	Årdalstangen	Sunndal	Sunndal	Mosjøen	Mosjøen	Ref. stasjon Oslo	Ref. stasjon Oslo	Ref. stasjon Lillestrøm	Ref. stasjon Lillestrøm
	Vinter 1991 (ng/m ³)	Vinter 1991 (ng/m ³)	Vinter 1991 (ng/m ³)	Vinter 1991 (ng/m ³)	Sommer 1991 (ng/m ³)	Vinter 1991 (ng/m ³)	Vinter 1991 (ng/m ³)	Sommer 1991 (ng/m ³)	Vinter 1991 (ng/m ³)	Sommer 1991 (ng/m ³)	Vinter 1991 (ng/m ³)	Sommer 1991 (ng/m ³)	Vinter 1991 (ng/m ³)	Sommer 1991 (ng/m ³)
Prøve														
1	3,2	1,7	11,1	39,5	0,6	32,5	0,9	1,3	1,4	1,2	3,8	0,0	3,1	0,0
2	0,1	0,4	3,9	0,9	1,7	0,8	2,9	0,7	1,7	4,9	3,0	0,0	2,8	0,1
3	7,3	0,2	1,5	3,8	0,5	6,3	1,7	3,7	4,4	6,2	0,2	0,4	0,5	0,3
4	0,1	27,3	7,7	26,2	2,7	15,2	3,0	1,4	7,7	7,6	2,2	0,7	3,1	0,1
5	0,3	0,7	5,1	11,7	6,4	11,4	0,3	2,9	0,6	6,4	3,5	0,1	3,3	0,1
6	13,0	0,9	2,2	13,2	4,1	19,0	0,9	1,3	0,5	2,2	0,2	0,1	0,5	0,1
7	0,5	11,5	0,5	2,8	2,9	1,2	1,9	2,5	2,6	1,4	0,5	0,1	0,3	0,0
8	1,3	0,2	5,5	10,2	4,7	6,7	0,5	3,5	7,7	19,6	0,6	0,0	1,1	0,0
9	3,3	1,9	1,2	2,3	5,0	1,7	2,8	2,3	2,8	7,0	0,1	0,3	0,4	0,0
10	0,1		1,1	1,0	0,6	6,8	1,8	0,7			0,1		0,4	0,1
Middel	2,9	5,0	4,0	11,2	2,9	10,2	1,7	2,0	3,3	6,3	1,4	0,2	1,6	0,1
Maksimum	13,0	27,3	11,1	39,5	6,4	32,5	3,0	3,7	7,7	19,6	3,8	0,7	3,3	0,3
Minimum	0,1	0,2	0,5	0,9	0,5	0,8	0,3	0,7	0,5	1,2	0,1	0,0	0,3	0,0

Ny-Ålesund
(ng/m³)

1999 0,007

Konsentrasjoner av BaP i Oslo (ng/m³)

BaP	Ref. stasjon (Tak i bakgård)	St. Olavs gate (Gate)	Pilestredet (Gate)	Strømsveien (E6)
Jan - feb 1989	0,9	2,6		2,6
Jan - feb 1990	0,47		0,76	1,2
Jan - feb 1991	1,7		3,4	4,2
Middel	1,0	2,6	2,1	2,7

Vedlegg B

Konsentrasjoner av Cd, Ni, As og Hg i mose ved en del industribedrifter i 2000 (ppm)

Konsentrasjoner av Cd i moseprøver ved en del industibedrifter 2000 (ppm)

Cd	Brevik/ Porsgrunn	Lista	Kvinesdal	Sauda	Odda	Høyanger	Årdal	Sunndal	Mosjøen	Mo i Rana	Kjøpsvik	Finnfjordbotn
	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
1	0,21	0,63	0,15	0,45	0,22	0,07	0,20	0,05	0,07	0,15	0,00	0,04
2	0,19	0,16	0,26	0,45	0,65	0,14	0,10	0,04	0,09	0,33	0,06	0,06
3	0,13	0,17	0,16	0,49	1,90	0,16	0,17	0,05	0,05	0,20	0,04	0,10
4	0,11	0,30	0,17	0,21	2,00	0,15	0,13	0,15	0,28	0,06	0,02	0,06
5	0,41	0,23	0,29	0,99	0,52	0,23	0,44	0,04	0,05	0,09	0,08	0,26
6	0,14	0,13	0,24	0,51	2,62	0,07	0,30	0,05	0,09	0,14	0,08	0,37
7	0,30	0,14	0,23	0,36	5,45	0,10	0,57	0,13	0,09	0,25	0,16	0,09
8	0,17	0,12	0,22	0,47	3,29	0,19	0,10	0,09	0,07	1,34	0,09	0,05
9	0,14	0,19	0,12	0,44	3,23	0,12	0,16	0,07	0,06	0,63	0,10	0,01
10	0,18	0,12	0,14	0,25	5,38	0,14	0,13	0,09	0,08	1,71	0,06	0,06
11	0,21				4,14					0,47		
12	0,39				3,61					0,12		
13	0,39				1,68					0,26		
14	0,27				2,62					0,18		
15	0,24				1,37					0,07		
16	0,42									0,18		
17	0,32									0,26		
18	0,33									0,09		
19	0,37									0,04		
20	0,20									0,05		
Middel	0,26	0,22	0,20	0,46	2,58	0,14	0,23	0,08	0,09	0,33	0,07	0,11
Maksimum	0,42	0,63	0,29	0,99	5,45	0,23	0,57	0,15	0,28	1,71	0,16	0,37
Minimum	0,11	0,12	0,12	0,21	0,22	0,07	0,10	0,04	0,05	0,04	0,00	0,01
Middel bakgrunn	0,18	0,14	0,17	0,15	0,15	0,08	0,07	0,03	0,06	0,11	0,05	0,09

Konsentrasjoner av Ni i moseprøver ved en del industribedrifter 2000 (ppm)

Ni	Brevik/ Porsgrunn (ppm)	Lista (ppm)	Kvinesdal (ppm)	Sauda (ppm)	Odda (ppm)	Høyanger (ppm)	Årdal (ppm)	Sunddal (ppm)	Mosjøen (ppm)	Mo i Rana (ppm)	Kjøpsvik (ppm)	Finnfjordbotn (ppm)
1	1,14	1,59	1,30	2,18	0,68	1,83	7,28	2,47	2,77	2,23	0,91	1,00
2	1,97	1,77	1,82	3,32	1,04	6,57	4,62	4,34	1,86	13,61	1,01	1,05
3	1,14	1,08	1,16	5,64	1,11	17,46	12,72	2,17	1,60	2,37	0,53	1,52
4	0,96	1,59	1,67	2,74	1,42	6,97	8,80	12,27	2,32	1,66	1,16	0,87
5	3,26	1,26	0,79	14,01	2,72	21,08	23,09	2,47	1,91	2,29	1,36	1,14
6	1,11	3,19	0,43	6,10	1,57	3,33	19,45	1,17	2,82	4,10	1,73	1,07
7	1,42	6,06	3,17	1,83	6,19	4,69	38,78	9,68	2,94	10,42	3,06	1,09
8	1,38	1,71	0,81	4,52	1,31	13,79	4,07	5,91	0,93	74,87	1,75	0,77
9	0,86	1,33	1,25	4,41	1,02	5,48	6,82	3,89	3,24	95,45	1,13	0,65
10	1,17	0,94	1,54	1,55	3,20	3,42	4,34	3,14	1,19	10,04	0,97	0,38
11	3,16				1,64					20,07		
12	2,00				2,81					1,79		
13	3,73				2,13					7,72		
14	3,09				7,12					1,97		
15	2,35				1,84					1,48		
16	2,12									2,02		
17	0,99									3,36		
18	1,80									0,87		
19	2,61									0,62		
20	2,01									0,20		
Middel	1,91	2,05	1,39	4,63	2,39	8,46	13,00	4,75	2,16	12,86	1,36	0,95
Maksimum	3,73	6,06	3,17	14,01	7,12	21,08	38,78	12,27	3,24	95,45	3,06	1,52
Minimum	0,86	0,94	0,43	1,55	0,68	1,83	4,07	1,17	0,93	0,20	0,53	0,38
Middel bakgrunn	1,18	1,38	1,26	0,83	0,95	0,68	0,70	0,51	0,76	0,76	0,58	1,35

Konsentrasjoner av As i moseprøver ved en del industibedrifter 2000 (ppm)

As	Brevik/ Porsgrunn (ppm)	Lista		Kvinesdal		Sauda		Odda		Høyanger		Årdal		Sunndal		Mosjøen		Mo i Rana		Kjøpsvik		Finnfjordbotn	
		(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
1	0,18	0,27	0,31	1,97	0,28	0,12	0,36	0,12	0,55	0,22	0,05	0,11											
2	0,19	0,21	0,27	2,19	0,27	0,30	0,19	0,21	0,19	0,84	0,10	0,08											
3	0,20	0,20	0,27	3,89	0,63	0,54	0,49	0,15	0,16	0,35	0,08	0,15											
4	0,11	0,12	0,28	1,05	0,60	0,41	0,39	0,54	0,20	0,24	0,11	0,10											
5	0,37	0,15	0,10	7,14	0,22	0,75	1,35	0,08	0,14	0,32	0,14	0,06											
6	0,23	0,24	0,27	2,92	0,66	0,16	1,30	0,09	0,22	0,20	0,04	0,07											
7	0,42	0,50	0,28	0,74	1,43	0,18	2,07	0,47	0,26	0,54	0,28	0,07											
8	0,20	0,18	0,06	2,63	0,76	0,58	0,31	0,33	0,12	4,75	0,08	0,11											
9	0,20	0,26	0,16	1,63	0,97	0,21	0,20	0,20	0,15	4,57	0,07	0,14											
10	0,25	0,17	0,15	0,35	1,65	0,17	0,26	0,02	0,15	0,93	0,15	0,08											
11	0,42				0,93					1,38													
12	0,28				1,58					0,17													
13	0,48				0,97					0,61													
14	0,54				1,62					0,27													
15	0,49				0,51					0,16													
16	0,24									0,23													
17	0,22									0,34													
18	0,26									0,29													
19	0,35									0,08													
20	0,26									0,05													
Middel	0,29	0,23	0,22	2,45	0,87	0,34	0,69	0,22	0,21	0,83	0,11	0,10											
Maksimum	0,54	0,50	0,31	7,14	1,65	0,75	2,07	0,54	0,55	4,75	0,28	0,15											
Minimum	0,11	0,12	0,06	0,35	0,22	0,12	0,19	0,02	0,12	0,05	0,04	0,06											
Middel bakgrunn	0,23	0,20	0,22	0,16	0,16	0,04	0,04	0,06	0,10	0,16	0,04	0,08											

Konsentrasjoner av Hg i moseprøver ved en del industribedrifter 2000 (ppm)

Hg	Brevik/ Porsgrunn (ppm)	Lista (ppm)	Kvinesdal (ppm)	Sauda (ppm)	Odda (ppm)	Høyanger (ppm)	Årdal (ppm)	Sunndal (ppm)	Mosjøen (ppm)	Mo i Rana (ppm)	Kjøpsvik (ppm)	Finnfjordbotn (ppm)
1	0,048	0,077	0,145	0,117	0,060	0,054	0,038	0,048	0,075	0,043	0,062	0,041
2	0,057	0,047	0,072	0,090	0,084	0,032	0,043	0,054	0,053	0,111	0,091	0,037
3	0,055	0,047	0,075	0,086	0,126	0,038	0,029	0,052	0,065	0,069	0,058	0,053
4	0,043	0,068	0,096	0,070	0,186	0,061	0,040	0,043	0,033	0,085	0,058	0,034
5	0,081	0,107	0,057	0,115	0,077	0,038	0,032	0,033	0,027	0,043	0,079	0,035
6	0,038	0,063	0,159	0,059	0,180	0,035	0,044	0,028	0,052	0,051	0,058	0,035
7	0,074	0,062	0,169	0,054	0,411	0,043	0,043	0,051	0,050	0,101	0,066	0,029
8	0,074	0,084	0,055	0,096	0,336	0,043	0,033	0,045	0,042	0,114	0,114	0,021
9	0,051	0,050	0,077	0,068	0,334	0,050	0,033	0,037	0,106	0,134	0,046	0,042
10	0,039	0,047	0,078	0,047	0,391	0,034	0,035	0,032	0,031	0,468	0,041	0,028
11	0,074				0,430					0,097		
12	0,062				0,308					0,051		
13	0,082				0,175					0,065		
14	0,063				0,243					0,074		
15	0,082				0,109					0,048		
16	0,046									0,063		
17	0,056									0,085		
18	0,084									0,035		
19	0,063									0,038		
20	0,088									0,030		
Middel	0,063	0,065	0,098	0,080	0,230	0,043	0,037	0,042	0,053	0,090	0,067	0,036
Maksimum	0,088	0,107	0,169	0,117	0,430	0,061	0,044	0,054	0,106	0,468	0,114	0,053
Minimum	0,038	0,047	0,055	0,047	0,060	0,032	0,029	0,028	0,027	0,030	0,041	0,021
Middel bakgrunn	0,059	0,061	0,069	0,066	0,071	0,037	0,036	0,031	0,041	0,047	0,048	0,067

Konsentrasjon av As, Cd, Ni og Hg i moseprøver fra Sør-Varanger i 1995 og 2000 (ppm)

Prøvetakingssted	As	As	Cd	Cd	Ni	Ni	Hg	Hg
	1995	2000	1995	2000	1995	2000	1995	2000
Bugøyfjord	0,25	0,34	0,10	0,04	11,61	10,73	0,045	0,042
Neiden	0,41	0,27	0,09	0,12	22,42	24,42	0,064	0,055
Jacobsnes	0,76	1,00	0,10	0,08	56,81	63,36		0,044
Kobbfoss	0,70	0,72	0,13	0,19	57,15	72,11	0,049	0,058
Svanvik	2,85	3,43	0,36	0,33	235,03	302,49	0,072	0,078
Øvre Pasvik	0,69	0,40	0,10	0,19	27,56	20,34	0,045	0,040
Grense Jacobselv	0,79	0,69	0,13	0,09	107,49	57,29	0,102	0,053
Jarfjordfjellet	1,55	1,09	0,13	0,31	165,59	141,27		0,048
Middel	1,00	0,99	0,14	0,17	85,46	86,50	0,063	0,052
Maksimum	2,85	3,43	0,36	0,33	235,03	302,49	0,102	0,078
Minimum	0,25	0,27	0,09	0,04	11,61	10,73	0,045	0,040



Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2027 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORT NR. OR 73/2001	ISBN 82-425-1328-7 ISSN 0807-7207	
DATO	ANSV. SIGN.	ANT. SIDER 43	PRIS NOK 75,-
TITTEL Grovvurdering av luftkvaliteten i Norge i henhold til foreløpig utkast til EU-direktiv om tungmetaller og BaP i luft		PROSJEKTLEDER Leif Otto Hagen	
		NILU PROSJEKT NR. O-101125	
FORFATTER(E) Leif Otto Hagen og Dag Tønnesen		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAGSGIVERS REF. Bente Gansum Daazenko	
OPPDRAGSGIVER Statens forurensningstilsyn Postboks 8100 Dep 0032 OSLO			
STIKKORD EU-direktiv	Luftkvalitet	Tungmetaller	
REFERAT Rapporten gir resultatene av en grovvurdering av luftkvaliteten i definerte soner i Norge, i følge kravene i utkast til EUs 4. datterdirektiv. Grenseverdien for BaP kan overskrides i de største byene og ved aluminiumsverkene. Vurderingen for tungmetaller er usikker på grunn av lite luftdata. Tungmetaller i mose antyder at målinger i luft bør gjennomføres ved enkelte industribedrifter for å gi en sikrere vurdering.			
TITLE Preliminary assessment of air quality in Norway according to preliminary draft on EU air quality directive on heavy metals and BaP.			
ABSTRACT The report presents results of a preliminary assessment of air quality in Norway in defined zones, according to the requirements in the draft of the EU 4. daughter directive on air quality. The limit value for BaP is exceeded in the greatest cities and close to the aluminium plants. Concentrations of heavy metals in moss indicate that air quality measurements should be performed close to some specific industrial plants, to make a better assessment of air quality.			

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