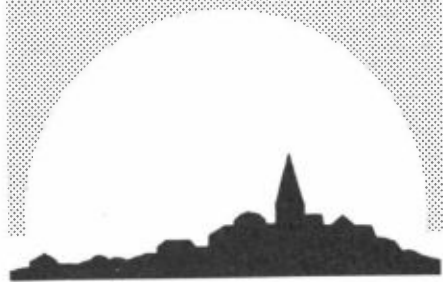


NILU TR : 10/93  
REFERANSE : O-92079/O-93017  
DATO : NOVEMBER 1993  
ISBN : 82-425-0523-3

**Grunnlagsdokumentasjon  
for evaluering av programmet  
for rutineovervåking av  
luftforurensninger i norske  
byer og tettsteder**

**Leif Otto Hagen**



**NILU**

**NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING  
Norwegian Institute for Air Research  
POSTBOKS 64 — N-2001 LILLESTRØM — NORWAY**

## INNHOOLD

	Side
SAMMENDRAG .....	3
0 INNLEDNING .....	5
1 ORGANISERING OG STYRING .....	6
1.1 Beskrivelse av organisering og rutiner for styring av programmet .....	6
2 OVERSIKT OVER PROGRAMMET .....	7
2.1 Bakgrunn og målsettinger for programmet ....	7
2.2 Beskrivelse av måleprogrammet .....	9
2.2.1 Innledning .....	9
2.2.2 Måleprogram fra 1977 .....	9
2.2.3 Endringer i måleprogrammet .....	11
2.2.4 Nåværende måleprogram .....	13
2.2.5 Samarbeid med kommuner/industri .....	16
2.2.6 Prøvetakingsmetoder .....	16
2.2.7 Kjemiske analysemetoder .....	17
2.2.8 Interkalibrering .....	18
2.2.9 Datakvalitetskontroll .....	18
2.2.10 Datadekning .....	18
2.3 Historisk oversikt over økonomi- og personal- ressurser .....	19
2.4 Kort oversikt over andre tilgrensende program- mer i Norge .....	22
3 RESULTATER .....	23
3.1 Sammenfatning av resultater fra programmet .	23
3.1.1 SO <sub>2</sub> .....	24
3.1.2 Sot .....	27
3.1.3 Bly .....	28
3.1.4 NO <sub>2</sub> .....	29
3.1.5 SO <sub>4</sub> .....	30
3.1.6 PAH .....	32
3.1.7 Tungmetaller i svevestøv .....	33
3.2 Presentasjon og distribusjon av resultatene	35
3.2.1 Presentasjon .....	35
3.2.2 Distribusjon fra NILU .....	37
3.3 Nyttien av resultatene og data fra programmet	37

4	FRAMTIDIG OVERVÅKING .....	39
4.1	Forventet utvikling av forurensningsproblemet	39
4.1.1	Svoveldioksid (SO <sub>2</sub> ) .....	40
4.1.2	Nitrogenoksider (NO, NO <sub>2</sub> ) .....	40
4.1.3	Sot/partikler/veistøv .....	41
4.1.4	Bly (Pb) .....	42
4.1.5	Ozon (O <sub>3</sub> ) og flyktige organiske komponenter utenom metan (NMVOC) .....	43
4.1.6	Spesielle industriutslipp (F, PAH, støv, tungmetaller) .....	43
4.2	SFTs databehov framover .....	44
4.3	Synspunkter på framtidig overvåking i byer og tettsteder .....	46
4.3.1	Automatisering av overvåkingen .....	46
4.3.2	Emisjonsoversikter og modellberegninger ....	47
4.3.3	Eksponeringsberegninger .....	48
4.3.4	Statlig/lokal overvåking .....	49
4.3.5	Egne programmer i industristedene .....	49
4.3.6	Nytt overvåkingsprogram i byer og tettsteder	50
5	RAPPORTER .....	50
5.1	Rapporter fra programmet pr. 1.10.1992 .....	50
5.2	Rapporter til evalueringskomiteen .....	56
	VEDLEGG 1: Forslag fra NILU til Miljøverndepartementet for fremtidig overvåking av luftforuren- ningstilstanden i norske byer og tettsteder (brev av 14.7.1976) .....	61
	VEDLEGG 2: Overvåking av luftforurensningssituasjonen i Norge (brev fra Miljøverndepartementet av 9.12.1976) .....	73
	VEDLEGG 3: Adresseliste for distribusjon av kvartals- og årsrapporter .....	85

## SAMMENDRAG

I samarbeid med Statens forurensningstilsyn (SFT) har Norsk institutt for luftforskning (NILU) i 1992 utarbeidet grunnlagsdokumentasjon for evaluering av programmet "Rutineovervåking av luftforurensning i norske byer og tettsteder", som er en del av Statlig program for forurensningsovervåking. Resultatene av evalueringen skal gi grunnlag for å revidere og optimalisere gjennomføringen av et "skreddersydd" tettstedsprogram.

I denne rapporten er det presentert et utdrag av materialet som ble utarbeidet i forbindelse med evalueringen av overvåkingsprogrammet i byer og tettsteder.

I rapporten er følgende temaer beskrevet og vurdert.

- Organisering og rutiner for styring av programmet.
- Bakgrunn og målsetting for programmet med beskrivelse av innholdet og endringer underveis, oversikt over økonomi- og personalressurser.
- Hovedresultater fra programmet, hvordan resultatene er presentert og distribuert og hvilken nytte en har hatt av resultatene.
- Forventet utvikling av forurensningsproblemet og SFTs data-behov.
- Synspunkter på hvordan et framtidig overvåkingsprogram bør være.

Det er presentert en skisse til et framtidig overvåkingsprogram, med følgende hovedpunkter:

- Større fleksibilitet i programmet.
- "On-line" overvåking på et begrenset antall stasjoner, dvs. dagsaktuelle data gjøres tilgjengelig på PC for aktuelle brukere.
- Utvidet bruk av spredningsmodeller basert på kontinuerlig oppdaterte emisjonsoversikter for å forbedre den romlige informasjonen om forurensningene.
- Kritisk gjennomgang av "industriestedene" for å utarbeide spesifikke programmer for aktuelle steder.

# GRUNNLAGSDOKUMENTASJON FOR EVALUERING AV PROGRAMMET FOR RUTINEOVERVÅKING AV LUFTFORURENSNINGER I NORSKE BYER OG TETTSTEDER

## 0 INNLEDNING

Statens forurensningstilsyn (SFT) ga i 1992 Norsk institutt for luftforskning (NILU) i oppdrag å utarbeide grunnlagsdokumentasjon for evaluering av programmet "Rutineovervåking av luftforurensninger i norske byer og tettsteder", som er en del av Statlig program for forurensningsovervåking. Grunnlagsdokumentasjonen er utarbeidet i samarbeid med SFT. I denne rapporten presenteres det et utdrag av grunnlagsdokumentasjonen.

### Bakgrunn

Overvåkingen av luftkvaliteten i byer og tettsteder startet i begynnelsen av 1970-årene og har pågått uten omfattende endringer siden 1986. Det er ønskelig med en kritisk gjennomgang av programmets måldefinisjoner for å klarlegge om disse fyller dagens behov for data. Det er bl.a. aktuelt å bruke overvåkingsprogrammet til å kontrollere oppfyllelsen av miljømålene knyttet til transportplanarbeidet og til forurensningsloven. Programmet skal i tillegg f.eks. kobles til miljøindikatorarbeidet ved at det gir grunnlag for å beregne hvor stort antall mennesker som utsettes for luftforurensninger over anbefalte grenseverdier.

Som et ledd i arbeidet med revisjon av Statlig program for forurensningsovervåking skal det kartlegges i hvor stor grad SFTs databehov oppfylles av den eksisterende overvåkingen. I den sammenheng er det ønskelig med en faglig evaluering av tettstedsprogrammet. Kunnskap om sterke og svake sider ved programmets faglige gjennomføring vil sammen med kartleggingen av databehovet gi et godt grunnlag for revisjon av programmet.

## Mål for evalueringen

Evalueringen skal:

- Påpeke sterke og svake sider ved faglig innhold, organisering og gjennomføring av tettstedsprogrammet som grunnlag for en revisjon av programmet.
- Vurdere i hvilken utstrekning data fra programmet er blitt benyttet og har bidratt til å redusere forurensningsbelastningen.
- Gi grunnlag for å optimalisere gjennomføringen av et "skreddersydd" tettstedsprogram.

## 1 ORGANISERING OG STYRING

### 1.1 BESKRIVELSE AV ORGANISERING OG RUTINER FOR STYRING AV PROGRAMMET

#### Organisering

Overvåking av luftforurensninger i norske byer og tettsteder inngår som en del av Statlig program for forurensningsovervåking. Overvåkingen finansieres i hovedsak over statsbudsjettet. SFT er av Miljødepartementet tillagt ansvaret for gjennomføringen av programmet.

Etter oppdrag fra SFT har NILU fått ansvaret for den faglige og praktiske gjennomføringen av programmet. Det er videre knyttet et nært samarbeid med endel kommuner (Næringsmiddeltilsyn), og industribedrifter som uten godtgjørelse utfører deler av den praktiske gjennomføringen (prøvetaking, SO<sub>2</sub>-analyser o.l.).

## Styring

Styringen har foregått gjennom jevnlig kontaktmøter mellom NILU og SFT, én til to ganger pr. år, ved siden av løpende telefonkontakt mellom NILUs og SFTs kontaktperson.

På møtene diskuteres bl.a. status for pågående undersøkelser og rapportering, spesielt med tanke på avvik fra programmet, behov for endringer og forslag til forbedringer av undersøkelsesopp-  
legget.

NILU utarbeider hver høst forslag til arbeidsprogram for over-  
våkingen for påfølgende år. SFT tar deretter stilling til  
omfang av programmet ut fra SFTs databehov og eventuelle end-  
ringer av de økonomiske rammene.

## 2 OVERSIKT OVER PROGRAMMET

### 2.1 BAKGRUNN OG MÅLSETTINGER FOR PROGRAMMET

De første undersøkelsene av luftkvaliteten i norske byer  
startet i Oslo i annen halvdel av 1950-årene og omfattet støv-  
fall, pH i nedbør, SO<sub>2</sub> og sot. Disse undersøkelsene ble gjen-  
nomført av Hygienisk institutt ved Universitetet i Oslo (Walter  
Lindberg). I slutten av 1950-årene ble det også utført støv-  
fallsmålinger i Sarpsborg, Porsgrunn, Hokksund, Slemmestad,  
Brevik, Sauda og Mo i Rana.

Utover i 1960-årene organiserte Hygienisk institutt kortvarige  
måleprogram for luftkvalitet i Porsgrunn, Skien, Bergen og  
Halden. I Sarpsborg startet Borregaard A/S et mer permanent  
måleprogram for SO<sub>2</sub> i 1966.

Helt mot slutten av 1960-årene ble det etablert et samarbeid  
mellom oljeselskapene og Oslo og Drammen kommune hvor SO<sub>2</sub> og  
sot ble målt på en rekke målestasjoner. Disse målingene førte



til at Røykskaderådet innførte forbud mot tungolje hos storforbrukerne i de to byene i 1970.

Norsk institutt for luftforskning (NILU) ble etablert i 1969. Instituttet utviklet tidlig en egen prøvetaker for SO<sub>2</sub> og sot som tidlig på 1970-tallet ble tilbudt kommuner med antatte luftforurensningsproblemer (den såkalte "kommunekassen").

I løpet av årene 1970-1972 ble det startet og/eller gjennomført SO<sub>2</sub>-målinger i vel 20 kommuner over hele landet. Etter drøftelser med Røykskaderådet og Miljøverndepartementet (MD) fikk NILU i 1973 i oppdrag fra MD å framskaffe en landsoversikt over forurensningstilstanden i norske byer og tettsteder. I den forbindelse ble det tatt kontakt med ytterligere 30 kommuner og etablert målestasjoner i omlag 20 av disse. Utgiftene ble dekket av den enkelte kommune og i noen tilfeller av industribedrifter. MD støttet prosjektet med midler til NILUs databehandling og utarbeidelse av rapport. Denne første landsomfattende rapporten dekket perioden oktober 1973-mars 1976.

På grunnlag av resultatene fra måleprogrammet i 1973-1976 ba MD NILU utarbeide et forslag til et kontinuerlig overvåkingsprogram av mer permanent karakter. Dette forslaget ble oversendt MD 14.7.1976 (se vedlegg 1). Det ble foreslått både et permanent målenett for SO<sub>2</sub>, sot og elementer i svevestøv og mer tidsbegrensede målinger av spesielle lokale forurensningskomponenter.

I brev av 9.12.1976 (vedlegg 2) fikk NILU i oppdrag av MD å sette i gang overvåking av luftforurensningssituasjonen i Norge der luftkvaliteten generelt ikke var tilfredsstillende. Om hensikten med programmet sa MD:

"Hensikten er å kunne måle effekten av de tiltak forurensningsmyndighetene iverksetter gjennom pålegg om rensetiltak, begrensninger av svovelinnhold i fyringsolje etc. samt å gi et tidlig varsel om eventuelle nye forurensningsproblemer."

...

"Overvåkingen bør også gi data om i hvilken grad luftforurensning transporteres til ulike landsdeler fra andre land. En går ut fra at det europeiske overvåkingsprogrammet for luftforurensninger som skal igangsettes under FNs økonomiske kommisjon for Europa (ECE), vil gi de nødvendige data her."

Det har senere ikke vært noen offisiell endring i målsettingen for programmet. I en rapport til Statens forurensningstilsyn (SFT) om "NILUs overvåkingsprogrammer for SFT. Stasjonsbeskrivelser pr. 1.5.1990" er hensikten med programmet "Rutineovervåking av luftforurensninger i byer og tettsteder" formulert slik:

"Hensikten med måleprogrammet er å kartlegge nivået av luftforurensninger i større byer/tettsteder med og uten større industribedrifter og i mindre tettsteder med betydelige industriutslipp, samt å følge utviklingen i forureningsnivået over tid."

## 2.2 BESKRIVELSE AV MÅLEPROGRAMMET

### 2.2.1 Innledning

I forbindelse med utarbeidelsen av landsoversikten over luftforurensningstilstanden i byer og tettsteder i perioden oktober 1973-mars 1976 var det i drift om lag 200 målesteder for SO<sub>2</sub> og i tillegg om lag 125 målesteder for støvfall og fem målesteder for fluorid. Et utvalg av disse stasjonene ble valgt ut til det nye overvåkingsprogrammet.

### 2.2.2 Måleprogram fra 1977

Det rutinemessige overvåkingsprogrammet startet offisielt fra 1.1.1977. Målingene omfattet 34 stasjoner i 27 byer og tettsteder over hele landet. Sju av de største byene og industristedene hadde to stasjoner, mens det ellers var én stasjon på hvert sted. I tillegg til de faste 34 stasjonene var det i perioden fram til mars 1978 ytterligere 62 målestasjoner for

SO<sub>2</sub> i drift rundt om i landet, både i kommuner i overvåkingsnettene og i andre kommuner. I tillegg til dette var det en del stasjoner for støvfall og fluorid. Data fra alle tilleggsstasjoner er gjennom hele måleprogrammet siden 1977 presentert i tabeller i årsrapportene uten særlige kommentarer. De opprinnelige 34 faste stasjonene er gitt i tabell 1.

Tabell 1: Målestasjoner fra 1.1.1977.

Nr	Målested	Stasjon
1	Halden	Rådhuset
2	Halden	Stubberudveien
3	Sarpsborg	Alvim
4	Sarpsborg	St. Olavs Vold
5	Lillestrøm	Torget 5
6	Oslo	Bryn skole
7	Oslo	St. Olavs plass 5
8	Hamar	Vangsveien
9	Lillehammer	Brannstasjonen
10	Gjøvik	Blinken
11	Gjøvik	Syrehaugen
12	Drammen	Helserådet
13	Slemmestad	Berger
14	Larvik	Ø. Bøkeligate
15	Porsgrunn	Rådhuset
16	Skien	Falkum
17	Notodden	Helserådet
18	Kristiansand	Tollbodgaten
19	Stavanger	Handelens hus
20	Sauda	Rådhuset
21	Bergen	Chr. Michelsens inst.
22	Bergen	Kronstad
23	Odda	Sykehuset
24	Ålvik	Villabyen
25	Årdal	Farnes
26	Årdal	Lægreid
27	Svelgen	Rådhuset
28	Trondheim	Brattøra
29	Narvik	Rådhuset
30	Mo i Rana	Sentrum kino
31	Sulitjelma	Lomi
32	Sulitjelma	Charlotta
33	Tromsø	Strandtorget
34	Kirkenes	Rådhuset

Målingene i overvåkingsprogrammet omfattet fra 1977  $\text{SO}_2$ , sot, partikulært sulfat og bly.  $\text{SO}_2$ -analysene for de aller fleste stasjonene ble utført ved lokale laboratorier (Næringsmiddeltilsynet eller industribedrifter). Kvaliteten av  $\text{SO}_2$ -analysene er kontrollert ved interkalibreringer ved at NILU sender standardprøver til laboratoriene. Alle analyser av sot,  $\text{SO}_4$  og bly ble utført ved NILUs laboratorium.

### 2.2.3 Endringer i måleprogrammet

Fra starten i 1977 ble  $\text{SO}_2$  analysert hver dag hele året, mens sot og  $\text{SO}_4$  ble analysert hver dag hver tredje måned (februar, mai, august og november) og bly analysert hver dag i februar og august. På denne måten ble alle årstider dekket samtidig som kostnadene ble holdt på et rimelig nivå.

De første endringene i måleprogrammet ble gjennomført i 1981 da sulfatanalysene ble redusert til ni stasjoner. Fra 1986 ble  $\text{SO}_4$  tatt helt ut av måleprogrammet.

Fra 1983 ble blyanalysene redusert til 19 stasjoner og til 10 stasjoner fra 1986. Fra 1987 ble blyanalysene redusert til bare februar måned.

Fra 1986 kom  $\text{NO}_2$  med i programmet på ni stasjoner. Dette ble utvidet til 12 stasjoner fra 1988. Disse målingene utføres daglig i vinterhalvåret (oktober-mars). Analysene utføres ved NILUs laboratorium.

Som det framgår ovenfor ble de viktigste endringene i måleprogrammet gjennomført i 1986. Faktaruten på neste side gir begrunnelsen for disse endringene.

I de senere årene er det også gjennomført målinger av polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) i kortere perioder ved de

## ENDRINGER I MÅLEPROGRAMMET I 1986

Etter drøftelser med Statens forurensningstilsyn (SFT) er det gjennomført følgende endringer i programmet for "Rutineovervåking av luftforurensning" som er en del av Statlig program for forurensningsovervåking:

### 1. SO<sub>4</sub>-analysene ble avsluttet i november 1985

Begrunnelse: Tidligere antagelser om at SO<sub>4</sub> i de aktuelle konsentrasjonsnivåer kunne ha helsemessig betydning synes ikke lenger å være holdbare. Dessuten er ikke nivået i byer og tettsteder vesentlig høyere enn på bakgrunnsstasjonene hvor målingene blir opprettholdt. SO<sub>4</sub> er en god indikator på transport av luftforurensninger fra andre land.

### 2. Blyanalysene ble redusert til 10 stasjoner i august 1986

Begrunnelse: Etter reduksjon av blytilsetningen i bensin fra 0,40 g/l til 0,15 g/l har blykonsentrasjonen i luft gått tilsvarende ned. Konsentrasjonene er nå vesentlig lavere enn grenseverdiene. Fra og med august 1986 blir analysene utført på følgende 10 stasjoner: Fredrikstad, Jeløya (regional stasjon), Oslo (St. Olavs plass), Drammen, Skien, Kristiansand, Stavanger, Bergen (CMI), Trondheim og Sulitjelma (industriutslipp).

### 3. Fire stasjoner ble nedlagt 1.4.1986

Begrunnelse: Ved vurdering av mulige helseeffekter er den samtidige eksponering av SO<sub>2</sub> og sot avgjørende. Stasjoner som gjennom mange år har hatt meget lave konsentrasjoner av både SO<sub>2</sub> og sot er nedlagt. Dette gjelder følgende 4 stasjoner: Slemmestad, Larvik, Ålvik og Svelgen.

### 4. NO<sub>2</sub>-målinger ble startet på 9 stasjoner 1.10.1986

Begrunnelse: Omfattende luftkvalitetsundersøkelser i Oslo, Sarpsborg, Fredrikstad, Drammen og Bergen har vist overskridelser av grenseverdiene for NO<sub>2</sub>. Det er trolig at NO<sub>2</sub> i en rekke byer kan representere et større luftforurensningsproblem enn SO<sub>2</sub>, sot og bly. Biltrafikken antas å være den viktigste kilden til NO<sub>2</sub>. Det ble derfor startet NO<sub>2</sub>-målinger i de samme byene som fortsetter med blymålinger (unntatt Sulitjelma). Inntil videre vil målingene bare bli utført i vinterhalvåret (oktober-mars).

fleste aluminiumverkene og ved referansestasjoner i Oslo og Lillestrøm. Kostnadene til dette er dekket dels gjennom bevilgning fra Statlig program for forurensningsovervåking og dels gjennom bevilgninger fra aluminiumindustrien.

Fra 1981 er det også gjennomført såkalte "basisundersøkelser". Disse ble gjennomført i utvalgte byer hvor rutineovervåkingen viste spesielle forurensningsproblemer. En av hensiktene med disse undersøkelsene var å gi grunnlag for revurdering av rutineovervåkingen på disse stedene. Til nå er basisundersøkelser gjennomført i Sarpsborg, Fredrikstad, Bergen, Mo i Rana, Drammen og Sør-Varanger.

#### 2.2.4 Nåværende måleprogram

En oversikt over måleprogrammet i perioden april 1991-mars 1992 er vist i tabell 2. Dette omfatter 33 stasjoner, men fire av disse hadde bare PAH-målinger sommeren 1991 og er nå ute av programmet. I tillegg til de offisielle stasjonene i programmet, dekker SFTs bevilgning også målinger av SO<sub>2</sub> på stasjonene Svanvik, Holmfoss og Karpdalen i Sør-Varanger, samt vindmålinger i Svanvik. Disse stasjonene ble spesielt opprettet for å overvåke luftkvaliteten langs grensa mot den daværende Sovjetunionen på grunn av de meget store SO<sub>2</sub>-utslippene fra nikkelsmelteverkene i Nikel og Zapoljarnij. Disse stasjonene ble opprettet i 1974 (Svanvik) og 1978 (Holmfoss og Jarfjordbotn). Karpdalen erstattet Jarfjordbotn i 1986.

I tillegg til de endringene i selve måleprogrammet som er omtalt foran, har det vært en del endringer i stasjonssammensetningen. Noen stasjoner er opprettet, andre er nedlagt og noen er flyttet. En fullstendig oversikt over alle stasjonene i programmet siden 1.1.1977 er gitt i tabell 3. Stasjoner som bare hatt hatt PAH-målinger er ikke tatt med i tabell 3.

Tabell 2: Måleprogrammet i perioden april 1991-mars 1992.

Målested	Stasjon	SO <sub>2</sub> hele året	SOT feb, mai, aug, nov	BLY feb	NO <sub>2</sub> okt- mar	PAH jun, jul aug
Halden	Rådhuset	X	X		X	
Halden	Stubberudvn.	X	X			
Sarpsborg	Alvim	X	X			
Sarpsborg	St. Olavs Vold	X	X			
Fredrikstad	Brochs gt.	X	X	X	X	
Jeløya	Jeløy radio	X	X	X	X	
Lillestrøm	Kirkegt.	X	X			
Lillestrøm	NILU					X
Oslo	Bryn skole	X	X			
Oslo	St. Olavs plass	X	X	X	X	
Oslo	Nordahl Bruns gt					X
Hamar	Bekkelivn.	X	X			
Lillehammer	Brannstasjonen	X	X			
Lillehammer	Kirkegt.				X	
Gjøvik	Blinken	X	X			
Drammen	Engene	X	X	X	X	
Porsgrunn	Rådhuset	X	X			
Skien	Kongens gt.	X	X	X	X	
Kristiansand	Festningsgt.	X	X	X	X	
Stavanger	Handelens hus		X	X	X	
Sauda	Rådhuset		X			
Bergen	Chr. Mich. Inst.	X	X	X	X	
Bergen	Kronstad	X	X			
Odda	Brannstasjonen	X	X			
Øvre Årdal	Farnes	X	X			X
Årdalstangen	Lægreid	X	X			X
Sunnalsøra	Sunnalsøra					X
Trondheim	Torget	X	X	X	X	
Narvik	Rådhuset	X	X			
Mo i Rana	Mo	X	X			
Mosjøen	Mosjøen					X
Tromsø	Strandtorget	X	X		X	
Kirkenes	Rådhuset	X	X			
Antall stasjoner		26	28	9	12	6

Tabell 3: Fullstendig stasjonsoversikt 1977-1992.

Nr.	Målested	Stasjon	Fra	Til	SO <sub>2</sub> -analyser utføres av
1	Halden	Rådhuset	01.01.77		Næringsmiddeltilsynet
2	Halden	Stubberudvn.	01.01.77		Næringsmiddeltilsynet
3	Sarpsborg	Alvim	01.01.77		Næringsmiddeltilsynet
4	Sarpsborg	St.Olavs Vold	01.01.77		Borregaard
5	Lillestrøm	Torget 5	01.01.77	19.02.81	NILU
6	Oslo	Bryn skole	01.01.77		Miljøetaten i Oslo
7	Oslo	St.Olavs pl. 5	01.01.77		Miljøetaten i Oslo
8	Hamar	Vangsvn.	01.01.77	01.06.86	Næringsmiddeltilsynet
9	Lillehammer	Brannstasjonen	01.01.77		Næringsmiddeltilsynet
10	Gjøvik	Blinken	01.01.77		Næringsmiddeltilsynet
11	Gjøvik	Syrehaugen	01.01.77	27.08.81	Næringsmiddeltilsynet
12	Drammen	Helserådet	01.01.77	28.08.86	Næringsmiddeltilsynet
13	Slemmestad	Berger	01.01.77	01.04.86	NILU
14	Larvik	Ø. Bøkeligt.	01.01.77	06.07.83	Næringsmiddeltilsynet
15	Porsgrunn	Rådhuset	01.01.77		Miljølaboratoriet
16	Skien	Falkum	01.01.77	01.04.79	i Telemark
17	Notodden	Helserådet	01.01.77	22.02.84	Næringsmiddeltilsynet
18	Kristiansand	Tollbodgt.	01.01.77	01.02.84	Næringsmiddeltilsynet
19	Stavanger	Handelens hus	01.01.77		Næringsmiddeltilsynet
20	Sauda	Rådhuset	01.01.77		Sauda smelteverk
21	Bergen	Chr. Mich. inst.	01.01.77		Bergen ing.h.skole
22	Bergen	Kronstad	01.01.77		Bergen ing.h.skole
23	Odda	Sykehuset	01.01.77	01.11.79	Norzink
24	Ålvik	Villabyen	01.01.77	01.04.86	Bjølvfossen
25	Årdal	Farnes	01.01.77		Årdal verk
26	Årdal	Lægreid	01.01.77		Årdal verk
27	Svelgen	Rådhuset	01.01.77	01.04.86	Bremanger sm.verk
28	Trondheim	Brattøra	01.01.77	15.03.90	Næringsmiddeltilsynet
29	Narvik	Rådhuset	01.01.77		Næringsmiddeltilsynet
30	Mo i Rana	Sentrum kino	01.01.77	25.05.82	Norsk jernverk
31	Sulitjelma	Lomi	01.01.77	19.11.80	NILU
32	Sulitjelma	Charlotta	01.01.77	19.11.80	NILU
33	Tromsø	Strandtorget	01.01.77		Næringsmiddeltilsynet
34	Kirkenes	Rådhuset	01.01.77		Sydvaranger
35	Skien	Kongensgt.	01.04.79		Miljølaboratoriet i Telemark
36	Odda	Brannstasjonen	01.11.79		Norzink
37	Fredrikstad	Brochsgt.	01.01.80		Næringsmiddeltilsynet
38	Sulitjelma	Furulund	19.11.80	01.04.87	NILU
39	Sulitjelma	Sandnes	19.11.80	01.04.87	NILU
40	Lillestrøm	Kirkegt.	01.04.82		NILU
41	Mo i Rana	Svømmehallen	01.06.82	01.01.84	Norsk jernverk
42	Jeløya	Jeløy radio	21.01.83		NILU
43	Larvik	Haralds gt.	06.07.83	01.04.86	Næringsmiddeltilsynet
44	Kristiansand	Festningsgt.	01.12.83		Næringsmiddeltilsynet
45	Mo i Rana	Mo	01.01.84		Molab
46	Notodden	Elektrisk kjøp.	23.02.84	01.02.90	Næringsmiddeltilsynet
47	Drammen	Engene	08.10.86		Næringsmiddeltilsynet
48	Hamar	Bekkelivn.	17.10.86		Næringsmiddeltilsynet
49	Lillehammer	Kirkegt.	01.10.88		
50	Trondheim	Torget	15.03.90		Næringsmiddeltilsynet
51	Moss	Brannstasjonen	10.11.89	30.03.91	



### 2.2.5 Samarbeid med kommuner/industri

Ved alle målestasjonene foretas målingene av lokale stasjonsholdere enten fra kommunen (Næringsmiddeltilsynet) eller industrien. I tillegg gjøres de fleste analysene av  $\text{SO}_2$  på lokale laboratorier. Luftprøvene tas over ett døgn, og måleapparatet skifter automatisk fra én prøve til den neste inntil åtte ganger. Stasjonsholderen må derfor skifte absorpsjonsflasker og luftfiltre én gang i uka. Dette arbeidet tar 1/2-1 time pr. gang, pluss eventuell reisetid. I løpet av ett år kan arbeid som samlet utføres i forbindelse med prøvetakingen lokalt anslås til rundt 1 500 timer. Tid til analyser, forberedelser og utarbeidelse av rapport tar anslagsvis 2 timer pr. stasjon pr. uke eller ca. 3 000 timer på landsbasis pr. år. Totalt er arbeidsinnsatsen lokalt i måleprogrammet ca. 4 500 timer pr. år. Til sammenlikning ble det ved NILU ført i alt 1 255 timer på prosjektet i 1991.

### 2.2.6 Prøvetakingsmetoder

Alle prøver av  $\text{SO}_2$ , sot,  $\text{SO}_4$ , bly og  $\text{NO}_2$  tas med NILUs automatiske luftprøvetaker type FK. Partikulære luftforurensninger fanges opp på et filter og gassformige absorberes i en absorpsjonsløsning i en vaskeflaske.

Apparatet suger en innstilt luftstrøm i en stillbar tid (24 timer i dette prosjektet) gjennom filteret og absorpsjonsløsningen. Apparatet har åtte parallelle absorpsjonssystemer som kobles inn etter hverandre ved hjelp av et koblingsur og et programverk.

Prøvetaking av PAH skjer ved hjelp av en høyvolum-prøvetaker. Partikkelbundet PAH samles på et glassfiberfilter, mens de mer flyktige fanges opp ved hjelp av propper av polyuretanskum som er plassert etter filteret.

### 2.2.7 Kjemiske analysemetoder

SO<sub>2</sub> bestemmes for de fleste stasjoners vedkommende med H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-Thorin-metoden (NS 4851, ISO 4221). SO<sub>2</sub> absorberes i en 0,3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-løsning forsuret til pH 4,5 med perklorsyre. Det sulfat som dannes analyseres spektrofotometrisk med bariumperklorat-Thorin-metoden. For noen stasjoner blir absorpsjonsløsningen analysert med hensyn på sulfat med ionekromatografi.

NO<sub>2</sub> bestemmes med en modifisert TGS-ANSA-metode (US Equivalent method EQN-1277-028). NO<sub>2</sub> absorberes i en løsning som inneholder trietanolamin, guajakol (O-metoksyfenol) og natriumdissulfitt (TGS-løsning). Det nitritt (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) som dannes analyseres spektrofotometrisk med Griess reaksjon ved å bruke sulfanilamid og ANSA (Ammonium-8-anilino-1-naftalen sulfonat). Fra 1988 er NEDA (N-(1-naftyl)-etylen-diamin) benyttet istedet for ANSA. Det korrigeres for en eksperimentelt funnet absorpsjonseffektivitet (80%) for måleutstyret.

Konsentrasjonen av sot ("black smoke") måles reflektometrisk ved å benytte en kurve etablert av OECD i 1964. Whatman 40 cellulosefiltre benyttes. Det eksponerte arealet er 4,1 cm<sup>2</sup>. Luftstrømmen gjennom filteret er ca. 3,6 m<sup>3</sup> i løpet av ett døgn.

Bly analyseres i svevestøv(sot)-prøven. Etter prøvetaking løses filtrene ut i 1:1 HNO<sub>3</sub> ved 80° C. Etter sentrifugering analyseres løsningene med flammeløs atomabsorpsjons-spektroskopi. Fra 1988 er prøvene dekomponert med konsentrert HNO<sub>3</sub> ved 150-170° C, og løsningene analyseres med ICP-MS (induktivt koblet plasma-masse spektrometri).

PAH-prøvene ekstraheres med sykloheksan i Soxhlet-apparatur. Ekstraktet opparbeides, renses og oppkonsentreres før analyse på gaskromatograf med kapillarkolonne og flammeionisasjons-detektor.

### 2.2.8 Interkalibrering

Som vist i tabell 3 utføres de fleste SO<sub>2</sub>-analysene i prosjektet ved lokale laboratorier. Siden 1978 har NILU gjennomført interkalibreringer (laboratoriesammenlikninger) av svoveldioksidanalysene. Ved hver interkalibrering sendes det ut fire prøver med forskjellig innhold av sulfat i absorpsjonsløsning. Hensikten med interkalibreringene er å undersøke om resultatene fra de forskjellige laboratoriene er sammenliknbare. Interkalibreringen bidrar til å forbedre kvaliteten av analysearbeidet ved de enkelte laboratoriene.

### 2.2.9 Datakvalitetskontroll

De samarbeidende kommunene og industribedriftene sender månedlig inn sine måleresultater til NILU. Skjemaene inneholder også alle prøvetakingsdata. Disse skjemaene blir nøye gjennomgått av prosjektleder. Dersom det er tvil om enkeltdata, tas det kontakt med ansvarlig laboratorium. Måledataene legges så inn i NILUs datasystem for videre bearbeidelse.

Som et ledd i kvalitetskontrollen besøkes alle stasjonene årlig fra NILU. Da er det en grundig gjennomgang av prøvetakingsutstyr, samtidig som inntaksslange og -trakt skiftes. Ved større feil med prøvetakeren ellers i året byttes denne vanligvis ut eller feilen kan rettes ved telefonisk kontakt.

### 2.2.10 Datadekning

Det er ikke utarbeidet noen samlet statistikk over hvor stor andel av mulige måledata som faktisk finnes fra år til år. I alle kvartals- og årsrapporter er det imidlertid for hver stasjon og hver måned gitt antall observasjoner.

Datadekkingen for periodene april-september 1991 og oktober 1991-mars 1992 var som følger:

	<u>Sommerhalvår 1991</u>	<u>Vinterhalvår 1991/92</u>
SO <sub>2</sub>	87,7%	96,8%
Sot	91,7%	95,8%
Bly	(ikke målt)	97,3%
NO <sub>2</sub>	(ikke målt)	96,9%

I vinterhalvåret 1991/92 var datadekningen over 95% for alle komponentene. I sommerhalvåret var det noe lavere datadekning, vesentlig fordi noen få laboratorier i forbindelse med ferieavvikling har vanskeligheter med å få gjennomført målinger og/eller analyser. Det antas at 1991/92 var representativ med hensyn til datadekning.

### 2.3 HISTORISK OVERSIKT OVER ØKONOMI- OG PERSONALRESSURSER

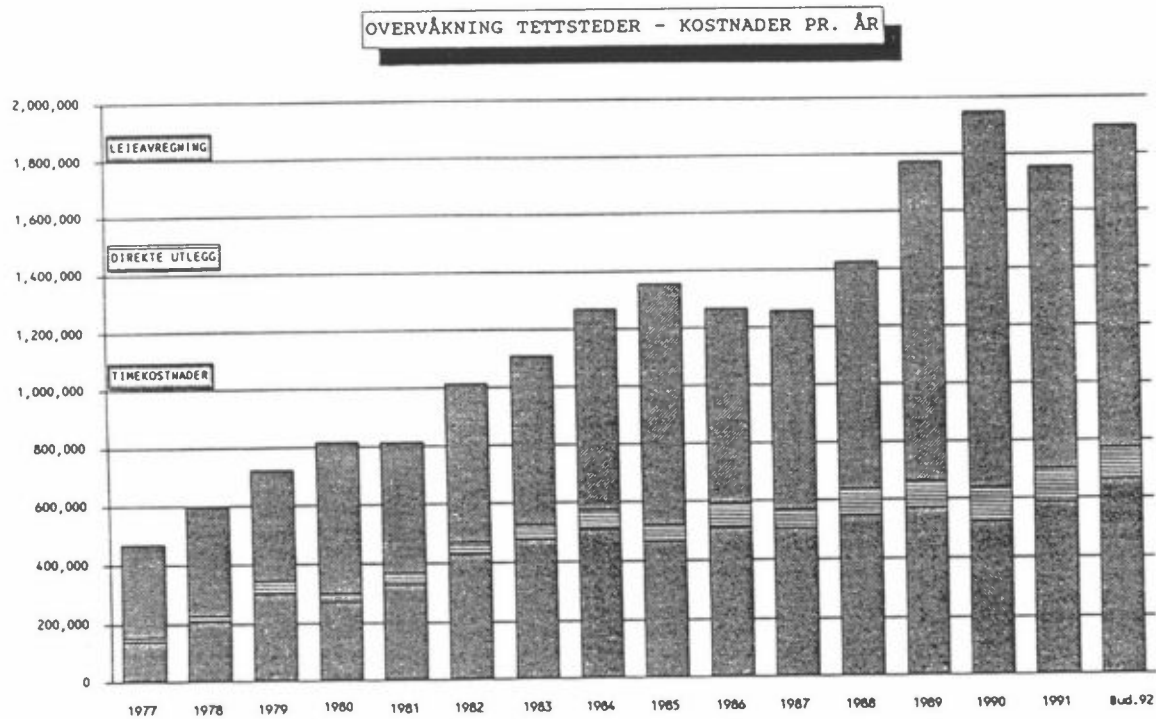
NILU har det faglige og praktiske ansvaret for måleprogrammet i byer og tettsteder. All prøvetaking og de fleste SO<sub>2</sub>-analysene utføres lokalt. Disse kostnadene dekkes lokalt og inngår ikke i SFTs årlige bevilgninger til NILU. Det er derfor betydelige kostnader utover det som utbetales fra SFT under Statlig program for forurensningsovervåking.

En oversikt over økonomiske og personalmessige ressurser på NILU er vist i tabell 4 og i figur 1 og 2. Figur 1 viser totale kostnader fordelt på timekostnader (arbeidskostnader), leieavregning og direkte kostnader. Leieavregning dekker instrumentleie, EDB og analysekostnader, mens direkte kostnader er utgifter fra NILU til f.eks. reiser, kost, kjøregodtgjørelse, porto, forsendelser, filterkostnader, samt strøm, grunnleie og stasjonsholderlønn på noen få stasjoner. Figur 2 viser timeforbruket på prosjektet fra år til år.

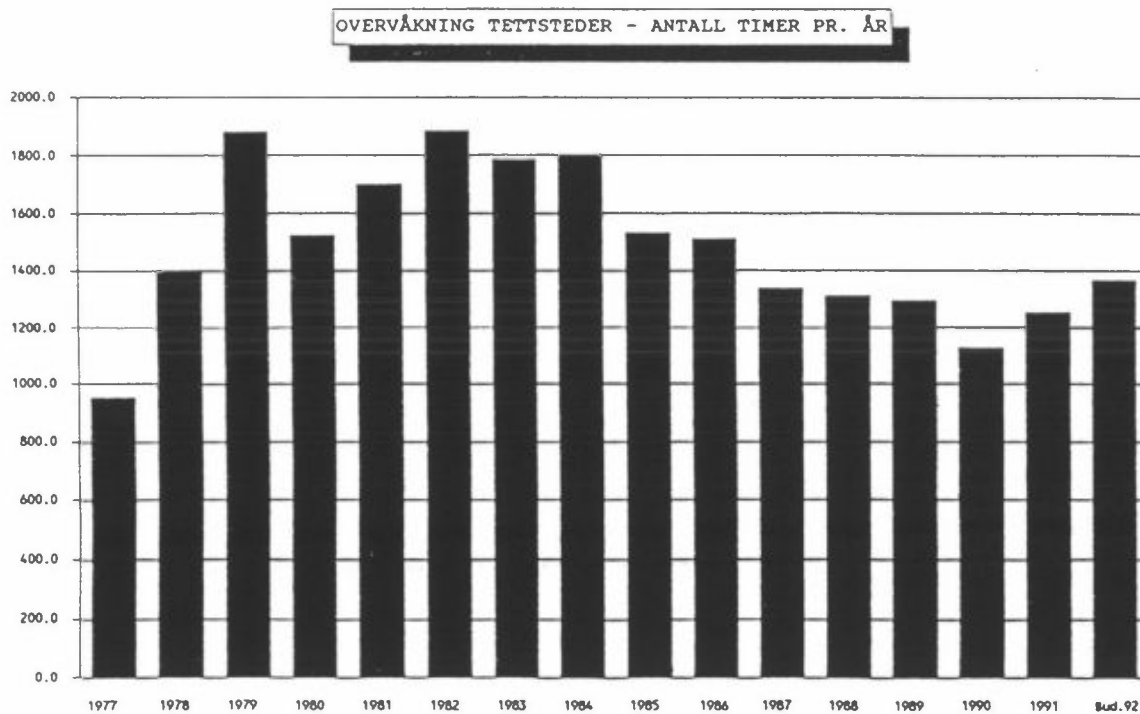
Kostnadene har økt fra 0,47 millioner i 1977 til 1,95 millioner i 1990 og 1,76 millioner i 1991. For 1992 er budsjettet på 1,90 millioner. I 1991 utgjorde arbeidskostnadene 33,4%, instrumentleie og EDB-leie 26,5%, kjemiske analyser 33,6% og direkte utgifter 6,5% av de totale kostnadene. De fire siste årene har

Tabell 4: Økonomiske og personalmessige ressurser for årene 1977-1992.  
(1 = forskere, 2 = prosjektmedarbeidere, programmere, ingeniører, 3 = assistenter)

Personalressurser	OVERVÅKING TETTSTEDER												SUM				
	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988		1989	1990	1991	Bud. 92
Gran, F															5.0		5.0
Hegen, L.O.															562.0	576.0	1716.5
Hanssen, J.E.															52.5	144.0	196.5
Kibsgaard, A															8.0		16.0
Larssen, St.															5.0		5.0
Schjoldager, J															13.0		13.0
Stogvold, O.F															2.0		2.0
Aarnes, H															1.5		3.5
Arnesen, K															92.0	144.0	353.0
Drelem, R															3.0		3.0
Skjelmoen, J.E.															4.0		6.0
Bjerkliid, F															83.5	100.0	183.5
Gram, K															4.5	20.0	60.5
Hansen, Jene															217.5	144.0	504.0
Hansen, Tore															145.0	120.0	457.0
Hansen, K															17.0		35.0
Holt-Larsen, E															1.0		1.0
Kvien, A															4.5	6.5	11.0
Korderud, T															20.0		20.0
Sivertsen, K															26.0	6.5	32.5
Vasseng, J.H.															6.0	120.0	126.0
Arstmetall, kalkulert																	19933.5
SUM	955.0	1403.0	1882.5	1525.0	1702.0	1885.0	1787.5	1803.5	1532.5	1512.0	1338.5	1312.5	1294.5	1129.0	1255.0	1368.0	23685.5
Økonomiresurser																	
	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	Bud. 92	SUM
Tilskottneader	139,911	206,847	300,678	271,729	330,314	427,985	475,779	506,621	468,070	509,235	505,245	546,140	569,385	521,949	587,052	663,840	7,030,780
Direkte utgifter	12,161	17,597	61,442	27,059	33,980	37,772	50,536	66,151	52,303	81,974	63,879	89,982	91,901	118,311	114,527	107,660	1,007,115
Leieinntegning	318,959	372,457	342,421	517,585	449,605	548,455	584,027	697,848	836,427	678,430	691,630	790,743	1,113,930	1,309,866	1,055,823	1,128,700	11,476,904
SUM KOSTNADER	471,031	596,901	724,541	816,373	813,899	1,014,212	1,110,342	1,270,620	1,356,880	1,269,639	1,260,754	1,426,865	1,775,216	1,950,124	1,757,402	1,900,000	19,514,799
Finansiering/fakturert																	
SFT	450,000	621,250	700,000	798,000	776,845	1,050,000	1,150,000	1,230,000	1,300,000	1,200,000	1,250,000	1,251,101	1,803,899	1,831,478	1,701,074	1,900,000	19,013,647
SUM FAKTURERT	450,000	621,250	700,000	798,000	776,845	1,050,000	1,150,000	1,230,000	1,300,000	1,200,000	1,250,000	1,251,101	1,803,899	1,831,478	1,701,074	1,900,000	19,013,647



Figur 1: Grafisk fremstilling av kostnadene.



Figur 2: Grafisk fremstilling av timeforbruket.

arbeidskostnadene utgjort en litt mindre andel av de totale kostnadene enn tidligere (bortsett fra 1977 da det ikke ble utarbeidet noen årsrapport). Totalt har SFT bevilget 19 millioner til prosjektet i perioden 1977-1992, og det har medgått over 23 000 arbeidstimer på NILU.

I gjennomsnitt for 1990 og 1991 er arbeidstimene på ulike personalgrupper fordelt som følger:

Forskere	617 timer
Prosjektmedarbeidere/programmerere/ ingeniører	111 timer
Assistenten	<u>464 timer</u>
	<u>1 192 timer</u>

Prosjektlederen har på disse to årene brukt 1 140,5 timer, tilsvarende knapt 48% av det totale antall timer. Timene går til oppfølging, datakontroll og rapportering. For prosjektlederen utgjør dette vel 30% av den totale arbeidstiden (eks. ferie).

#### 2.4 KORT OVERSIKT OVER ANDRE TILGRESENDE PROGRAMMER I NORGE

Foruten overvåking av luftforurensninger i byer og tettsteder er følgende programmer en del av Statlig program for forurensningsovervåking:

- Overvåking av luftforurensninger fra biltrafikk.
- Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør, inklusive overvåking av fotokjemiske oksidanter.
- Overvåking av atmosfærisk korrosjon.
- Overvåking av radioaktivitet.

Bilovervåkingsprogrammet gjennomføres i Oslo og omfatter blant annet de parametrene som måles i by/tettstedsprogrammet. Dataene tas ikke med i overvåkingsrapportene for byer og tettsteder.

Måleresultater for  $\text{SO}_2$  (og tidligere  $\text{SO}_4$ ) i overvåkingsprogrammet for langtransportert forurenset luft og nedbør tas med i rapportene for by/tettstedsprogrammet for sammenlikning med målingene i byer og tettsteder. Målinger i perioden 1977-1985 viste bl.a. at langtransportert forurenset luft ga et betydelig bidrag til de målte konsentrasjonene av  $\text{SO}_4$  i byer og tettsteder, for mer detaljer se kapittel 3.1.5.

Data fra overvåkingsprogrammene for atmosfærisk korrosjon og radioaktivitet benyttes ikke i by/tettstedsprogrammet.

### 3 RESULTATER

#### 3.1 SAMMENFATNING AV RESULTATER FRA PROGRAMMET

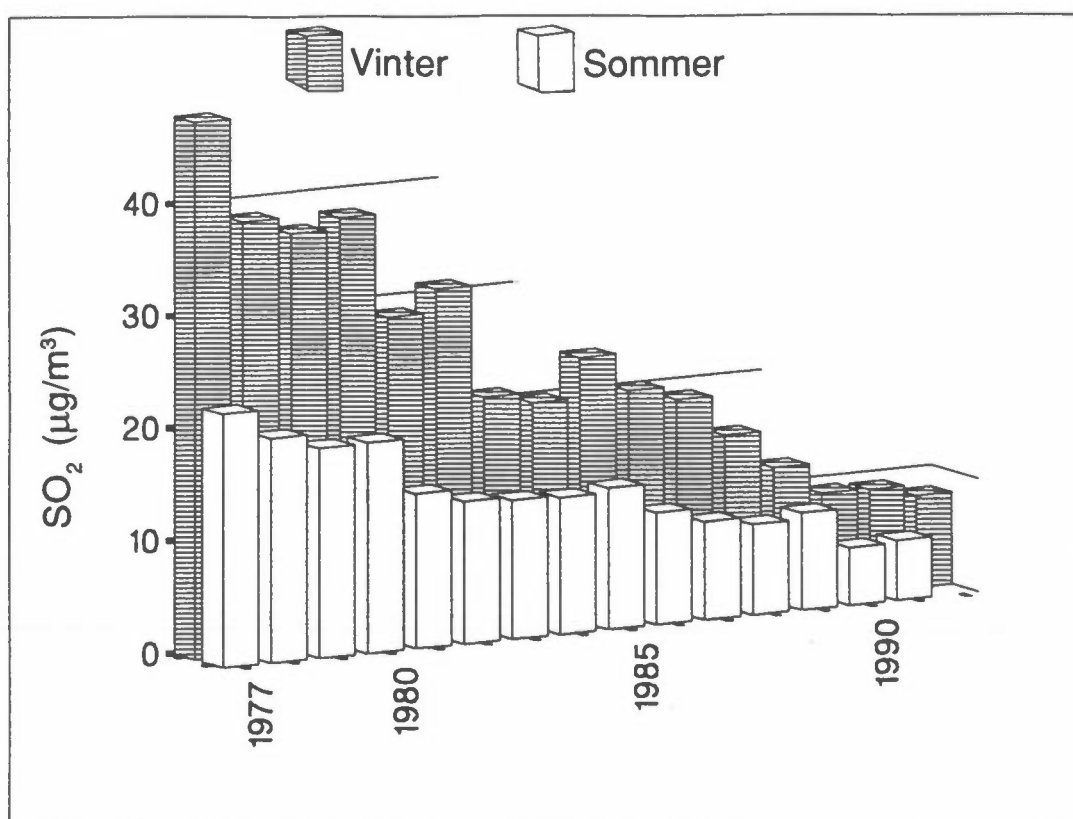
I det rutinemessige overvåkingsprogrammet har det vært endringer i stasjonsplassering og måleprogram underveis som gjør det vanskelig å gjennomføre en sikker vurdering av utviklingen i luftkvalitet på landsbasis. Det er valgt å konsentrere seg om åtte stasjoner som har gått det meste av tiden, og som har målt alle parametrene. Disse stasjonene har også hatt  $\text{NO}_2$ -målinger siden høsten 1986.

De åtte utvalgte stasjonene er: Fredrikstad, Oslo (St. Olavs plass), Drammen, Skien, Kristiansand, Stavanger, Bergen (CMI) og Trondheim. Noen av disse stasjonene har vært flyttet i måleperioden, og enkelte måneder mangler data. For å få et bilde av forurensningssituasjonens utvikling har en skjønnsmessig anslått konsentrasjonen der målinger mangler.



3.1.1  $\text{SO}_2$ 

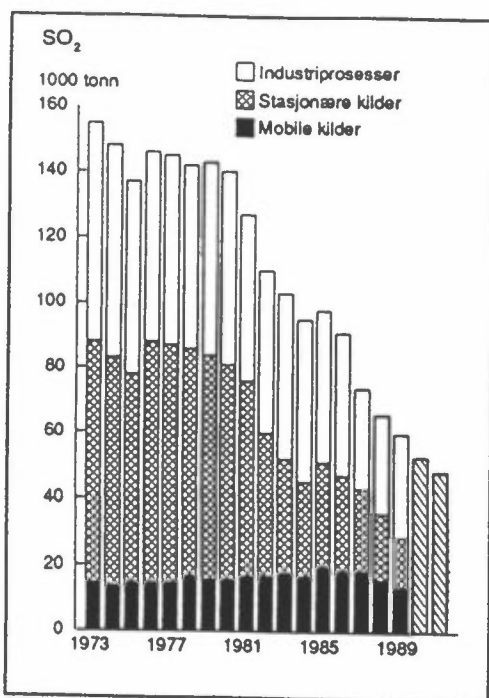
Figur 3 viser middelkonsentrasjonen av  $\text{SO}_2$  på de åtte utvalgte stasjonene i sommer- (april-september) og vinterhalvåret (oktober-mars) i perioden 1977-1992. De meteorologiske forholdene har stor betydning for hvor høye konsentrasjoner som måles. Virkningen er størst om vinteren, da temperatur, vindstyrke, nedbør og inversjonshyppighet kan variere mye fra år til år. Om sommeren betyr de meteorologiske forholdene mindre. Dette viser seg i en jevnere utvikling i luftkonsentrasjoner fra år til år om sommeren enn om vinteren.



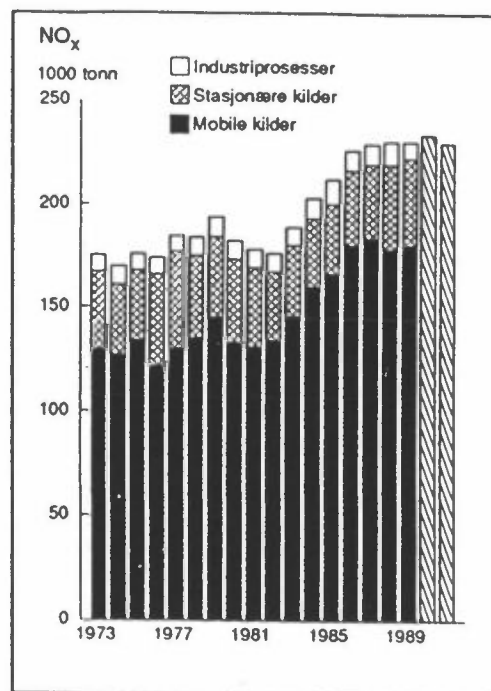
Figur 3: Middelkonsentrasjoner av  $\text{SO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) i vinterhalvåret (oktober-mars) og sommerhalvåret (april-september) på åtte utvalgte stasjoner (Fredrikstad, Oslo, Drammen, Skien, Kristiansand, Stavanger, Bergen og Trondheim). (Stavanger avsluttet målingene 1.10.1988, og Oslo hadde ikke målinger sommeren 1988 og sommeren 1989).

Figur 3 viser at  $\text{SO}_2$ -nivået har gått vesentlig ned i løpet av måleperioden. Nivået er redusert til ned mot en firedel i forhold til slutten av 1970-årene både sommer og vinter. Dette er i overensstemmelse med endringer i det totale utslippet av  $\text{SO}_2$ , slik figur 4 viser. Nedgangen i utslippet av  $\text{SO}_2$  synes å forsette. Reduserte utslipp sammen med mildt vær og gunstige spredningsforhold forklarer nedgangen i  $\text{SO}_2$ -konsentrasjoner de siste vintrene.

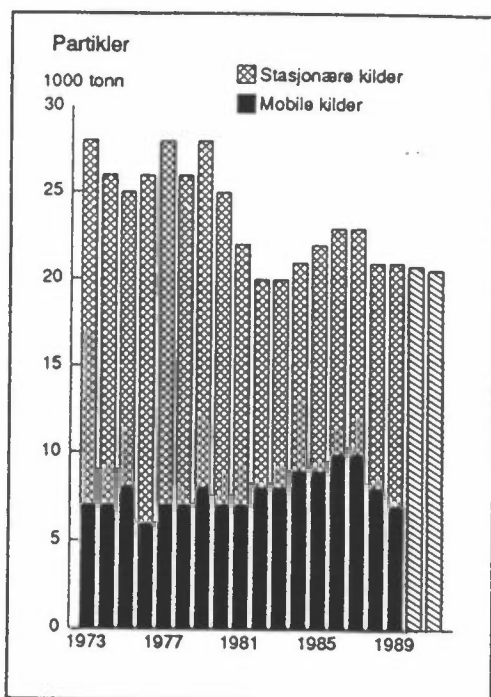
Det siste året (april 1991-mars 1992) er tidligere norske anbefalte luftkvalitetskriterier for  $\text{SO}_2$  (døgnmiddelverdi:  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , halvårsmiddelverdi:  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) overskredet ved målestasjoner i Halden, Sarpsborg, Øvre Årdal og Årdalstangen, samt på målestasjonene langs grensa mot Russland, hvor de høyeste verdiene måles. Data presentert i 2-årsrapporten for perioden april 1976-mars 1978 viser at hele 27 av 34 stasjoner da hadde overskridelse av de samme luftkvalitetskriteriene. I tillegg hadde en rekke stasjoner utenom overvåkingsprogrammet overskridelser av luftkvalitetskriteriene i 1976-1978.



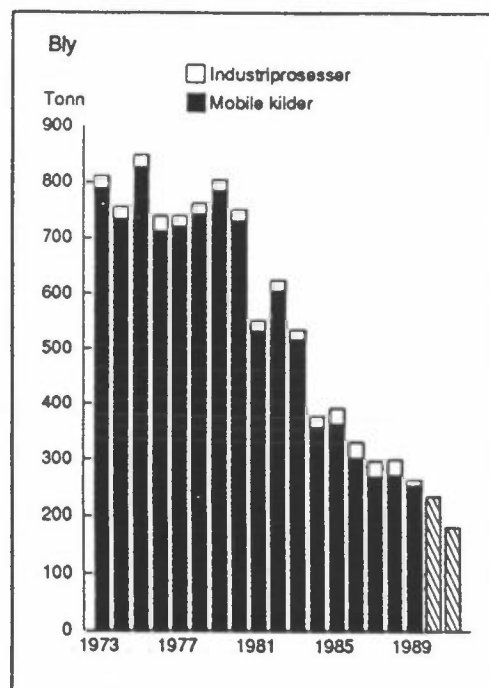
Kilde: SSB, SFT.



Kilde: SSB, SFT.



Kilde: SSB, SFT.



Kilde: SSB, SFT.

Figur 4: Utslipp av SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, partikler og bly etter kilde i årene 1973-1991. (Utslippstallene for 1990 og 1991 er foreløpige og ikke fordelt på kilder.)

### 3.1.2 Sot

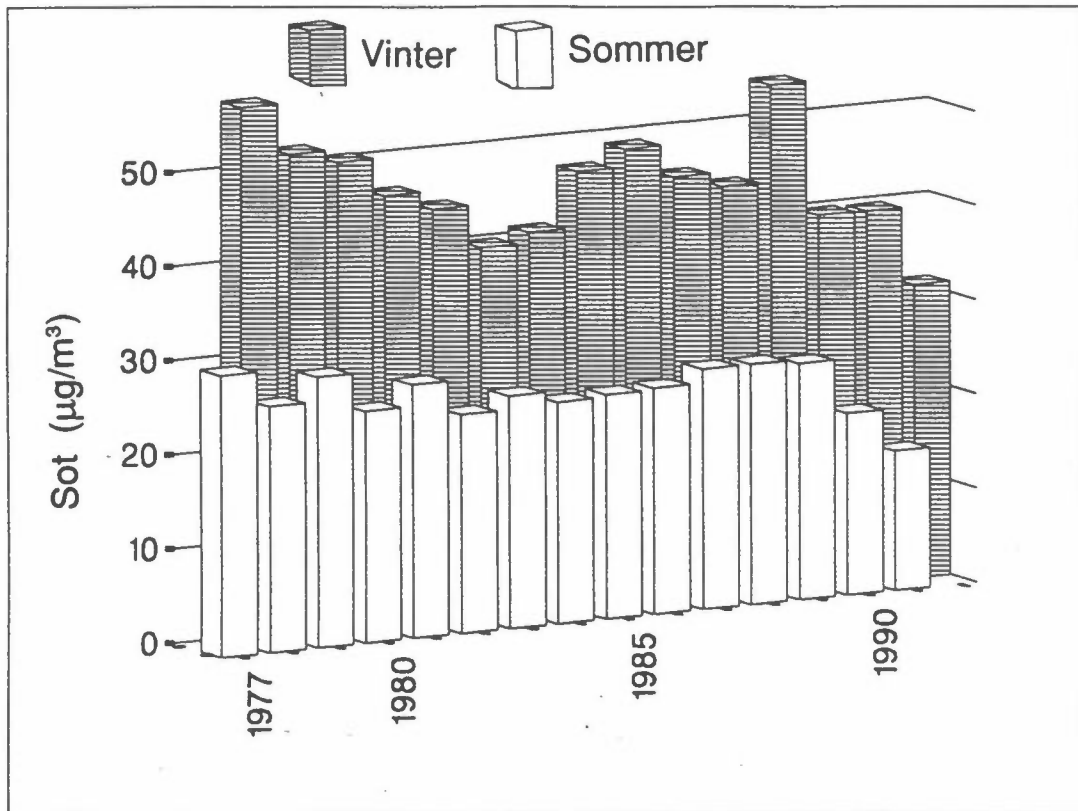
Tidsutviklingen er vanskeligere å vurdere for sot enn for  $SO_2$  fordi halvårsmiddelverdiene er basert på bare to måneders data, og variasjonene i de meteorologiske forholdene vil derfor kunne få relativt større utslag enn for  $SO_2$ .

Forbrenning av fyringsolje og ved og utslipp fra biltrafikken er to hovedutslippsskilder for sot. Målingene viser at sotkonsentrasjonen i lufta har gått litt ned (figur 5), men i mindre grad enn  $SO_2$ . Dette skyldes at biltrafikken gir et vesentlig bidrag til sot. Salget av bilbensin og autodiesel økte mye i perioden 1977-1987. De siste årene har salget av bilbensin og autodiesel vært nesten konstant. Sommermålingene viste tilnærmet samme sotnivå fram til 1989, mens nivået har gått ned de to siste årene. Om vinteren gikk sotverdiene noe ned i perioden fra 1976/77 til 1982/83 (30-35%). I vinterperiodene 1983/84-1988/89 økte sotnivået litt, mens det de tre siste vintrene har vist et lavere nivå.

Vinteren 1991/92 (november og februar) ble tidligere anbefalte luftkvalitetskriterier for sot (døgnmiddelverdi:  $100 \mu g/m^3$ , halvårsmiddelverdi:  $40 \mu g/m^3$ ) overskredet på stasjoner i Fredrikstad, Oslo, Drammen og Skien. Vinteren 1977/78 var det overskridelser av de samme luftkvalitetskrteriene ved 11 stasjoner.

Konsentrasjonene av sot har gått ned i mindre grad enn for  $SO_2$ . I årene fram mot midten 1980-årene syntes det som fyringsutslipp ga det største bidraget, mens biltrafikken senere har blitt den viktigste sotkilden på målestasjonene.

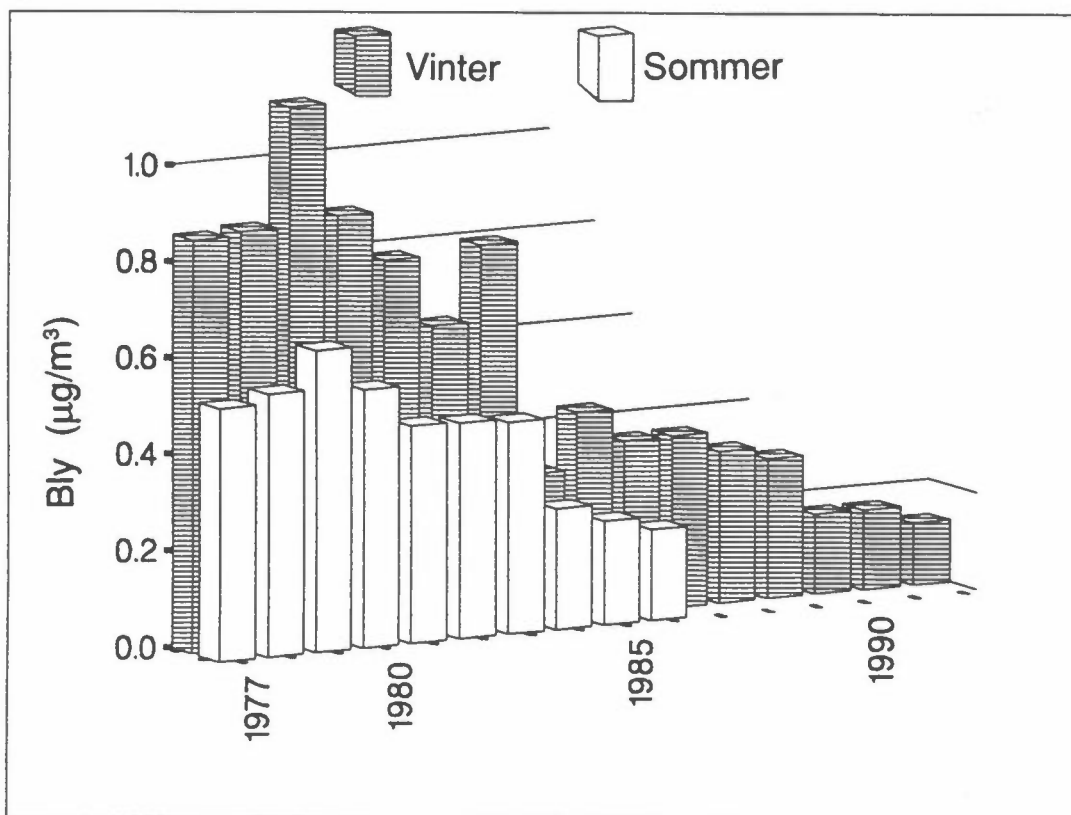
Nedgangen de siste årene kan skyldes en kombinasjon av milde vintre med gode spredningsforhold og muligens reduserte utslipp fra trafikken.



Figur 5: Middelkonsentrasjoner av sot ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) om vinteren (november og februar) og sommeren (mai og august) på åtte utvalgte stasjoner (Fredrikstad, Oslo, Drammen, Skien, Kristiansand, Stavanger, Bergen og Trondheim). (Oslo hadde ikke målinger sommeren 1988 og sommeren 1989).

### 3.1.3 Bly

De høyeste blyverdiene ble målt i 1979. Høsten 1980 ble blyinnholdet i lavoktan-bensin (markedsandel ca. 30%) redusert fra 0,4 g/l til 0,15 g/l. Tilsvarende reduksjon i blyinnholdet i høyoktan-bensin ble gjennomført høsten 1983. Målingene viser at luftkvaliteten er blitt tilsvarende bedret (figur 6). Senere års målinger antyder en fortsatt nedgang som kan forklares ved at blyfri bensin etter hvert brukes av stadig flere bilister. I 1991 hadde blyfri bensin en markedsandel på over 45%. Blykonsentrasjonen i februar 1992 var bare en tidel av konsentrasjonen i februar 1979. Siden 1987 er bly bare målt i februar.

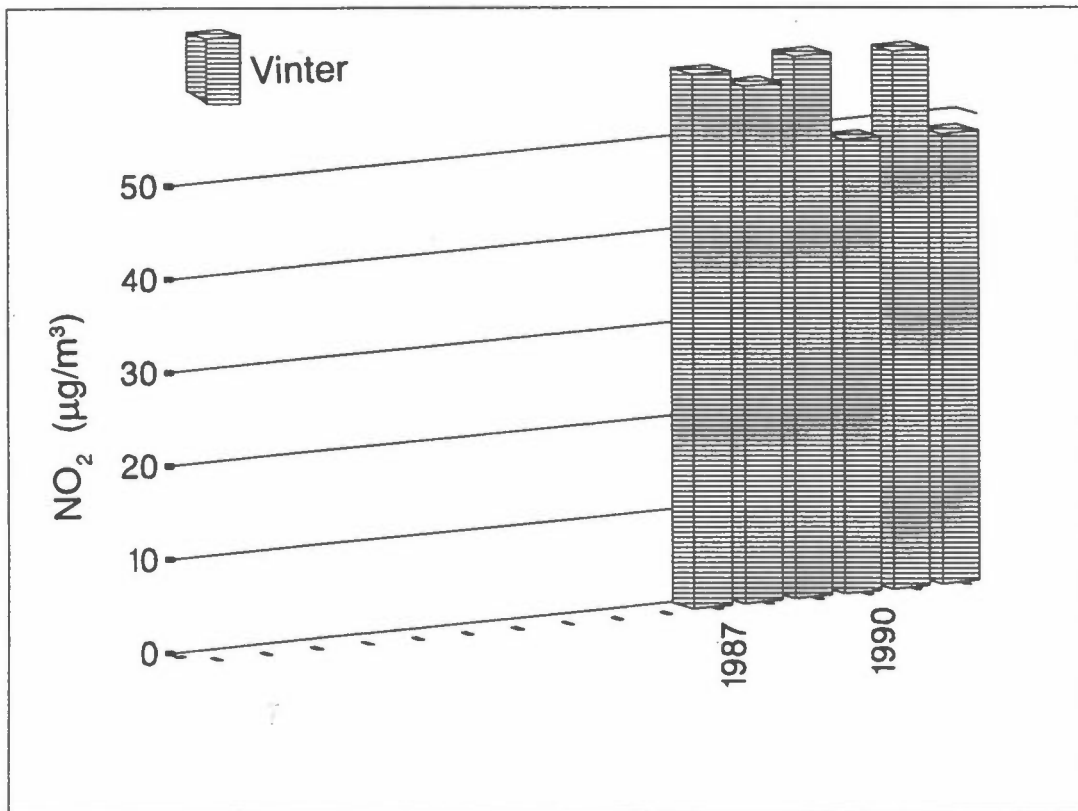


Figur 6: Middelkonsentrasjoner av bly ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) i februar og august (bare februar fra 1987) på åtte utvalgte stasjoner (Fredrikstad, Oslo, Drammen, Skien, Kristiansand, Stavanger, Bergen og Trondheim).

#### 3.1.4 $\text{NO}_2$

Målinger av  $\text{NO}_2$  startet i oktober 1986 i overvåkingsprogrammet og utføres bare i vinterhalvåret (oktober-mars). Figur 7 viser middelkonsentrasjonene for de åtte utvalgte stasjonene de seks vintrene målingene er utført. Det er foreløpig vanskelig å si noe bestemt om trenden i konsentrasjonene. Lavere konsentrasjoner vintrene 1989/90 og 1991/92 skyldes sannsynligvis at disse to vintrene var vesentlig mildere enn normalt og hadde bedre spredningsforhold enn vanlig. Figur 4 viser at utslippene av nitrogenoksider fra mobile kilder er lite endret siden 1987.

Vinteren 1991/92 hadde fem av 12 stasjoner overskridelser av tidligere anbefalte luftkvalitetskriterier for  $\text{NO}_2$  (døgnmiddelverdi  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , halvårsmiddelverdi  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Vinteren 1990/91



Figur 7: Middelskonsentrasjoner av NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) om vinteren (oktober-mars) på åtte utvalgte stasjoner (Fredrikstad, Oslo, Drammen, Skien, Kristiansand, Stavanger, Bergen og Trondheim).

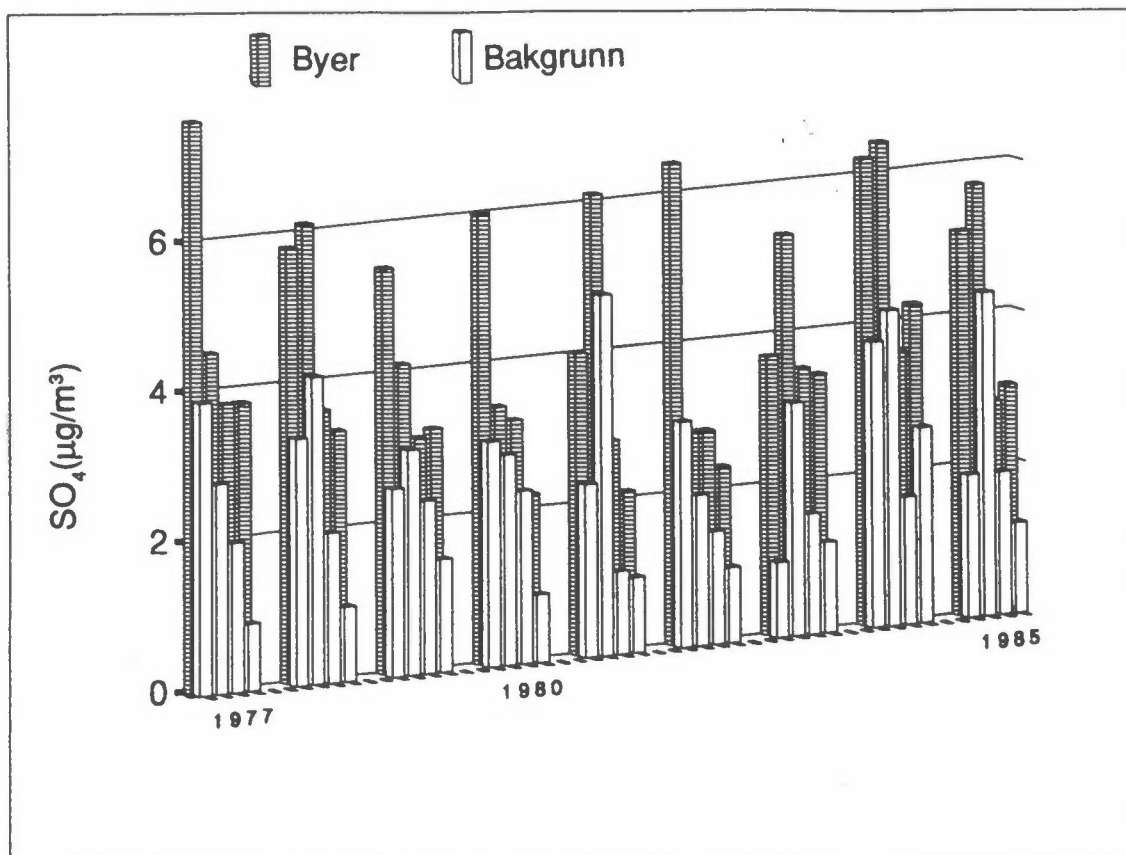
var det overskridelser på ni av 13 stasjoner. Tidligere utslippsoversikter fra blant annet Drammen og Bergen viser at biltrafikken er den klart største kilden til nitrogenoksider. Dette gjelder sannsynligvis for alle de større byene.

### 3.1.5 SO<sub>4</sub>

I mai 1981 ble SO<sub>4</sub>-målingene redusert fra 35 til åtte stasjoner, og fra 1986 ble SO<sub>4</sub>-målingene avsluttet helt i byer og tettsteder (se faktarute kapittel 2.2.3).

I figur 8 har en vist gjennomsnittlig konsentrasjon av partikulært sulfat ved de fem stasjonene i Oslo, Porsgrunn, Stavanger, Bergen og Trondheim og ved fem utvalgte bakgrunnsstasjoner for

hver tredje måned siden målingene startet i 1977. Figuren viser samme årstidsvariasjon både i byene og spredtbygde strøk. I sommermånedene syntes bidraget fra andre deler av Europa å utgjøre godt over halvparten. Det lokale bidraget var størst i februar og minst om sommeren.



Figur 8: Gjennomsnittlig konsentrasjon av partikulært sulfat (SO<sub>4</sub>) for hver tredje måned fra februar 1977 til november 1985 ved 5 utvalgte overvåkingsstasjoner (Oslo, Porsgrunn, Stavanger, Bergen, Trondheim) og ved 5 utvalgte bakgrunnsstasjoner (Hummelfjell, Birkenes, Skreådalen, Kårvatn (Treungen til februar 1978) og Jergul (µg/m<sup>3</sup>)).



## 3.1.6 PAH

I 1980-1982 ble det gjennomført målinger av PAH ved aluminiumverkene i Mosjøen, Høyanger, Øvre Årdal, Årdalstangen og Sunndalsøra (eget prosjekt). I 1991 ble tilsvarende målinger utført ved de samme verkene, samt ved Lista og Karmøy og ved referansestasjoner i Oslo (bilovervåkingsprogrammet) og Lillestrøm.

Resultatene fra målingene vinteren 1991 (januar-mars) og sommeren 1991 (juni-august) er vist i tabell 5 og 6 sammen med resultater fra tidligere målinger.

Tabell 5: Middelkonsentrasjoner av total PAH om vinteren i årene 1980-1991 (ng/m<sup>3</sup>).

Vinter	Mosjøen	Lista	Høyanger	Karmøy	Øvre Årdal	Årdalstangen	Sunndalsøra	Ref. Oslo N. Bruns gt.	Ref. Lillestrøm
1980/81	1 177		1 770		5 613	5 202		356	
1981/82	772		1 666		5 792	4 091	350	464	
1982/83								444	
1983/84								534	
1984/85								650	
1985/86								830	
1986/87								691	
1987/88								389	
1988/89					795	1 305		262	
1989/90	306				467	1 781		148	
1990/91	378	247	357	533	1 300	1 383	251	344	221

Tabell 6: Middelkonsentrasjoner av total PAH om sommeren i årene 1981-1991 (ng/m<sup>3</sup>).

Sommer	Mosjøen	Øvre Årdal	Årdalstangen	Sunndalsøra	Ref. Oslo N. Bruns gt.	Ref. Lillestrøm
1981	2 447	932	1 941	1 245	148	
1982					95	
1983					207	
1984					87	
1985						
1986						
1987						
1988						
1989	250	675	1 450			
1990	495	557	1 168			
1991	445	731	955	574	128	47

Målingene viser at PAH-konsentrasjonene var betydelig lavere ved aluminiumverkene i 1991 enn i 1980-1982, men likevel klart høyere enn ved referansestasjonene i Oslo og Lillestrøm.

Sammensetningen av PAH-prøvene, dvs. den relative konsentrasjonen av de enkelte PAH-komponentene, eller profilet, forteller mye om hvilke kilder som gir de største bidragene til luftkonsentrasjonene.

Målingene viste at profilene fra stasjonene i Øvre Årdal, på Årdalstangen, i Sunndalsøra, i Høyanger og ved Karmøy og Lista var nesten identiske og forskjellige fra profilene på referansestasjonene. På referansestasjonene var bidragene fra biltrafikk og forbrenning av oljeprodukter og ved til oppvarming dominerende, mens utslippene fra aluminiumverkene dominerte de andre stedene, unntatt Mosjøen hvor også kilder som biltrafikk og vedfyring ga vesentlige bidrag.

### 3.1.7 Tungmetaller i svevestøv

I det rutinemessige overvåkingsprogrammet for luftkvalitet i byer og tettsteder, tas det døgnlige prøver av luftas innhold av svevestøvpertikler. Rutinemessig bestemmes sotmengden og bly som beskrevet foran.

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

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

SFT har i sitt arbeid prioritert stoffene Cr, Cu, Zn, Cd, Hg og Pb for tiltak. Maksimale døgnmiddelkonsentrasjoner mer enn 10

ganger høyere enn på bakgrunnsstasjonen Birkenes i Aust-Agder ble for disse stoffene målt i Sarpsborg (Cu), Stavanger (Pb), Sauda (Cr), Odda (Cu, Cd), Mo i Rana (Zn) og på Noatun i Sør-Varanger (Cr).

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

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

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

## 3.2 PRESENTASJON OG DISTRIBUTJON AV RESULTATENE

### 3.2.1 Presentasjon

NILU har helt siden programmet startet i 1977 utarbeidet årsrapporter og kvartalsrapporter. I årsrapportene legges det vekt på både siste års data og utviklingstendensen siden måleprogrammet startet. Den aller første årsrapporten dekker perioden oktober 1973-mars 1976, dvs. før overvåkingsprogrammet startet. Den neste dekker perioden fra april 1976-mars 1978. Deretter er det utgitt 12-måneders-rapporter. Disse omfatter månedene april-mars og ikke kalenderåret for å få med hele vintersesongen. Den siste årsrapporten dekker perioden april 1991-mars 1992. Den første kvartalsrapporten dekker 1. kvartal 1977 og den siste 1. kvartal 1992.

I følge kontrakten med SFT skal kvartalsrapportene være ferdig innen fire måneder etter kvartalets utløp, mens årsrapportene skal være ferdig innen 1.10. (dekker perioden fram til 31.3).

Kvartalsrapportene er først og fremst utarbeidet for å gjøre måledataene raskest mulig tilgjengelig for myndighetene og deltagende kommuner/bedrifter. Rapportene inneholder korte kommentarer til måleresultatene, kort beskrivelse av måleprogram, stasjonsoversikt og anbefalte grenseverdier for luftkvalitet, samt alle måledata på døgnbasis.

Rapporter utgitt etter 1.1.1980 har enhetlig rød farge som angir at overvåkingstypen er luft. Bortsett fra kvartalsrapportene i 1977, som er unummerert, har rapportene NILU- og ISBN-serienummer. Årsrapporter utgitt etter 1.1.1981 har også SFT-nummer. Kvartalsrapportene har ikke SFT-nummer.

I tillegg til års- og kvartalsrapporter er det for periodene april 1988-mars 1989 og april 1989-mars 1990 utarbeidet en kortversjon av årsrapportene. Disse rapportene er utarbeidet på grunnlag av sammendraget i årsrapportene.

Et sammendrag av programmet med resultater er utgitt i SFTs Gul Serie for Statlig program for forurensningsovervåking. Programmet er rapportert i disse rapportene fra og med 1980 til og med 1989, som foreløpig er siste rapport i denne serien. Dataene er også rapportert i SFTs rapport "Forurensning i Norge, 1991".

Når årsrapportene utgis, vurderer SFT om det skal sendes ut en pressemelding. For by- og tettstedsprogrammet er dette gjort flere ganger.

NILU utgir faktablader som på en kortfattet måte gir informasjon om spesielle emner. Fra overvåkingsprogrammet i byer og tettsteder er følgende faktablader utarbeidet i serien "Nytt fra NILU":

- Luftens innhold av tungmetaller i byer og tettsteder (1989).
- Er luftkvaliteten i norske byer blitt bedre de siste årene? (1989).

Dessuten er resultater beskrevet i en rekke av NILUs årsrapporter.

Resultater og data fra programmet er inkludert i en rekke foredrag og presentasjoner gitt av NILUs forskere vedrørende NILUs arbeid med overvåking av luftforurensning generelt, og overvåking i byer og tettsteder spesielt.

Data fra utvalgte målestasjoner i byer og tettsteder rapporteres rutinemessig til OECD og WHO, som utgir publikasjoner om luftkvalitet i byer og tettsteder i Europa og hele verden. Senest i 1992 er det levert data til oppdatering av OECDs miljødatabase og til WHO-programmet "Concern for Europe's tomorrow" (CET-prosjektet).

Resultatene fra programmet egner seg for publikasjon i internasjonale tidsskrifter. En rekke stasjoner har nå dataserier av rundt 20 års varighet. Foreløpig er det ikke publisert noe.

### 3.2.2 Distribusjon fra NILU

SFT og Miljøverndepartementet er hovedmottakere av kvartals- og årsrapportene. SFT får 20 eksemplarer av hver rapport. Alle deltagende kommuner/industribedrifter får også rapportene i tillegg til blant andre Miljøvernavdelingene i fylkene, departementer, forskningsinstitusjoner, naturvernorganisasjoner, nordiske miljøvernmyndigheter, politiske partier og diverse interesseorganisasjoner. Sju eksemplarer sendes også Nasjonalbiblioteket i Mo i Rana.

I vedlegg 3 finnes en distribusjonsliste over alle som rutinemessig får kvartals- og/eller årsrapportene. I tillegg sendes rapportene til interesserte som henvender seg til NILU eller SFT. Vanligvis trykkes kvartalsrapportene i 150 eksemplarer og årsrapportene i 250 eksemplarer.

Internt på NILU sendes rapportene på sirkulasjon. En rekke av forskerne og andre bestiller vanligvis sin egen kopi.

### 3.3 NYTTEN AV RESULTATENE OG DATA FRA PROGRAMMET

#### NILUs vurdering

Programmet har gitt en omfattende database om luftforurensningsnivå i de fleste større byer og i en rekke mindre industristeder over hele landet. For noen stasjoner strekker data-seriene seg for enkelte parametre over en periode på rundt 20 år. Dataene gir SFT, Miljøverndepartementet og blant annet helsemyndighetene grunnlag for å vurdere nødvendigheten av tiltak.

Programmet har etter NILUs mening hatt følgende nytteeffekter:

- Stadig omtale i media har økt befolkningens kunnskap og oppmerksomhet om luftforurensninger i byer og tettsteder.
- Data fra utvalgte målestasjoner brukes i OECDs og WHOs internasjonale oversikter som gir sammenligningsgrunnlag på verdensbasis.
- Dataene gir grunnlag for vurdering av behov både for lokale og landsomfattende tiltak og til å vurdere virkningen av gjennomførte tiltak.
- Måleresultatene er viktig i arbeidet med vurdering av norske anbefalte grenseverdier for luftkvalitet.
- Dataene er brukt til spesielle utredninger som f.eks. klassifisering av luftforurensninger i byer og tettsteder og til å beregne antall personer eksponert over gitte forurensningsnivåer i forbindelse med arbeidet med revisjon av anbefalte grenseverdier.
- Andre faginstitusjoner informeres og kan benytte dataene.
- En rekke hovedfagstudenter har henvendt seg til NILU med forespørsel om å benytte dataene i sin hovedfagsoppgave.
- Privatpersoner ønsker råd om hvor i den enkelte by det er best å bo, særlig i forbindelse med flytteplaner.

Fra begynnelsen av 1980-årene ble det satt igang såkalte "basisundersøkelser". Disse ble gjennomført i utvalgte byer hvor rutineovervåkingen viste spesielle forurensningsproblemer. Basisundersøkelsene var omfattende undersøkelser som omfattet utslippskartlegging, målinger av meteorologiske forhold og luftkvalitet, utvikling av spredningsmodeller, modellberegninger av luftkvalitet, vurdering av ulike kilders bidrag til luftforurensninger, beregninger av befolkningens eksponering

for luftforurensninger, vurdering av helseeffekter og trivselsulemper og kartlegging av korrosjon og skader på vegetasjon. En av hovedhensiktene var at undersøkelsene skulle gi grunnlag for å vurdere tiltak mot luftforurensninger. Slike tiltaksanalyser er gjennomført for Sarpsborg, Fredrikstad og Oslo.

Basisundersøkelsene ble gjennomført i følgende områder:

- Sarpsborg og Fredrikstad 1981-1983
- Bergen 1982-1984
- Mo i Rana 1983-1985
- Drammen 1984-1986
- Sør-Varanger 1988-1991, fortsetter fra 1991 som en del av miljøvernssamarbeidet mellom Norge og Russland.

## 4 FRAMTIDIG OVERVÅKING

### 4.1 FORVENTET UTVIKLING AV FORURENSNINGSPROBLEMET

De viktigste luftforurensningskildene i et byområde er:

- Areal kilder; mange småkilder spredt over et stort område (som resultat av f.eks. husoppvarming og mindre industriutslipp i lav høyde).
- Høye enkeltskorsteiner (som f.eks. industripiper og søppel-forbrenningsanlegg).
- Mobile kilder (motorisert trafikk).
- Bidrag fra kilder utenfor Norge, langtransporterte forurensninger.

Nedenfor er det gitt en vurdering av forventet utvikling av forurensningsproblemet for stoffene som inngår i overvåkingsprogrammet for byer og tettsteder, i hovedsak ut fra forventet utvikling i utslippene.



#### 4.1.1 Svoveldioksid (SO<sub>2</sub>)

Utslippene av SO<sub>2</sub> er vesentlig redusert i Norge i perioden 1977-1991 (se figur 4) ved at svovelinnholdet i ulike oljeprodukter er redusert, en rekke industribedrifter har fått pålegg om utslippsreduksjoner, forbruket av olje er redusert på grunn av god tilgang på elektrisk kraft, og prisene har medført overgang til elektrisitet som boligoppvarming.

Norge har forpliktet seg til å redusere SO<sub>2</sub>-utslippet med 30% innen 1993 med 1980 som basisår (Helsinki 1985) og har som nasjonalt mål 50% reduksjon i samme tidsrom. Pr. 1992 er begge disse målene oppnådd. For tiden arbeides det internasjonalt med en ny SO<sub>2</sub>-protokoll som trolig vil få betydning også for Norge. Det er trolig at utslippene fortsatt vil bli redusert framover, blant annet ved at SFT ventelig vil skjerpe kravene til utslipp fra de største enkeltkildene.

Miljøverndepartementet arbeider nå med et forslag fra SFT om miljøgradert avgift på dieselolje. Sverige har dette, og det har resultert i at vanlig diesel fortrenses av "miljødiesel", som er praktisk talt svovelfri. Dette vil bety en betydelig reduksjon (anslagsvis mer enn 2/3) av svovelutslippet fra biltrafikken.

#### 4.1.2 Nitrogenoksider (NO, NO<sub>2</sub>)

I de fleste byområdene er biltrafikken den dominerende kilden til nitrogenoksider. Den sterke veksten i utslippene av NO<sub>x</sub> tidlig i 1980-årene (se figur 4) skyldes i hovedsak økt biltrafikk. De siste årene har utslippene endret seg lite. Fra og med 1989 er det innført krav om katalytisk avgassrensing på nye bensindrevne biler. Dette vil i løpet av en 15-årsperiode redusere utslippet fra bensindrevne kjøretøyer i gjennomsnitt med mer enn 70% både for CO, HC, NO<sub>x</sub> og partikler, inklusive PAH. Reduksjonen i NO<sub>2</sub>-utslippet antas å bli mindre. Hvor mye er ennå ikke godt nok kjent.

Skjerpede krav til tunge dieseldrevne kjøretøyer er under innføring. Disse kravene vil over en 10-15-årsperiode redusere utslippet av  $\text{NO}_x$  og partikler pr. kjøretøykm en del, kanskje med så mye som 40-50%.

Norge har forpliktet seg til å stabilisere  $\text{NO}_x$ -utslippet på 1987-nivå innen 1994 og har undertegnet en deklarasjon om 30% reduksjon innen 1998.

Det kan forventes en reduksjon i  $\text{NO}_2$ -utslippene i gjennomsnitt for hvert kjøretøy. Effekten av dette på luftkvaliteten kan bli liten dersom trafikken øker. Samlet sett kan det forventes en gradvis reduksjon av  $\text{NO}_2$ -konsentrasjonen i løpet av de neste 10-15 årene, men mange av de større byene vil fortsatt ha overskridelser av anbefalte luftkvalitetskriteriene for  $\text{NO}_2$ . I år 2005 vil fortsatt nærmere 400 000 personer bo i områder hvor de nye anbefalte luftkvalitetskriteriene for  $\text{NO}_2$  (timemiddelverdi:  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , døgnmiddelverdi:  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) kan overskrides. Antall eksponerte personer er usikkert fordi effekten av katalysatorer og endringer i biltrafikken er usikre.

Usikkerheten om forventet  $\text{NO}_2$ -utvikling er nærmere omtalt i grunnlagsdokumentasjonen for evaluering av programmet "Overvåking av luftforurensning fra biltrafikk i Oslo" (NILU TR 3/93). Denne usikkerheten medfører et fortsatt behov for overvåking.

#### 4.1.3 Sot/partikler/veistøv

Målingene av sot i bysentra tyder på at biltrafikken nå er den viktigste sotkilden. Fram mot første halvdel av 1980-årene kom det største sotbidraget på målestasjonene fra oljefyring/vedfyring. Figur 4 viser utslippene av partikler til luft i Norge siden 1973. Utslippene fra biltrafikk er lite endret i perioden, mens utslippene fra oppvarming er redusert som følge av redusert bruk av fyringsoljer.

Innføring av katalysatorer på bensindrevne biler og skjerpede krav til tunge dieseldrevne biler ventes å redusere partikkelutslippet med henholdsvis mer enn 70% og 40-50% i gjennomsnitt for disse kjøretøygruppene.

Et viktig problem er veistøvforurensningen i bysentra og langs de mest trafikkerte veiene. Dette skyldes hovedsakelig slitasje av veidekket fra piggdekkene på personbilene, mens oppvirvlingen i stor grad skyldes turbulensen fra de store bilene. Det er vedtatt endringer i forskriften om piggdekk datert 29. mai 1992 med hjemmel i Vegtrafikkloven, som reduserer antall pigger pr. dekk, størrelsen og lengden av piggene. De nye reglene vil tre i kraft høsten 1992. Vegdirektoratet mener at dette vil redusere veislitasjen og dermed veistøvet til ca. halvparten av hva det er i dag etter hvert som eldre piggdekk slites ut.

Beregninger viser at rundt 700 000 mennesker i dag bor i områder hvor de nye anbefalte luftkvalitetskriteriene for svevestøv (døgnmiddelverdi av  $PM_{10}$ :  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) overskrides. Dette tallet vil ventelig reduseres til rundt halvparten i år 2005. Svevestøv i de større byene og langs de mest trafikkerte hovedveiene vil derfor være et viktig luftforurensningsproblem i lang tid framover.

#### 4.1.4 Bly (Pb)

Utslippene av bly til luft er betydelig redusert siden 1980 (se figur 4). Dette skyldes redusert blyinnhold i bensin. Blyutslippene skyldes i dag nesten utelukkende tilsetning av bly i bensin. Omfanget av blymålingene i byer og tettsteder er redusert i takt med reduserte konsentrasjoner.

Innføring av krav om katalysator medfører at stadig flere bilister går over til blyfri bensin. Blyholdig bensin vil være borte fra markedet senest i år 2005 når bilparken er skiftet ut, slik at alle har katalysator.

#### 4.1.5 Ozon (O<sub>3</sub>) og flyktige organiske komponenter utenom metan (NMVOC)

Disse komponentene har ikke inngått i måleprogrammet i byer og tettsteder. Målinger på bakgrunnsstasjonene viser imidlertid at det over hele landet i episoder observeres overskridelser av anbefalte luftkvalitetskriterier for O<sub>3</sub> på grunn av langtransport av forurensninger.

I byområdene hvor det er betydelige NO<sub>x</sub>-utslipp, vil kjemiske reaksjoner med NO redusere O<sub>3</sub>-nivået og bygge opp NO<sub>2</sub>-nivået. Anbefalte luftkvalitetskriterier for O<sub>3</sub> vil derfor overskrides sjeldnere i bysentra enn utenfor byene. Nydannelse av ozon ved hjelp av sollys kan forekomme på Østlandet som følge av totalutslippene av nitrogenoksider og hydrokarboner.

Utviklingen av ozon-konsentrasjonen framover vil være avhengig av de totale utslippene av nitrogenoksider og hydrokarboner på stor (europeisk) skala. Norge (og en rekke andre land) har forpliktet seg til å stabilisere NO<sub>x</sub>-utslippet på 1987-nivå innen 1994 (Sofia 1988) og å redusere NMVOC-utslippet med 30% innen 1999 med 1989 som basisår (Genève 1991). Ozon-episoder er sterkt avhengige av værforholdene, og det er derfor variasjoner fra år til år. Modellberegninger (Simpson, 1991) viser at ved 30% reduksjon av NO<sub>x</sub>- og NMVOC-utslippene i Europa vil antallet ozon-episoder reduseres betydelig.

#### 4.1.6 Spesielle industriutslipp (F, PAH, støv, tungmetaller)

I overvåkingsprogrammet i byer og tettsteder er det i perioder gjennomført målinger av fluorid (F) (1980-82, i Årdal kontinuerlig siden midt i 1970-årene) og polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) (1980-82 og 1991) ved en del av aluminiumverkene.

Ved de aluminiumverkene som har de dårligste spredningsforholdene, er PAH-konsentrasjonen fortsatt langt høyere enn f.eks. i

Oslo, til tross for at utslippene er betraktelig redusert de 10 siste årene. Også F-konsentrasjonene er betydelig redusert og er lavere enn anbefalte luftkvalitetskriterier satt for mulige helsevirkninger. Imidlertid er F-nivået langt høyere enn anbefalte luftkvalitetskriterier satt ut fra virkning på flora og fauna.

Utvalgte sotfiltre fra overvåkingsprogrammet er analysert for innholdet av en rekke tungmetaller. Målingene viste sterkt forhøyede konsentrasjoner av en del tungmetaller i enkelte tettsteder, fortrinnsvis mindre industristeder med større enkeltkilder.

På lang sikt er det trolig at utslippene fra tungindustrien vil bli ytterligere redusert, som følge av konsesjonskrav og modernisering/bedrede renseanlegg. Det er imidlertid behov for å kartlegge problemene mer systematisk og følge utviklingen framover ved å måle utslippene og måle og beregne luftkonsentrasjonene i områdene rundt de største industribedriftene i landet.

#### 4.2 SFTs DATABEHOV FRAMOVER

I forbindelse med SFTs strategiske plan for perioden 1992-95 er det igangsatt et stort internt prosjekt som bl.a. skal kartlegge SFTs fremtidige behov for overvåkingsdata innenfor de ulike arbeidsområdene. Basert på utkast til rapport fra dette arbeidet, er SFTs databehov for arbeidsområdet "Lokale luftforurensninger" skissert nedenfor.

For å få en dekkende beskrivelse av utviklingen i miljøtilstanden er det foreslått bruk av følgende miljøindikatorer: "Antall persondøgn med overskridelser av grenseverdier for SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, partikler og eventuelt O<sub>3</sub> i utvalgte byer og tettsteder".

I forbindelse med EØS-avtalen krever EF-kommisjonen innrapportering av resultater fra by- og tettstedsmålinger (absolutte

konsentrasjoner), i henhold til direktiver for SO<sub>2</sub>, svevestøv, NO<sub>2</sub> og bly.

På lengre sikt kan det også bli aktuelt å rapportere resultater fra målinger av ozon i byområder, jfr. EF-direktiv vedtatt etter at EØS-avtalen ble undertegnet.

I tillegg er det i forbindelse med årsrapporten "Forurensning i Norge" behov for data bl.a. om enkeltkomponentenes bidrag til luftforurensninger i norske byer og tettsteder, fordelt på samfunnssektorer som f.eks. samferdsel, energiproduksjon og industriprosesser.

Sammenfattet betyr dette at det er fire former for data SFT trenger for de aktuelle stoffene:

- Absolutte konsentrasjoner.
- Relative bidrag til de absolutte konsentrasjonene fra samferdsel, energiproduksjon, industriprosesser etc.
- Nivå og hyppighet av overskridelser av anbefalte luftkvalitetskriterier.
- Antall persondøgn med overskridelser av anbefalte luftkvalitetskriterier i et område, som et mål for befolkningens belastning.

Det kan også være behov for data knyttet til SFTs kontrollfunksjon overfor industrien for bl.a. å etterprøve industriens egne utslippsrapporter (stikkprøver).

### 4.3 SYNSPUNKTER PÅ FRAMTIDIG OVERVÅKING I BYER OG TETTSTEDER

Det nåværende overvåkingsprogrammet i byer og tettsteder ble i hovedsak bygd opp på grunnlag av den kunnskap og teknologi en hadde midt på 1970-tallet.

De gjennomførte basisundersøkelsene i en del byer har innebåret en grundigere gjennomgang av forurensningssituasjon i disse byene ved målinger av luftkvalitet, meteorologiske forhold og noen steder korrosjon, utslippskartlegging, spredningsberegninger, eksponeringsberegninger og helsevurderinger.

Dagens kunnskaper tilsier at det nåværende overvåkingsprogrammet trenger en modernisering og tilpasning til dagens luftforurensningssituasjon og også til dagens teknologi. Dessuten bør programmet gjøres mer fleksibelt, både ved at programmet kan være forskjellig fra sted til sted, at måleperiodens lengde kan være forskjellig og at statlig og lokalt finansiert overvåking integreres til et program tilpasset det enkelte sted.

#### 4.3.1 Automatisering av overvåkingen

I forbindelse med modernisering og kritisk gjennomgang av overvåkingsprogrammet i byer og tettsteder er det aktuelt med kontinuerlig registrering og en automatisk innsamling og dataoverføring fra noen av målestasjonene. Det vil forbedre datakvaliteten ved at datatilgjengeligheten og tidsoppløsningen av dataene blir bedre. Samtidig vil muligheten for å detektere kortvarige forurensningsbelastninger som resultat av uhellsslipp eller døgnvariable utslipp bedres betydelig.

Et mer automatisk overvåkingssystem som gir bedre tidsoppløsning gir også fordeler som:

- raskere og enklere tilgang til miljødata
- bedre informasjon til publikum
- mulighet for melding og varsling
- bedre grunnlag for å etablere modeller
- bedre grunnlag for å forklare de ulike kildenes betydning
- sammenheng luftkvalitet/meteorologi som gir mulighet for å forklare tidsutvikling og trender
- bedre grunnlag for å vurdere virkning og tiltak.

I dag finnes automatiserte oppringte overvåkingssystemer i Oslo, i Sør-Varanger og i Grenland. Dessuten er både ozonovervåkingen (skog) og radioaktivitetsovervåkingen automatisert. I Lillehammer, Hamar og Gjøvik er det installert automatisk luftovervåking i forbindelse med Lillehammer OL-94. Data fra overvåkingsprogrammet kan automatisk legges inn i databaser som igjen kan nås over internasjonale datanettverk eller telefon hvor som helst fra. Dette er i dag i drift for radioaktivitetsovervåkingen.

De automatiske stasjonene bør plasseres sentralt i en del av de større byene. Antall byer anslås til ca. 10. Målingene bør inneholde relevante komponenter og meteorologiske data som overføres på telefon og gjøres tilgjengelig umiddelbart.

#### 4.3.2 Emisjonsoversikter og modellberegninger

Emisjonsoversikter er tidligere utarbeidet i forbindelse med basisundersøkelser og andre prosjekter. Slike oversikter finnes i dag for Sarpsborg, Fredrikstad, Moss, Oslo, Drammen, Porsgrunn, Skien, Vennesla, Bergen, Mo i Rana og Tromsø.

Gjennom en systematisk homogenisering, innsamling og oppdatering av utslippsdata på kilometerskala (eventuelt 500 m-oppløsning) vil en bli i stand til å beregne konsentrasjonsfordelingene i rommet. Beregnete konsentrasjonsfelt kan presenteres på digitaliserte kart og vil representere en klar forbedring i



grunnlaget for å estimere antall mennesker eksponert for luftforurensninger over anbefalte luftkvalitetskriterier.

Med gode utslippsdata og meteorologiske data kan beregningene utføres fra dag til dag eller også fra time til time og være et godt grunnlag for tiltaksanalyser.

I tillegg til disse "område"-modellene er det aktuelt å benytte enkle trafikkmodeller der biltrafikken gir et luftforurensningsproblem (omtalt nærmere under overvåkingsprogrammet for biltrafikk).

Modellberegninger gir bedre informasjon om fordelingen av luftforurensninger i rommet og gir dermed mulighet til å bedre eksponeringsberegningene. Det vil likevel være ufornuftig å sløyfe målinger fullstendig, fordi målinger erfaringsmessig vil bedre troverdigheten av beregningsresultatene.

#### 4.3.3 Eksponeringsberegninger

I forbindelse med etablering av utslippsdatabaser vil det som regel også bli innhentet befolkningsdata med samme romoppløsning. Dette gjør det mulig å beregne hvor mange mennesker som utsettes for luftforurensning over gitte grenser. Dette vil gi enhetlige tall for betydningen av luftkvaliteten i forskjellige områder i Norge. Denne parameteren kan dermed inngå som en del av et overvåkingsprogram og presenteres på kart over Norge og har vært diskutert som en viktig miljøindikator i Miljøverndepartementets arbeid.

De eksponeringsberegningene som er gjort i forbindelse med revisjon av anbefalte luftkvalitetskriterier, bygger på "gamle" eksponeringsberegninger fra basisundersøkelsene, nyere måledata for luftkvalitet og skjønnsmessige vurderinger og gir derfor ikke en fullgod oversikt over dagens situasjon. Eksponeringsberegninger er et hovedområde som bør forbedres i overvåkingsprogrammet.

#### 4.3.4 Statlig/lokal overvåking

Automatiserte overvåkingsstasjoner for luftkvalitet som skal kombineres med emisjonsdata, meteorologiske data, samt sprednings- og eksponeringsberegninger bør være såkalte områdestasjoner, dvs. som er representative for store deler av sentrumsområdet.

I tillegg kan det i en del større byer være aktuelt med målinger på gatestasjoner, hvor biltrafikken gir det dominerende bidraget. Disse stasjonene kan være et ledd i den lokale overvåkingen i regi av kommunen og/eller veimyndighetene.

I hver by bør imidlertid den statlige og lokale overvåkingen koordineres til et optimalt program. Hvilke parametre som skal måles må vurderes fra sted til sted. De mest aktuelle stoffene er nitrogenoksider ( $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ), ozon, svevestøv (kontinuerlig registrering, eller fraksjonert på døgnbasis), toksiske elementer i svevestøv (problemundersøkelse) og eventuelt  $\text{SO}_2$ , sot, bly, PAH eller andre stoffer.

#### 4.3.5 Egne programmer i industristedene

Det nåværende overvåkingsprogrammet kan bare delvis gi tilfredsstillende data om luftkvaliteten. Det bør derfor foretas en grundig gjennomgang av forurensede industristeder i Norge. Alt tilgjengelig datamateriale både fra overvåkingsprogrammet og andre undersøkelser må gjennomgås og vurderes. Ut fra dette bør det i samarbeid med SFT, kommunen og industrien utarbeides spesifikke programforslag for hvert enkelt sted. Som grunnlag for dette er det også nødvendig med utslippsdata.

I enkelte industristeder kan  $\text{SO}_2$  ennå være et problem, og det kan være aktuelt med kontinuerlig (automatisert) prøvetaking. De fleste stedene er det støv som er problemet. For å kartlegge dette skikkelig, er det ikke nok med sotprøver som i det nåværende overvåkingsprogrammet. Det bør benyttes enten en

kontinuerlig registrerende prøvetaker (timeverdier) eller døgnprøvetakere som skiller støvet ( $PM_{10}$ ) to fraksjoner. Et utvalg av prøvene bør undersøkes for innholdet av toksiske elementer.

#### 4.3.6 Nytt overvåkingsprogram i byer og tettsteder

Det nåværende overvåkingsprogrammet bør moderniseres og gjøres mer fleksibelt enn i dag. Programmets mål og innhold må diskuteres og utarbeides i nært samarbeid med SFT. Denne prosessen vil nødvendigvis ta noe tid, og det nye overvåkingsprogrammet vil også måtte bygges opp gradvis. De viktigste delene av det nåværende programmet bør derfor fortsette inntil det kan erstattes med et utvidet program.

En rimelig målsetning for 1993 vil være å definere programmets mål og faglige innhold, etablere de første automatiske målestasjonene i noen få byer, begynne å oppdatere utslippsoversikter og å gjennomgå industristedene systematisk.

## 5 RAPPORTER

### 5.1 RAPPORTER FRA PROGRAMMET PR. 1.10.1992

I programmet er det uarbeidet kvartalsrapporter, årsrapporter, kortversjoner av årsrapporter og rapporter om interkalibreringer av  $SO_2$ . Rapportlistene nedenfor gir en forenklet oversikt over samtlige rapporter ved at ikke hele rapportenes titler er tatt med, men bare tidsperioden de dekker. Kvartalsrapportene har ikke SFT-nummer, og kvartalsrapportene fra 1977 har heller ikke NILU-nummer. Årsrapportene utgitt etter 1981 har også SFT-nummer.

Rapporter fra basisundersøkelsene i Sarpsborg, Fredrikstad, Bergen, Mo i Rana, Drammen og Sør-Varanger og fra helseundersøkelsen i Grenland er tatt med i tillegg til et utvalg av noen

av de andre mest relevante NILU-rapportene om overvåking av lokale luftforurensninger.

RUTINEOVERVÅKING AV LUFTFORURENSNINGER  
I NORSKE BYER OG TETTSTEDER

<u>KVARTALSRAPPORTER</u>	NILU-nr.	SFT-nr.
1. kvartal 1977	Unummerert	
2. kvartal 1977	Unummerert	
3. kvartal 1977	Unummerert	
4. kvartal 1977	Unummerert	
1. kvartal 1978	OR 30/78	
2. kvartal 1978	OR 39/78	
3. kvartal 1978	OR 61/78	
4. kvartal 1978	OR 8/79	
1. kvartal 1979	OR 21/79	
2. kvartal 1979	OR 33/79	
3. kvartal 1979	OR 2/80	
4. kvartal 1979	OR 12/80	
1. kvartal 1980	OR 23/80	
2. kvartal 1980	OR 33/80	
3. kvartal 1980	OR 4/81	
4. kvartal 1980	OR 12/81	
1. kvartal 1981	OR 45/81	
2. kvartal 1981	OR 9/82	
3. kvartal 1981	OR 23/82	
4. kvartal 1981	OR 24/82	
1. kvartal 1982	OR 37/82	
2. kvartal 1982	OR 47/82	
3. kvartal 1982	OR 25/83	
4. kvartal 1982	OR 34/83	
1. kvartal 1983	OR 46/83	
2. kvartal 1983	OR 66/83	
3. kvartal 1983	OR 4/84	
4. kvartal 1983	OR 23/84	
1. kvartal 1984	OR 45/84	
2. kvartal 1984	OR 61/84	
3. kvartal 1984	OR 11/85	
4. kvartal 1984	OR 33/85	
1. kvartal 1985	OR 35/85	
2. kvartal 1985	OR 9/86	
3. kvartal 1985	OR 46/86	
4. kvartal 1985	OR 55/86	
1. kvartal 1986	OR 75/86	
2. kvartal 1986	OR 11/87	
3. kvartal 1986	OR 12/87	
4. kvartal 1986	OR 26/87	

<u>Kvartalsrapporter forts.</u>		
	NILU-nr.	SFT-nr.
1. kvartal 1987	OR 41/87	
2. kvartal 1987	OR 76/87	
3. kvartal 1987	OR 21/88	
4. kvartal 1987	OR 36/88	
1. kvartal 1988	OR 45/88	
2. kvartal 1988	OR 8/89	
3. kvartal 1988	OR 9/89	
4. kvartal 1988	OR 24/89	
1. kvartal 1989	OR 42/89	
2. kvartal 1989	OR 62/89	
3. kvartal 1989	OR 8/90	
4. kvartal 1989	OR 14/90	
1. kvartal 1990	OR 42/90	
2. kvartal 1990	OR 77/90	
3. kvartal 1990	OR 13/91	
4. kvartal 1990	OR 26/91	
1. kvartal 1991	OR 47/91	
2. kvartal 1991	OR 70/91	
3. kvartal 1991	OR 11/92	
4. kvartal 1991	OR 36/92	
1. kvartal 1992	OR 51/92	
<u>ÅRSRAPPORTER</u>		
	NILU-nr.	SFT-nr.
Oktober 1973-mars 1976	OR 14/77	
April 1976-mars 1978	OR 45/78	
April 1978-mars 1979	OR 29/79	
April 1979-mars 1980	OR 34/80	
April 1980-mars 1981	OR 43/82	29/82
April 1981-mars 1982	OR 60/83	60/82
April 1982-mars 1983	OR 49/84	118/83
April 1983-mars 1984	OR 49/84	174/85
April 1984-mars 1985	OR 42/85	195/85
April 1985-mars 1986	OR 87/86	246/86
April 1986-mars 1987	OR 73/87	300/88
April 1987-mars 1988	OR 72/88	331/88
April 1988-mars 1989	OR 61/89	374/89
April 1988-mars 1989 Kortversjon	OR 71/89	381/89
April 1989-mars 1990	OR 75/90	431/90
April 1989-mars 1990 Kortversjon	OR 18/91	440/91
April 1990-mars 1991	OR 65/91	471/91
April 1991-mars 1992	OR 66/92	498/92
<u>INTERKALIBRERING</u>		
	NILU-nr.	SFT-nr.
1. interkalibrering 1978	OR 29/78	
2. interkalibrering 1978	OR 1/79	
1. interkalibrering 1979	OR 26/79	
2. interkalibrering 1979	OR 35/79	
1. interkalibrering 1980	OR 21/80	
2. interkalibrering 1980	OR 23/81	

Interkalibrering forts.		
	NILU-nr.	SFT-nr.
Interkalibrering 1981	OR 15/82	
Interkalibrering 1982	OR 10/84	
Interkalibrering 1984	OR 37/85	
Interkalibrering 1986	OR 84/88	340/88
Interkalibrering 1988	OR 77/89	383/89
Interkalibrering 1989/90	OR 16/91	441/91
<u>BASISUNDERSØKELSE SARPSBORG/FREDRIKSTAD</u>		
	NILU-nr.	SFT-nr.
Framdriftsrapport oktober 1981-mars 1982	OR 44/82	59/82
Framdriftsrapport nr. 2 - pr. 1.mars 1983	OR 25/83	79/83
Framdriftsrapport nr. 3 - pr. 1.okt. 1983	OR 57/83	117/83
Delrapport A: Målinger av meteorologi og luftkvalitet	OR 22/84	178/85
Delrapport B: Korrosjon og miljø	OR 28/84	179/85
Delrapport C: Utslippsdata	OR 26/84	180/85
Delrapport D: Spredningsberegninger	OR 41/84	181/85
Delrapport E: Beregning av blyeksponering	OR 39/84	182/85
Hovedrapport	OR 18/85	177/85
Helsevirkninger av luftforurensing i Sarpsborg-Fredrikstad området. Statens institutt for folkehelse 1985.		
<u>BASISUNDERSØKELSE BERGEN</u>		
	NILU-nr.	SFT-nr.
Forslag til plan	OR 4/83	
Datarapport 1983	OR 55/85	198/85
Datarapport II: Måleresultater sept. 1983-febr. 1984. Kartlegging av oljeforbruk 1983.	OR 6/86	212/86
Delrapport A: Målinger av meteorologi og luftkvalitet. Eksponering og helsevirkninger.	OR 54/86	232/86
Delrapport B: Korrosjon og miljø	OR 56/86	233/86
Delrapport C: Spredningsberegninger	OR 49/86	234/86
Delrapport D: Utslippskartlegging	OR 57/86	235/86
Hovedrapport	OR 58/86	236/86
<u>BASISUNDERSØKELSE MO I RANA</u>		
	NILU-nr.	SFT-nr.
Forslag til plan	OR 37/83	
Delrapport A: Meteorologi og spredning	OR 74/85	251/86
Delrapport B: Luftkvalitet	OR 75/85	252/86
Delrapport C: Spredningsforsøk	OR 76/85	253/86
Delrapport D: Modellberegninger	OR 77/85	254/86
Sluttrapport	OR 44/87	250/86

<u>BASISUNDERSØKELSE DRAMMEN</u>		
	NILU-nr.	SFT-nr.
Innsamling av utslippsdata	OR 20/85	
Plan	OR 78/85	
Framdriftsrapport nr.1 pr. 1.okt. 1985	OR 5/86	213/86
Framdriftsrapport nr.2 pr. 1.aug. 1986	OR 70/86	244/86
Delrapport A: Lavvegetasjon på bjørk	OR 45/87	272/87
Delrapport B: Meteorologi og luftkvalitet	OR 46/87	276/87
Delrapport C: Utslippsdata	OR 47/87	277/87
Delrapport D: Spredningsberegninger	OR 48/87	278/87
Delrapport E: Sporstoffundersøkelser	OR 49/87	279/87
Delrapport F: Eksponeringsberegninger og korrosjon	OR 50/87	280/87
Hovedrapport	OR 51/87	272/87
Delrapport G: Helsevirkninger av luftforurensninger. SIFF/TOKS-rapport 01/87.		281/87
Virkninger av luftforurensning på folks dagligliv, helse og trivsel. Resultater fra en intervjuundersøkelse i Drammen. Transportøkonomisk institutt 1987.		
<u>BASISUNDERSØKELSE SØR-VARANGER. MILJØSVERNARBEIDET MED RUSSLAND</u>		
	NILU-nr.	SFT-nr.
Framdriftsrapport nr. 1 pr. 1.7.1989	OR 46/89	367/89
Framdriftsrapport nr. 2 pr. 1.3.1990	OR 17/90	394/90
Framdriftsrapport nr. 3 pr. 1.9.1990	OR 79/90	430/90
Air quality in the border area between Norway and USSR. Model description and preliminary modelling results.	OR 23/91	439/91
Framdriftsrapport nr. 4 pr. 1.3.1991	OR 32/91	453/91
Framdriftsrapport nr. 5 pr. 1.9.1991	OR 67/91	473/91
Luftforurensninger i grenseområdene Norge/Sovjetunionen januar 1990 - mars 1991.	OR 69/91	480/92
Air pollution in the border areas of Norway and Russia. Summary report 1990-1991.	OR 8/92	
Overvåking av luft- og nedbørkvalitet i grenseområdene i Norge og Russland. April-september 1991.	OR 25/92	483/92
Atmospheric corrosion tests along the Norwegian-Russian border	OR 54/92	
<u>FORSKNING OG METODEUTVIKLING FOR UNDERSØKELSER AV LUFTFORURENSNING I BYER OG TETTSTEDER</u>		
	NILU-nr.	SFT-nr.
Plan	OR 21/86	
Meteorologi og luftkvalitet Lillestrøm, vinteren 1985/86.	OR 10/87	263/86
Meteorologi og luftkvalitet Lillestrøm, våren 1986.	OR 13/87	264/86
Meteorologi og luftkvalitet Lillestrøm, sommeren 1986.	OR 14/87	267/86

Forskning og metodeutvikling, forts.		
	NILU-nr.	SFT-nr.
Meteorologi og luftkvalitet Lillestrøm, høsten 1986.	OR 18/87	268/86
Meteorologi og luftkvalitet Oslo, høsten 1986.	OR 74/87	297/87
Meteorologi og luftkvalitet Oslo, vinteren 1986/87.	OR 75/87	298/87
Meteorologi og luftkvalitet Lillestrøm, vinteren 1986/87.	OR 1/88	303/88
Meteorologi og luftkvalitet Lillestrøm, våren 1987.	OR 2/88	304/88
Meteorologi og luftkvalitet Oslo, våren 1987.	OR 11/88	305/88
Meteorologi og luftkvalitet Oslo, sommeren 1987.	OR 30/88	307/88
Metodeundersøkelsen i Oslo 1986-87. Måling av NO <sub>x</sub> , CO og O <sub>3</sub>	OR 49/88	321/88
Delrapport A: St.Olavs gt.	OR 50/88	321A/88
Delrapport B: Nordahl Brunsgt.	OR 51/88	321B/88
Delrapport C: Rådhusgata	OR 52/88	321C/88
Delrapport D: Kontraskjøret	OR 53/88	321D/88
Delrapport E: Dronningparken	OR 54/88	321E/88
Delrapport F: Ullevål Nord	OR 55/88	321F/88
Metodeundersøkelsen i byer og tettsteder. Sluttrapport.	OR 78/89	373/89
Atmospheric dispersion experiments at Lillestrøm. 1986-1987 Datareport.	OR 41/89	
Beregninger av kildebidrag til svevestøvforurensninger i Oslo.	OR 63/90	363/89
SODAR målinger i Oslo, vinteren 1986/87	TR 16/88	342/88
<u>KORTTIDSSTUDIE AV SAMMENHENGEN MELLOM LUFTFORURENSNINGER OG HELSEVIRKNINGER I GRENLAND</u>		
	NILU-nr.	SFT-nr.
Prosjektskisse	TR 20/85	
Prosjektskisse	OR 35/86	
Luftforurensende utslipp	OR 7/89	
Målinger av meteorologiske forhold og luftkvalitet	OR 40/89	
Arbeid i felt, datainnsamling og klar- gjøring av data.	OR 57/89	
Inne/ute-målinger, Grenland 1988	OR 60/89	
Beregning av romlige konsentrasjons- fordelinger basert på timesvise målinger. Datagrunnlag for eksponering.	OR 65/90	
Forholdet mellom konsentrasjoner av luft- forurensninger inne i og utenfor boliger i Grenland.	OR 8/91	
Hovedrapport	OR 58/91	
Main report	OR 81/91	



<u>ANDRE RAPPORTER</u>	NILU-nr.	SFT-nr.
Luftforurensninger - kartlegging, overvåking og tiltak.	OR 61/78	
Klassifisering av luftforurensninger i byer og tettsteder.	OR 39/86	
Oppdatering av klassifisering av luftforurensninger i 10 byer og tettsteder.	OR 28/89	
Kartlegging av konsentrasjoner av tungmetaller i luft i tettsteder.	OR 30/89	350/89
Kartlegging av konsentrasjoner av tungmetaller i luft i tettsteder 1988-89.	OR 18/90	395/90
Overvåkingsresultater 1989. SFT 1990		433/90
NILUs overvåkingsprogrammer for SFT. Stasjonsbeskrivelser pr. 1.5.1990.	OR 56/90	416/90
Befolkningseksposering for luftforurensninger	OR 59/92	
Ytterligere reduksjon av luftforurensningen i Oslo. Forslag til tiltak som vil føre til et sunnere og triveligere bymiljø. Hovedrapport fra samarbeidsprosjekt mellom Oslo kommune og SFT.		
Trafikken og lufta i Oslo - Hva kan vi gjøre? TØI/NILU 1987.		

## 5.2 RAPPORTER TIL EVALUERINGSKOMITEEN

Nedenfor er det gitt en liste over de rapportene som er sendt til evalueringskomiteén. I tillegg til utvalgte kvartals- og årsrapporter er det oversendt sluttrapporter fra alle basisundersøkelsene og enkelte andre rapporter med særlig relevans til byovervåkingsprogrammet. Det gjøres oppmerksom på at årsrapporten for perioden april 1991-mars 1992 foreløpig bare foreligger som utkast.

<u>KVARTALSRAPPORTER</u>	NILU-nr.	SFT-nr.
2. kvartal 1991	OR 70/91	
3. kvartal 1991	OR 11/92	
4. kvartal 1991	OR 36/92	
1. kvartal 1992	OR 51/92	

<u>ÅRSRAPPORTER</u>	NILU-nr.	SFT-nr.
April 1976-mars 1978	OR 45/78	
April 1989-mars 1990 Kortversjon	OR 18/91	440/91
April 1990-mars 1991	OR 65/91	471/91
April 1991-mars 1992	OR 66/92	498/92
<u>INTERKALIBRERING</u>		
Interkalibrering 1989/90	OR 16/91	441/91
<u>BASISUNDERSØKELSE SARPSBORG/FREDRIKSTAD</u>		
Hovedrapport	OR 18/85	177/85
<u>BASISUNDERSØKELSE MO I RANA</u>		
Sluttrapport	OR 44/87	250/86
<u>BASISUNDERSØKELSE BERGEN</u>		
Hovedrapport	OR 58/86	236/86
<u>BASISUNDERSØKELSE MO I RANA</u>		
Sluttrapport	OR 44/87	250/86
<u>BASISUNDERSØKELSE DRAMMEN</u>		
Hovedrapport	OR 51/87	272/87
<u>BASISUNDERSØKELSE SØR-VARANGER</u>		
<u>MILJØVERNSAMARBEIDET MED RUSSLAND</u>		
Air pollution in the border areas of Norway and Russia. Summary report 1990-1991.	OR 8/92	
<u>FORSKNING OG METODEUTVIKLING FOR UNDERSØKELSER</u>		
<u>AV LUFTFORURENSNING I BYER OG TETTSTEDER</u>		
Metodeundersøkelsen i byer og tettsteder. Sluttrapport.	OR 78/89	373/89

<u>ANDRE RAPPORTER</u>	NILU-nr.	SFT-nr.
Klassifisering av luftforurensninger i byer og tettsteder.	OR 39/86	
Oppdatering av klassifisering av luftforurensninger i 10 byer og tettsteder.	OR 28/89	
Kartlegging av konsentrasjoner av tungmetaller i luft i tettsteder 1988-89.	OR 18/90	395/90
Overvåkingsresultater 1989. SFT 1990		433/90
NILUs overvåkingsprogrammer for SFT. Stasjonsbeskrivelser pr. 1.5.1990.	OR 56/90	416/90
Befolkningseskponering for luftforurensninger	OR 59/92	

Kvartalsrapportene er først og fremst utarbeidet for å gjøre måledataene raskest mulig tilgjengelig for myndighetene og deltagende kommuner/bedrifter. Rapportene inneholder korte kommentarer til måleresultatene, kort beskrivelse av måleprogram, stasjonsoversikt og anbefalte luftkvalitetskriterier, samt alle måledata på døgnbasis.

I årsrapportene er det først et fyldig sammendrag. De neste kapitlene inneholder gjennomgang av siste års data og utviklingstendensen for hver komponent. Deretter er det beskrivelse av måleprogram og stasjonsoversikt, inklusive endringer underveis. Anbefalte luftkvalitetskriterier og anvendt vurderingsgrunnlag for luftkvalitet er beskrevet i eget kapittel.

I siste kapittel er det i tekst og figurer beskrevet siste års hoveddata og utviklingen i forurensningsnivået på hver enkelt stasjon.

Datavedlegget gir for hver komponent et sammendrag av siste års målinger i form av månedsmiddelverdier, halvårsverdier, maksimale døgnmiddelverdier, antall observasjoner og frekvens av døgnmiddelverdier over gitte nivåer.

Sluttrapportene/hovedrapportene fra basisundersøkelsene gir en oppsummering av de enkelte delrapportene og har egne kapitler om blant annet måleresultater for luftkvalitet, meteorologiske forhold og atmosfærisk korrosjon, utslippskartlegging, spredningsberegninger og eksponeringsberegninger med helsevurderinger.



## VEDLEGG 1

Forslag fra NILU til Miljøverndepartementet  
for fremtidig overvåking av  
luftforurensningstilstanden i  
norske byer og tettsteder  
(brev av 14.7.1976)



Lillestrøm, 14. juli 1976

## DISKUSJONSGRUNNLAG

### *FORSLAG TIL MILJØVERNDEPARTEMENTET FOR FREMTIDIG OVERVÅKNING AV LUFTFORURENSNINGSTILSTANDEN I NORSKE BYER OG TETTSTEDER*

På grunnlag av luftforurensningsmålinger utført i en rekke kommuner de senere årene har NILU utarbeidet en landsoversikt over luftforurensningssituasjonen i Norge. Med grunnlag i materiale fra denne rapporten er instituttet bedt om å gi et forslag til et kontinuerlig overvåkningsprogram av mer permanent karakter.

Til nå har målingene foregått i samarbeid mellom de berørte kommuner og/eller lokale industrier og NILU. Lokale kontaktmenn har hatt ansvaret for driften av måleapparatene. De fleste stedene er også analyser av SO<sub>2</sub> utført lokalt (ca. 3/4 av kommunene). Det er som regel byveterinærene som gjør dette. Noen steder gjøres også analysene ved industriens laboratorier. I de kommuner som helt mangler lokale analysemuligheter, sendes prøvene til NILU for analyse.

Svevestøvfiltrene sendes NILU for oppbevaring og eventuell analyse. Til nå har en bestemt svertningen på filtre reflektometrisk for én vintermåned hver av de tre siste vintrene. I tillegg er noen få filtre analysert spesielt på partikulært sulfat (SO<sub>4</sub>), bly (Pb) og kadmium (Cd), foruten enkelte andre elementer for kommuner som har spesielle utslipp.

I en del kommuner måler en også støvnedfall. Stort sett brukes en nedfallsmåler utviklet ved NILU, som også utfører analysene. Enkelte industrier driver støvnedfallsmålinger helt i egen regi og tildels med andre typer støvnedfallsmålere. På dette punkt vil en anbefale en standardisering av måleutstyr og analysemetode.



Nedenfor har en satt opp forslag til hva som bør gjøres av luftforurensningsundersøkelser i fremtiden. En har på den ene side foreslått et permanent målenett (svoveldioksyd, svevestøv (sot) og elementer i svevestøvet). På den annen side har en også foreslått mer tidsbegrensede målinger av spesielle lokale forurensningskomponenter. Dette består av mer omfattende SO<sub>2</sub>-målinger i enkelte kommuner, støvnedfallsmålinger, fluoridmålinger, analyser av spesielle elementer i svevestøv og måling av svevestøv med High Volume Sampler.

For det permanente målenett mener en prinsipielt at Miljøverndepartementet bør bekoste en ikke uvesentlig del av målingene. Dette både fordi det dreier seg om en nasjonal overvåkning og fordi det vil gjøre det lettere å etablere stasjonene i de berørte kommunene. For andre spesielle målinger mener en at kommunene/lokal industri selv bør bekoste målingene, eventuelt med en viss støtte av statlige midler. En vil nedenfor gi spesifiserte kostnadsoverslag.

A) Permanent målenett i drift fra ca. 1. oktober 1976

I dette fremtidige overvåkningsnett bør inngå én stasjon i hver kommune som går kontinuerlig året rundt. I noen få av de større byene og i kommuner med store lokale utslipp vil en foreslå to stasjoner. Målingene bør omfatte svoveldioksyd og svevestøv. For SO<sub>2</sub> forutsettes kontinuerlig bestemmelse av døgnmiddelverdier. En vil videre foreslå reflektometrisk analyse av svevestøv (sot) og bestemmelse av partikulært sulfat for hver 3. måned (f. eks. januar, april, juli og oktober).

Av tungmetallene mener en det vil være tilstrekkelig å bestemme mengden av bly for én sommer- og én vintermåned hvert år (f. eks. januar og juli). Måledataene bør rapporteres kvartalsvis i form av NILU Landsoversikt. En kortfattet statusrapport bør utarbeides hvert år for et vinter- og et sommerhalvår.

Når det gjelder analyser av SO<sub>2</sub> mener en dette fortsatt kan gjøres lokalt der hvor analysemuligheter foreligger. Filteranalysene bør utføres ved NILU. (Oslo, Drammen og Bergen bestemmer selv svevestøv-(sot)-mengden reflektometrisk, og denne ordningen bør fortsette.)

Nedenfor har en satt opp forslag til stasjoner som bør inngå i overvåkningsnettene. En har bare tatt med kommuner hvor målinger tidligere er utført. Resultatene fra stasjonene i overvåkningsnettene bør presenteres i Miljøstatistisk Årbok.

Kommune (målested)	Stasjon	Kommune (målested)	Stasjon
Halden	Rådhuset	Kristiansand	Tollbodgt
Halden	Stubberudvn	Vennesla	Brannstasjonen
Sarpsborg	Lab., Alvim	Stavanger	Handelens hus
Borregaard	St Olavs Vold	Sauda	Rådhuset
Moss	Lab., Værftsgt	Odda	Sykehuset
Kongsvinger	Rådhuset	Ålvik	Villabyen
Hamar	Helserådet	Bergen	Bergen tekniske skole
Gjøvik	Blinken	Bergen	Kronstad
Gjøvik	Syrehaugen	Høyanger	Skolen
Lillehammer	Brannstasjonen	Årdal	Farnes
Skedsmo	Torget 5	Svelgen	Rådhuset
Lørenskog	Solheim skole	Trondheim	Lab., Brattøra
Oslo	Bryn skole	Mosjøen	Mosjøen gymnas
Oslo	St Olavs plass 5	Mo i Rana	Sentrum kino
Bærum	Sandvika	Sulitjelma*	Lomi
Drammen	Helserådet	Sulitjelma*	Charlotta
Slemmestad	Berger	Narvik	Rådhuset
Sandefjord	Brannstasjonen	Tromsø	Lab., Strandtorget
Larvik	Ø. Bøkeligt	Kirkenes	Rådhuset
Notodden	Helserådet	Pasvik	Svanvik
Porsgrunn	Rådhuset		

\* Målinger av SO<sub>2</sub> utføres med et Philips monitoring system. En foreslår at svevestøvprøver blir tatt i tillegg med automatiske luftprøvetakere ved målestedene Lomi og Charlotta. Ved målestedet Sandnes bør SO<sub>2</sub>-målingene fortsette.

Kostnadsoverslag pr. stasjon pr. år:

Leie av luftprøvetaker á kr 125,- pr. mnd .....	kr	1 500,-
SO <sub>2</sub> -analyser á kr 22,- x 365 .....	"	8 030,-
Reflektometriske analyser á kr 6,- x 120 (4 mnd)	"	720,-
Sulfatanalyser og blyanalyser i 4 mnd: á kr 44 x 120 .....	"	5 280,-
Blyanalyser i 2 mnd: á kr 55 x 60 .....	"	3 300,-
Prosjektleders oppfølging og løpende datakontroll	ca "	2 000,-
Diverse uforutsette utgifter .....	ca "	500,-
		<hr/>
		ca kr 21 330,- <hr/>

Det er ikke tatt med utgifter til etablering av stasjonene idet de fleste målestedene for tiden er i drift eller apparatene fortsatt står på stedet etter siste vinters målinger.

En vil foreslå at Miljøverndepartementet bekoster de reflektometriske analysene og sulfat- og blyanalysene, beregnet til kr 9 300,- pr. stasjon pr. år. De øvrige utgifter foreslås dekket av den lokale kommune eventuelt i samarbeid med industrien. Dersom kommunen/industrien selv utfører SO<sub>2</sub>-analysene vil de direkte utgiftene for kommunen/industrien reduseres til ca. kr 4 000,- pr. år.

Med et målenett på ca. 40 stasjoner vil Miljøverndepartementets tilskudd etter dette forslaget bli omlag kr 375 000,- pr. år (1976-priser).

I likhet med tidligere vil NILU fortsatt bruke betydelige beløp av interne midler på å følge opp arbeidet med luftforurensningsundersøkelsene rundt om i landet. Til dette formål har instituttet i de senere år brukt mer enn kr 100 000,- pr. år.

B) Tidsbegrensede prosjekter - spesielle målingerB1 SO<sub>2</sub>-målinger

Selv om det nå blir opprettet et permanent overvåkningsnett for SO<sub>2</sub>, mener en at målingene i enkelte kommuner/industristeder bør være mer omfattende. NILU vil fremme følgende forslag til videreføring av målingene disse stedene:

- Halden : De målingene som nå har pågått i mer enn 3 år bør fortsette. En statusrapport bør utarbeides.
- Borregaard, : Bedriftens målenett bør opprettholdes, eventuelt  
Sarpsborg kan det reduseres til 3-4 stasjoner.
- Greåker : Et målenett bør etableres rundt Greaker Cellulosefabrik A/S.
- Fredrikstad : En viss omplassering av måleapparatene bør finne sted, idet det nå ikke gjøres målinger i selve byområdet.
- Oslo : Målingene i vinterhalvåret bør fortsette ved de samme 6 stasjonene som vinteren 1975/76.
- Drammen : Målingene i vinterhalvåret bør fortsette uforandret.
- Gjøvik : Et måleprogram bør etableres rundt A/S Toten Cellulosefabrikk. Bedriften er pålagt av Statens Forurensningstilsyn å fremlegge et måleprogram. NILU har utarbeidet et konkret forslag.
- Kristiansand: Målingene har stått siden sommeren 1975. En vil anbefale at målingene gjenopptas ved Tollbodgaten (permanent stasjon) og Dueknipen.
- Bergen : Målingene i vinterhalvåret bør også omfatte stasjonene Brannstasjonen og Ravneberget.
- Sulitjelma : Det nåværende måleprogrammet bør fortsette.
- Svanvik : De orienterende målingene som nå har pågått i 2½ år viser at måleprogrammet bør utvides til minst 4 målesteder for SO<sub>2</sub>. Vindmålinger vil dessuten være av stor betydning ved vurdering av dataene.

Enkelte områder av landet er forholdsvis dårlig dekket av målinger ennå, som f. eks. Møre og Romsdal og Trøndelagfylkene. Enkelte andre større byer i Sør-Norge og et par av de sentrale byene i Nord-Norge mangler også. Nedenfor har en foreslått en del nye målesteder. Målingene bør i første omgang være orienterende med 3-4 målesteder i et par vintersesonger. Eventuelt vil enkelte stasjoner senere kunne innlemmes i det faste overvåkningsnett.

Nye aktuelle målesteder:

Eidsvold	Kristiansund
Raufoss	Orkanger
Hønefoss	Løkken
Kongsberg	Skogn
Tønsberg	Verdal
Arendal	Steinkjer
Egersund	Namsos
Haugesund	Fauske
Ålesund	Bodø
Molde	Harstad

En foreslår at Miljøverndepartementet tar kontakt med de foreslåtte kommunene.

Når det gjelder kostnader for slike målinger, mener en at kommunene selv bør betale i pakt med tidligere praksis. En vil måtte utarbeide spesifiserte kostnadsoverslag for hver kommune, men en kan antyde en anslagsvis kostnadsramme for 4 målesteder i 2 vintersesonger (totalt 12 måneder):

Leie av automatiske luftprøvetakere .....	ca kr	6 000,-
Analyser av SO <sub>2</sub> .....	" "	32 000,-
Reflektometriske analyser .....	" "	1 500,-
Spesielle analyser av filtre .....	" "	4 000,-
Oppfølging av prosjektleder .....	" "	4 000,-

I tillegg vil komme befaring i området, oppsetting av apparater, forsendelse av apparater og prøver, reiseutgifter og diettgodtgjørelse. Totalt må en regne med utgifter i størrelsesorden ca. kr 50 000 - 55 000 for målinger ved 4 stasjoner i én kommune i 2 vinterhalvår. Kostnadene vil reduseres vesentlig dersom SO<sub>2</sub>-analysene kan foregå lokalt.

## B2 Støvnedefallsmålinger

Målinger ved en rekke av industristedene viser tildels meget høye verdier, og en mener at disse målingene bør fortsette. Målingene bør i sin helhet bekostes lokalt. Målenettet bør opprettholdes følgende steder:

- Skjeberg : Målingene ved de 3 tidligere stasjonene bør gjenopptas.
- Braskereidfoss: Målingene bør gjenopptas med et redusert måleprogram (3 stasjoner).
- Skedsmo : Målinger ved 3 stasjoner vil pågå fram til 1. november 1976 etter foreløpig avtale. Det vil ventelig være behov for ytterligere målinger.
- Slemmestad : A/S Norcem har 6 målestasjoner. Målingene utføres med en egenprodusert måler. En vil foreslå at disse byttes ut med NILU støvsamlere og at målingene fortsetter.

- Notodden : Ingen målinger er utført siden mars 1975. NILU foreslo i brev av 7. februar 1975 fortsatte målinger for kommunen. En viser ellers til NILUs brev av 30. april 1975 til SFT.
- Sauda : Bedriftens egne målinger ved 4 stasjoner bør fortsette.
- Odda : Odda Smelteverk utfører målinger ved 2 målesteder. Disse bør fortsette.
- Ålvik : Bedriftens egne målinger bør fortsette.
- Svelgen : Bedriftens egne målinger bør fortsette.
- Kopperå : Målingene som er utført ved 2 stasjoner de siste vintrene bør fortsette.
- Mo i Rana : Jernverket har et omfattende målenett. Målingene gjøres med en egenprodusert måler. Disse bør erstattes med NILU støvsamlere. Målingene bør fortsette.
- Kirkenes : Målingene som er utført ved 3 stasjoner de siste vintrene bør fortsette.

### B3 Fluoridmålinger

Målinger i lengre tid i Odda/Tyssedal og Årdal og en kortere periode med orienterende målinger i Sunndalsøra viser såvidt høye verdier at det bør etableres et fast målenett for fluorid. Disse målingene bør fortrinnsvis betales av industrien.

I Odda/Tyssedal har en gjennom lengre tid hatt 3 målestasjoner. Området er således godt dekket, men målingene bør fortsette. Målinger viser at det også i Årdal og Sunndalsøra er behov for et par faste stasjoner. Ved de andre aluminiumsverkene i landet er det såvidt en kjenner ikke utført målinger av luftkonsentrasjoner av fluorid. En antar at behovet vil være størst i Høyanger, men også Mosjøen må sies å være et aktuelt målested. Ved Lista, Husnes og Karmøy vil en ventelig ha lave konsentrasjoner, men orienterende målinger kan være på sin plass for å stadfeste dette.

#### B4 Bestemmelse av svevestøvmengde med High Volume Sampler

Til nå har en utført en landsomfattende reflektometrisk analyse av svevestøvfiltrene for februar de tre siste årene. Analysen sier noe om det generelle sotnivået på stedet, idet svertningen måles. Kalibreringskurven er laget på grunnlag av gjennomsnittlig bystøv. Dersom støvpartiklene har en lys farge, vil metoden gi for lave verdier.

En vil foreslå at en i kortere perioder tar prøver av svevestøv med en High Volume Sampler (HVS) ved noen få målesteder. En vil da få et mye større prøvevolum, slik at en kan bestemme støvmengden ved veiing og sammenlikne med de verdiene en får ved reflektometrisk bestemmelse på filtre fra de automatiske luftprøvetakerne. For i første omgang å begrense kostnadene vil en foreslå 4 målesteder med ca. 14 dagers prøvetaking hver tredje måned. Vi vil foreslå et målested i Rælingen (lite forurenset), et i Lillestrøm (middels forurenset), et i Halden sentrum (mye forurenset) og et i Slemmestad (lyst industristøv). Analysene bør omfatte den totale massen og dessuten den delen av partiklene som er under omlag  $3.5 \mu\text{m}$ . Disse setter seg lett av i lungene og kan bestemmes ved tilkopling av en to-trinns impaktor. I disse prøvene fra HVS bør en bestemme mengden av Pb. Også benzpyrener - som skyldes forbrenning fra bilmotorer og kan være kreftfrembringende - bør bestemmes.

En har beregnet kostnadene ved et slikt orienterende måleprogram til omlag kr 40 000,- - 50 000,-.

Dersom denne måten å bestemme luftens innhold av støvpartikler på gir gode resultater, vil dette senere bli foreslått brukt rundt om i kommunene.

#### B5 Andre filteranalyser

Utenom stasjonene i det faste overvåkningsnettets vil en også få en rekke filtre. For disse stasjonene vil en foreslå reflektometrisk bestemmelse av svevestøvmengden og analyse av f. eks.



partikulært sulfat og bly på et mindre utvalg filtre, slik en har gjort til nå. I tillegg vil enkelte andre elementer være aktuelle på grunn av spesielle industriutslipp. Eksempelvis kan nevnes Hg i Sarpsborg, Mn i Notodden og Sauda, Fe i Skedsmo, Al i Årdal og Høyanger, V i Svelgen og Ni i Kristiansand og Svanvik. En vil anbefale at Miljøverndepartementet avsetter omlag kr 20 000,- til disse undersøkelsene.

#### Rapportering av resultater

Som tidligere nevnt foreslår en årlige statusrapporter som dekker et vinterhalvår (oktober-mars) og et sommerhalvår (april-september). Det forutsettes at rapportene gir resultatene både fra det permanente overvåkningssystemet og fra andre målinger i kommunene. Resultatene fra det faste målenett for SO<sub>2</sub> og svevestøv bør også utgis i form av NILU Landsoversikt hver tredje måned.

Utgiftene til de årlige statusrapportene bør bekostes av Miljøverndepartementet. Kostnaden vil anslagsvis bli ca. kr 25 000,-.

En vil gjerne diskutere dette forslaget nærmere med Dem. En håper at det permanente overvåkningssystemet kan være driftskart fra ca. 1. oktober 1976.

Leif Otto Hagen  
Forsker

## VEDLEGG 2

Overvåking av luftforurensningssituasjonen  
i Norge  
(brev fra Miljøverndepartementet av 9.12.1976)





## DET KONGELIGE MILJØVERNDEPARTEMENT

KONTOR: MYNTGT. 2 - TLF. 11 90 90 - RIKSTELEFONER OG FJERNVALG TLF. (02) 41 90 10  
POSTADRESSE: POSTBOKS 8013, OSLO-DEP., OSLO 1Norsk institutt for luftforskning  
Postboks 130  
N-2001 LILLESTRØM

Mottatt: 9 DES. 1976	Sett: oh	Referanse: 24476
Åpne: IN	Forvørk	
Sirkulerer til:	L.O.H. Sirkulerer 7	
Signatur:	ky 9.12	9.12

Deres ref.

LOH/AMH/  
21473

Vår ref. (bes oppgitt ved svar)

1900/76 F NPK/BAa  
Ark. 322

Dato

9. desember 1976

STATSBUDSJETTET FOR 1977 - KAP. 1443, POST 62.2  
- OVERVÅKING AV LUFTFORURENSNINGSSITUASJONEN I NORGE

Vi viser til brev av 14. juli d.å. med forslag til fremtidig overvåking av luftforurensningstilstanden i norske byer og tettsteder.

Departementet ønsker at det snarlig settes igang overvåking av luftforurensningssituasjonen i Norge. Det tas sikte på at staten dekker deler av kostnadene til et nett av overvåkingsstasjoner som dekker områder der luftforurensningssituasjonen generelt ikke er tilfredsstillende. Hensikten er å kunne måle effekten av de tiltak forurensningsmyndighetene iverksetter gjennom pålegg omfrenssetiltak, begrensninger av svovelinnhold i fyringsolje etc. samt å gi tidlig varsel om eventuelle nye forurensningsproblemer.

Overvåkingen bør også gi data om i hvilken grad luftforurensning transporteres til ulike landsdeler fra andre land. En går ut fra at det europeiske overvåkingsprogrammet for luftforurensninger som skal igangsettes under FN's økonomiske kommisjon for Europa (ECE), vil gi de nødvendige data her.

Områder der luftforurensningssituasjonen er klart tilfredsstillende og ikke kan ventes forverret, faller utenfor den overvåking departementet finner det mulig å bekoste på det nåværende tidspunkt. Tilsvarende gjelder for forurensningssituasjonen mer lokalt i de enkelte bystrøk som følge av stor biltrafikk m.v.. Vi viser her til at det vil bli nedsatt et interdepartementalt utvalg som nærmere skal vurdere og foreslå tiltak for å redusere bilforurensningen i byer og tettsteder. Aktuelle tiltak vil bl.a. være å redusere utslippene fra den enkelte bil (trafikkregulerings- og trafikksaneringstiltak, større vekt på kollektivtrafikk m.v.).

Departementet vil på denne bakgrunn meddele at en tar sikte på å stille inntil kr. 350 000 fra statsbudsjettet for 1977 - kap. 1443, post 62.2 til rådighet for opprettelse og drift av et overvåkingsprogram for luftforurensning i 1977. Det tas forbehold om Stortingets godkjenning av statsbudsjettet for 1977.

Overvåkingsprogrammet skal omfatte byene og tettstedene:

Halden (2 stasjoner)	Sivanger
Sarpsborg (2 stasjoner)	Sauda
Hamar	Odda
Gjøvik	Ålvik
Lillehammer	Bergen (2 stasjoner)
Skedsmo	Årdal
Oslo (2 stasjoner)	Svelgen
Slemmestad	Trondheim
Drammen	Mo i Rana
Larvik	Narvik
Notodden	Tromsø
Kristiansand	Kirkenes

Totalt utgjør dette 29 målestasjoner. I Grenlandsområdet og i Sulitjelma er det egne opplegg. Vi forutsetter at data fra disse opplegg også tas med i og vurderes i de årlige overvåkingsrapporter.

Det forutsettes at lokale kontaktmenn har tilsyn med måleapparatet en gang pr. uke, og at SO<sub>2</sub>-analyser i størst mulig utstrekning utføres og finansieres lokalt. Departementet har sendt eget brev til de aktuelle kommuner, jfr. vedlagte kopi av brev av i dag, og forutsetter at NILU tar direkte kontakt. En forutsetter også at NILU fremlegger konkret kostnadsforslag innenfor ovennevnte ramme.

Departementet oppfatter det foreliggende opplegg for overvåking som et prøveopplegg og regner med å endre det etter behov bl.a. etter NILU's anbefaling og i samråd med Statens forurensningstilsyn (SFT).

Departementet tar også sikte på å dekke utgiftene til en årlig overvåkingsrapport. Overvåkingsrapporten bør utformes etter samme mønster som NILU's "Landsoversikt over luftforurensningstilstanden i Norge" og inneholde:

- en beskrivelse av situasjonen fylkesvis for de ulike tettsteder
- en vurdering av endringer i tilstanden og tilhørende årsaker i forhold til foregående år
- en vurdering av betydningen av langtransporterte luftforurensninger

Det bør også fremgå av innledningen til rapporten at den ikke omfatter helt lokale forurensningsforhold i de enkelte gater o.l..

Vi er i utgangspunktet enig i at de tidsbegrensede prosjekter B1, B2 og B3 bør gjennomføres. Dette bør skje i nært samarbeid med SFT og bekostes av lokale organer. Vi antar imidlertid at det ikke på det nåværende tidspunkt er behov for å foreta målinger i de 20 stedene som er nevnt sist under B1.

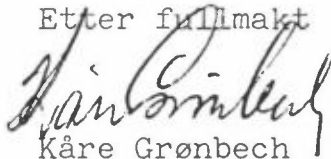
Når det gjelder pkt. B4, bestemmelse av svevestøvmengder med High Volume Sampler (HVS) er en i prinsippet enig i at nye målemetoder bør prøves ut med sikte på bedre resultater. Ved en eventuell søknad om midler til et orienterende måleprogram vil vi be om å få nærmere belyst behovet for bruk av HVS kontra andre målemetoder og hvilke kostnadmessige konsekvenser det vil ha for overvåkingsopplegget dersom det skal tas i bruk der.

Departementet finner det riktig at filtrene undersøkes m.h.p. endel viktige elementer slik som nevnt i pkt. B5. En forutsetter at NILU i samråd med SFT kommer med en begrunnet søknad om dette.

A - kontoutbetalinger med grunnlag i arbeid som allerede er utført kan finne sted. Årlige, spesifiserte oversikter over disponeringen av overvåkingsmidlene forutsettes lagt fram for departementet ved slutten av hvert kalenderår.

Departementet vil utarbeide et utkast til kontrakt med NILU om overvåkingsarbeidet i 1977. Utkastet vil i nær framtid bli forelagt NILU.

Etter fullmakt



Kåre Grønbech

Nils Kaltenborn  
Nils Kaltenborn

Kopi er sendt:

Statens forurensningstilsyn  
Riksrevisjonens 8. kontor

Deres ref.

Vår ref. (bes oppgitt ved svar)

Dato

1900 /76 F NPK/BAa  
Ark. 322

9. desember 1976

## OVERVÅKING AV LUFTFORURENSNINGSSITUASJONEN I NORGE

Det har i lengre tid vært drevet med målinger av luftkvalitet i norske byer og tettsteder. Målingene har stort sett vært finansiert av lokale myndigheter og industri. Forurensningsmyndighetene har nå en forholdsvis god oversikt over luftforurensningstilstanden i Norge. For å føre kontroll med den videre utvikling, finner departementet det nå ønskelig å komme i gang med et opplegg for mer permanent overvåking.

Vi har i brev av i dag til Norsk institutt for luftforskning (NILU) stilt til rådighet midler over statsbudsjettet til igangsetting av slik overvåking. Overvåkingen skal dekke målinger i områder der luftforurensningssituasjonen generelt ikke er tilfredsstillende. Hensikten er å kunne måle effekten av de tiltak forurensningsmyndighetene iverksetter gjennom pålegg om rensetiltak, begrensninger av svovelinnhold i fyringsolje etc., samt å gi tidlig varsel om eventuelle nye forurensningsproblemer. Overvåkingen skal også gi data om i hvilken grad luftforurensning transporteres til ulike landsdeler fra andre land. I første omgang forutsettes målingene å omfatte svoveldioksyd, svevestøv, partikulært sulfat og bly.

Departementet finner det på nåværende tidspunkt ikke mulig å delta i finansiering av målinger av mer lokale forurensninger fra biltrafikk m.v. i de enkelte gater, men viser til at det vil bli nedsatt et interdepartementalt utvalg som nærmere skal vurdere og foreslå tiltak for å redusere bilforurensninger i byer og tettsteder. Aktuelle tiltak vil bl.a. være å redusere utslippene fra den enkelte bil, trafikkregulerings- og trafikksaneringstiltak, større vekt på kollektivtrafikk m.v..



Den vesentlige del av kostnadene til det overvåkingsopplegg som departementet har bedt NILU om å sette i verk, forutsettes dekket over statsbudsjettet. For å få overvåkingsprogrammet til å fungere i praksis er vi imidlertid avhengig av at lokale kontaktmenn har tilsyn med måleapparatet en gang pr. uke, samt at SO<sub>2</sub>-analyser i størst mulig utstrekning kan utføres vederlagsfritt lokalt (f.eks. hos byveterinærene).

En slik løsning med samarbeid mellom kommunene og/eller industri og NILU har vært vanlig ved de måleprogrammer som til nå er gjennomført. På denne bakgrunn vil departementet anmode om kommunens bistand når NILU i nær framtid tar kontakt for å sette overvåking i gang.

Utenom overvåkingsprogrammet vil det fortsatt være behov for å videreføre enkelte mer omfattende og tidsbegrensede undersøkelser i andre tettsteder. Miljøvernmyndighetene vil komme konkret tilbake til dette ved kontakt med aktuelle kommuner og bedrifter.

I Grenlandsområdet og i Sulitjelma er det etablert egne overvåkingsopplegg. Disse opplegg vil bli koordinert med den overvåking departementet her legger opp til.

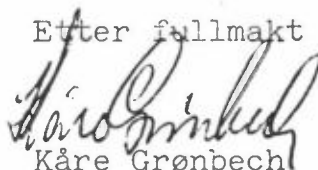
Det vil bli utarbeidet en årlig overvåkingsrapport med følgende innhold:

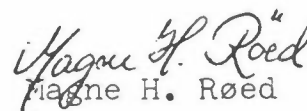
- en beskrivelse av situasjonen fylkesvis for de ulike tettsteder
- en vurdering av endringer i tilstanden og tilhørende årsaker i forhold til foregående år
- en vurdering av betydningen av langtransporterte luftforurensninger

Miljøverndepartementet oppfatter det foreliggende opplegg som et prøveopplegg og vil foreta nødvendige endringer etterhvert.

./.  
Likelydende brev er sendt til adressater i henhold til vedlagte adresseliste.

Etter fullmakt

  
Kåre Grønbech

  
Magne H. Røed

	Helsedirektoratet Statens institutt for folkehelse Norges Industriforbund Norske kommuners sentralforbund, Fylkesmennene Fylkeskommunene Statens forurensningstilsyn Norsk institutt for luftforskning
Halden kommune 1750 HALDEN	Byveterinær Odd Fleisje Halden kommune Jernbanegt. 12 1750 HALDEN
Sarpsborg kommune 1700 SARPSBORG	Byveterinær Weel Østfold Slakteri Ludvik Engesgt. 15 1700 SARPSBORG  A/S Borregaard 1700 SARPSBORG  Ingeniør Ramberg A/S Borregaard 1700 SARPSBORG
Hamar kommune 2300 HAMAR	Byveterinær Holager Hamar kommune 2300 HAMAR
Gjøvik kommune 2800 GJØVIK	Kontorsjef Eirik Rime Gjøvik kommune 2800 GJØVIK  Kontrollveterinær Arvid Kjeldsen Valdresvn. 1 2800 GJØVIK
Lillehammer kommune 2600 LILLEHAMMER	Byveterinær Hessen Lillehammer kommune 2600 LILLEHAMMER
Skedsmo kommune 2010 STRØMMEN	Kontrollveterinær Ivar Berg Næringsmiddelkontrollen Skedsmo kommune Strømsvn. 66 B 2010 STRØMMEN
Oslo Helseråd St. Olavs plass 5  OSLO 1	

Røyken kommune 3440 RØYKEN	Kommunegartner L. Hagenlund Røyken kommune 3440 RØYKEN
Drammen kommune 3000 DRAMMEN	Byveterinær K.Fr. Prag Næringsmiddelkontrollen Drammen kommune Kreftingsgt. 37 3000 DRAMMEN
Larvik kommune 3250 LARVIK	Byveterinær Anfinn Hop Larvik kommune Haraldsgt. 7 3250 LARVIK
Notodden kommune 3670 NOTODDEN	Byveterinær Hekneby Notodden kommune 3670 NOTODDEN
Kristiansand kommune 4600 KRISTIANSAND S	Byveterinær Sandbu Kristiansand kommune Vestervn. 2 4600 KRISTIANSAND S
Stavanger kommune 4000 STAVANGER	Byveterinær Kjos-Hansen Kjøtt- og næringsmiddelkontrollen Stavanger kommune 4033 FORUS
Sauda kommune 4200 SAUDA	Electric Furnace Products Company Ltd 4200 SAUDA  Laboratoriesjef J. Frogner Electric Furnace Products Company Ltd 4200 SAUDA
Odda kommune 5750 ODDA	Norzink A/S 5751 ODDA  Forskningssjef Frøystein Dyvik Eitrheim Norzink A/S 5751 ODDA

Kvam Herad

5601 NORDHEIMSUND

Rådmann L. Bangstø  
Kvam Herad  
5601 NORDHEIMSUNDA/S Bjølvefossen  
5614 ÅLVIKSiv.ing. K. Jørgensen  
A/S Bjølvefossen  
5614 ÅLVIK

Bergen kommune

5000 BERGEN

Avd.ing. Brinchmann  
Helserådet  
Bergen kommune  
Engen 39  
5000 BERGEN

Årdal kommune

5875 ÅRDALSTANGEN

A/S Årdal og Sunndal Verk  
5875 ÅRDALSTANGENIng. F. Bøhm  
A/S Årdal og Sunndal Verk  
5875 ÅRDALSTANGEN

Bremanger kommune

6930 SVELGEN

Kom.ing. Bakke  
Bremanger kommune  
6930 SVELGENElkem Spigerverket A/S  
Bremanger Smelteverk  
6930 SVELGENLab.sjef. Birkhaug  
Bremanger Smelteverk  
Elkem Spigerverket A/S  
6930 SVELGEN

Trondheim kommune

7000 TRONDHEIM

Byveterinær Kyrkjebø  
Slaktehuset  
7000 TRONDHEIM

Rana kommune

8600 MO I RANA

Byveterinær Høgseth  
Næringsmiddelkontrollen  
Rana kommune  
8600 MO I RANAA/S Norsk Jernverk  
8600 MO I RANAAvd.ing. L. G. Aasprong  
A/S Norsk Jernverk  
8600 MO I RANA

Narvik kommune

8500 NARVIK

Byveterinær Skogsholm

Narvik kommune

8500 NARVIK

Tromsø kommune

9000 TROMSØ

Kontorsjef Einar Eriksen

Tromsø kommune

9000 TROMSØ

Byveterinær A. H. Kristiansen

Strandtorgggt. 2B

9000 TROMSØ

Sør-Varanger kommune

9900 KIRKENES

Byveterinær Lundberg

Sør-Varanger kommune

9900 KIRKENES

A/S Sydvaranger

9900 KIRKENES

Lab.sjef. Hestnes

A/S Sydvaranger

9900 KIRKENES

### VEDLEGG 3

Adresseliste for distribusjon  
av kvartals- og årsrapporter



ADRESSELISTE 0-7644 KVARTALS- OG ÅRSRAPPORTER. 195 adresser

---

Thormod Hoel	Ulf Johansen
Nordmo, Holmfoss	
9910 BJØRNEVATN	1454 HELLVIK
Jorunn Bysveen Larsen	Overing. Randulv Os
Bøygen 10	Bjerkealleen 5
1500 MOSS	2000 LILLESTRØM
Lilly Persen	Aluminiumindustriens miljøsekretariat
Karpdalen	Sigurd Syrs gt. 4
Jarfjord	0273 OSLO 2
9900 KIRKENES	
Apropos	Arendal kommune
Næringslivets forlag	Helserådet
Postboks 94 Majorstua	Postboks 10
0305 OSLO 2	4801 ARENDAL
Miljøvernrådgiver Erik Andreassen	Arendal Smelteverk A/S
Arendal kommune	Postboks 38
Postboks 10	4810 EYDEHAVN
4801 ARENDAL	
Arkitekthøgskolen i Oslo	Austrheim folkebibliotek
St. Olavs gt. 4	
0165 OSLO 1	5136 MASTREVIK
Ryfetten	Erling Meisingset
Bellona Magasin	Bergen Ingeniørhøgskole
Annonseavdelingen	Hordaland Fylkeslaboratorium
Postboks 3883 Ullevål Hageby	Lars Hillesgt. 34
0805 OSLO 8	5000 BERGEN
Bergen kommune	Borge kommune
Helserådet	
Engen 39	
5000 BERGEN	1650 SELLEBAKK
Miljøvernsjef Donald Campell	Kåre Nordal
Borre kommune	Borre kommune
	Torget 6 A
3190 HORTEN	3190 HORTEN



Borregaard Ind. Ltd. Miljø- og verneavd.	Miljøvernleiar Kristin Syvertsen Bremanger kommune
1701 SARPSBORG	6930 SVELGEN
Miljøvernrådsgjevar Ove Torland Bygland kommune	Direktoratet for Arbeidstilsynet Postboks 8103, Dep.
4684 BYGLAND	0032 OSLO 1
Direktoratet for naturforvaltning Tungasletta 2	Drammen kommune Helseavdelingen Amtmann Bloms gt. 1
7005 TRONDHEIM	3015 DRAMMEN
Miljøvernleder Tore Askim Drammen kommune	Drammens Tidende Byredaksjonen Postboks 131
Engene 1	N-3001 DRAMMEN
3015 DRAMMEN	
Miljøvernleder Jan-Erik Fredriksen Eidsberg kommune	Elkem Aluminium A/S & Co Mosjøen Aluminiumverk Postboks 348
Postboks 41	8651 MOSJØEN
1851 MYSEN	
ELKEM Eiendom A/S Biblioteket Postboks 4282 - Torshov	Elkem Sauda Postboks 250
0401 OSLO 4	4201 SAUDA
Felleskampanjen for jordas miljø og utvikling Langesgt. 4	Fiskeridepartementet Postboks 8118 Dep.
0165 OSLO 1	0032 OSLO 1
Fiskeridirektoratet Postboks 185	Miljøvernrådsgjevar Bjørn Angell-Jacobsen Flora kommune
5002 BERGEN	Postboks 43 6901 FLORØ
Miljøvernrådsgiver Aud Veen Noodt Fredrikstad kommune	Fylkeslaboratoriet i Østfold Solgård Skog 4
Lykkeberg	1500 MOSS
1600 FREDRIKSTAD	

Fylkesmannen i Aust-Agder  
Miljøvernnavdelingen  
Fylkeshuset  
4800 Arendal

Fylkesmannen i Buskerud  
Miljøvernnavdelingen  
Fylkeshuset,  
Haugesgt. 89  
3019 DRAMMEN

Fylkesmiljøvernssjef Steinar Schanche  
Fylkesmannen i Finnmark  
Miljøvernnavdelingen  
Damsveien  
9800 VADSØ

Fylkesmannen i Hedmark  
Miljøvernnavdelingen  
Fylkeshuset  
Parkgt. 64  
2301 Hamar

Fylkesmannen i Hordaland  
Miljøvernnavdelingen  
Postboks 106  
5001 Bergen

Fylkesmannen i Møre og Romsdal  
Miljøvernnavdelingen  
Fylkeshuset  
Jul sundvn. 1  
6400 Molde

Fylkesmannen i Nord-Trøndelag  
Miljøvernnavdelingen  
Fylkets hus  
Postboks 145  
7701 Steinkjer

Fylkesmannen i Nordland  
Miljøvernnavdelingen  
Fylkeshuset  
8000 Bodø

Fylkesmannen i Oppland  
Miljøvernnavdelingen  
Statsetatenes Hus  
Gudbrandsdalsvn. 170-172  
2600 Lillehammer

Fylkesmannen i Oslo og Akershus  
Miljøvernnavdelingen  
Postboks 8111 Dep.  
0032 Oslo 1

Are Heden  
Fylkesmannen i Oslo og Akershus  
Boks 811 Dep.  
0032 OSLO 1

Fylkesmannen i Rogaland  
Miljøvernnavdelingen  
Tinghuset  
Postboks 59  
4001 Stavanger

Sidse Hatleskog  
Fylkesmannen i Rogaland  
Boks 59  
4001 STAVANGER

Fylkesmannen i Sogn og Fjordane  
Miljøvernnavdelingen  
5840 Hermansverk

Fylkesmannen i Sør-Trøndelag  
Miljøvernnavdelingen  
Fylkeshuset  
Postuttak  
7004 Trondheim

Fylkesmannen i Telemark  
Miljøvernnavdelingen  
Postboks 287  
3701 Skien

Fylkesmannen i Troms  
Miljøvernnavdelingen  
Postboks 595  
9001 Tromsø

Fylkesmannen i Vest-Agder  
Miljøvernnavdelingen  
Tinghuset  
Rådhusgt. 34  
4605 Kristiansand

Fylkesmannen i Vestfold Miljøvernnavdelingen Stoltenberggt. 38 3100 Tønsberg	Bjørn Aschjem Fylkesmannen i Vestfold Stoltenberggt. 38 3100 TØNSBERG
Fylkesmannen i Østfold Miljøvernnavdelingen Postboks 325 1501 Moss	Miljøvernrådsgiver Jon Sylte Gausdal kommune 2621 ØSTRE GAUSDAL
Gjøvik kommune 2800 GJØVIK	Gjøvik kommune Næringsmiddelkontrollen Roald Amundsens vei 1 b 2800 GJØVIK
Miljøvernsjef Einar Kulsvehagen Gjøvik kommune Postboks 39 2801 GJØVIK	Miljøvernrådsgiver Svein Syversen Halden kommune Storgt. 6 1750 HALDEN
Tekn.sjef M. Sæter Halden kommune Svenskegt. 6 1750 HALDEN	Miljøvernleder Tore Solem Harstad kommune Postboks 80 9401 HARSTAD
Hedmarken interkommunale næringsm.kontr. Bekkelivegen 2 2300 HAMAR	Helsedirektoratet Avd. for forebyggende arbeid Postboks 8128 Dep. 0032 OSLO 1
Miljøvernrådsgiver Åse Dahl Holmestrand kommune Postboks 188 3081 HOLMESTRAND	Hydro Aluminium Metalldivisjonen Postboks 5177 - Majorstua 0302 OSLO 3
Hydro Aluminium Årdal Postboks 175 5875 ÅRDALSTANGEN	Siv.ing. Øivind Melhus Inst.for forbrenningsmotorer- og marint maskineri, Marinteknisk senter Håkon Håkonsens gt. 7000 TRONDHEIM
E. Mathisen Jeløy Radio 1500 MOSS	Miljøvernrådsgiver Ole Jørgen Grann Karmøy kommune Karmøy rådhus 4250 KOPERVIK

Kjemikalieinspektionen  
Informasjonsavdelingen  
Postboks 1384

S-17127 SOLNA  
SVERIGE

Kommunal- og arbeidsdepartementet

Postboks 8112 Dep.

0032 OSLO 1

Kommunenes sentralforbund  
Informasjonsseksjonen  
Postboks 1378 Vika

0114 OSLO 1

Kommuneoverlegen i Sarpsborg

Rådhuset

1700 SARPSBORG

Miljøvernrådsgiver Hans Hågenrud  
Kongsvinger kommune

Skolegt. 7

2200 KONGSVINGER

Miljøvernsjef Øystein Holvik  
Kristiansand kommune

Postboks 427

4601 KRISTIANSAND

Landbruksdepartementet

Postboks 8007, Dep.

0031 OSLO 1

Landsorganisasjonen i Norge  
Informasjonsavdelingen  
Youngsgaten 11

0181 OSLO 1

Miljøvernrådsgiver Steingrim Bosheim  
Larvik kommune

Storgt. 44

3250 LARVIK

Miljøvernkonsulent Jens Tore Nilsen  
Lillehammer kommune

Storgt. 51

2600 LILLEHAMMER

Miljøvernkoordinator Ellen-Birgitte Strø  
Lillehammer kommune

Storgt. 51  
Postboks 98  
2601 LILLEHAMMER

Morten Storsveen  
Lillehammer og Gausdal Energiverk

Storgt. 106

2600 LILLEHAMMER

LKAB

Postboks 310

8501 NARVIK

Luftfartsverket  
Hovedflyplassprosjektet  
Postboks 8124 Dep.

0032 OSLO 1

Miljøvernleder Henrik Lund  
Mandal kommune

Postboks 68

4501 MANDAL

Medicinalstyrelsen

Broholmsgt. 18 A  
Postboks 220  
SF-00531 HELSINGFORS  
FINLAND

Midtre Telemark kjøtt- og næringsm.kontr

Toreskåsvn. 8

3670 NOTODDEN

Miljøvernsjef Hans Lindemann  
Miljøindustri a.s

Postboks 1386 - Vika

0114 OSLO 1

Miljøstiftelsen Bellona

Postboks 8874  
Youngstorget  
0028 OSLO 1

Miljøstyrelsen  
Informasjonsavdelingen  
Strandgade 29

DK-1401 KØBENHAVN K  
DANMARK

Miljøvern-Teknikk

Munthesgt. 25  
0260 OSLO 2

Miljøverndepartementet  
Informasjonsavdelingen  
P.b. 8013 Dep

0030 OSLO 1

Miljøverndepartementet  
Forurensningsavdelingen  
Postboks 8013 Dep.

0032 OSLO 1

Sjefsingeniør Magne Røed  
Miljøverndepartementet

Postboks 8013 Dep.

0030 OSLO 1

Carlo Aall  
Miljøårboka

Henjum

5840 HERMANSVERK

Moss kommune  
Næringsmiddelkontrollen  
Solgaard skog 4

1500 MOSS

Miljøvernsjef Ola Wahl  
Moss kommune

Rådhuset

1500 MOSS

Namdal Arbeiderblad

Boks 158

7801 NAMSOS

Natur og Miljø

Postboks 2113 Grunerløkka

0505 OSLO 5

Natur og Ungdom

Torggt. 34

0183 OSLO 1

Naturvårdsverket  
Informasjonsavdelingen  
Postboks 1302

S-1725 SOLNA  
SVERIGE

Miljøvernleder Inger Staubo  
Nordreisa kommune

Boks 174

9080 STORSLETT

Norges naturvernforbund

Postboks 6804 St. Olavs pl.

0130 OSLO 1

Norges vassdrags- og energiverk  
Biblioteket  
Postboks 5091 - Majorstua

0301 OSLO 3

Professor Tore Aune  
Norges Veterinærhøgskole  
Institutt for næringsmiddelhygiene  
Postboks 8146, Dep.

0033 OSLO 1

Norsk Hydro a.s Porsgrunn  
HMS-seksjon  
Postboks 110

3901 PORSGRUNN

Norsk institutt for by- og regionforskning. Biblioteket Postboks 44, Blindern 0313 OSLO 3	Richard Horntvedt Norsk institutt for skogforskning Høgskoleveien 12 1432 Ås-NLH
Norsk institutt for vannforskning Postboks 69 Korsvoll 0808 OSLO 8	Norsk Jernverk A/S 8600 MO I RANA
Dir. Bernt Tvette Norsk Leca A/S Postboks 66, Risløkka 0516 OSLO 5	Norsk Petroleumsinstitutt Drammensveien 10 II 0255 OSLO 2
Miljø- og vernesjef Per Strømsnes Norzink 5751 ODDA	Grethe Berge NRK - Sogn og Fjordane 6800 FØRDE
Næringsdepartementet Miljø- og energiseksjonen Postboks 8014 Dep. 0030 OSLO 1	Informasjonsleder Aase Dybing Næringsdepartementet Postboks 8014 Dep. 0030 OSLO 1
Næringslivets Hovedorganisasjon Postboks 5250 Majorstua 0303 OSLO 3	Næringsmiddelkontrollen i Narvik, Ballangen og Gratangen Postboks 34 8501 NARVIK
Næringsmiddeltilsynet for Midt-Rogaland Postboks 62 4033 FORUS	Næringsmiddeltilsynet i Drammensregionen Landfalløya 26 3023 DRAMMEN
Næringsmiddeltilsynet i Fredrikstad-dist Traravn. 19 1600 FREDRIKSTAD	Næringsmiddeltilsynet i Halden Kirkegt. 14 1750 HALDEN
Næringsmiddeltilsynet i Sarpsborg Ludvig Enges vei 15 1700 SARPSBORG	Næringsmiddeltilsynet i Sør-Gudbrandsdal Postboks 1002, Skurva 2601 LILLEHAMMER

Næringsmiddeltilsynet i Tromsø

Strandtorget 2B  
Postboks 962  
9001 TROMSØ

Odda kommune

5751 ODDA

Miljøvernssjef Roald Larsen  
Odda kommune

Postboks 96

5751 ODDA

Olje og Energidepartementet

Postboks 8148 Dep.

0033 OSLO 1

Miljøvernkonsulent Øivind Lunde  
Orkdal kommune

Kommunesenteret

7300 ORKANGER

Miljøvernrådgiver Åge Foldvik  
Porsgrunn kommune

Postboks 128

3901 PORSGRUNN

Miljøvernmedarbeider Grete Tollefsen  
Ringerike kommune

Rådhuset

3500 HØNEFOSS

Journalist Roger Maritvold  
Rogalands Avis

Hillevågsvn. 104

4000 STAVANGER

Sauda kommune

4200 SAUDA

Næringsmiddeltilsynet i Vest-Agder

Festningsgt. 40

4614 KRISTIANSAND S

Odda kommune  
Næringsmiddelkontrollen

5751 ODDA

Odda Smelteverk A/S

5751 ODDA

Opplysningstjenesten i staten

Postboks 8026 Dep.

0030 OSLO 1

Oslo Kommune  
Miljøetaten  
St. Olavspł. 5

0165 OSLO 1

Miljøvernssjef Ståle Lysfjord  
Rana kommune

Postboks 193

8601 MO

Miljøvernrådgiver Jens Petter Nilssen  
Risør kommune

4950 RISØR

Samferdselsdepartementet

Postboks 8010 Dep.

0030 OSLO 1

Einar Li  
Senter for industriforskning

Postboks 124 Blindern

0313 OSLO 3

SINTEF	Liv Hauge SINTEF MÖLAB Postboks 500 8601 Mo i Rana
N-7034 TRONDHEIM - NTH	
Miljøvernleder Finn Erik Klausen Sirdal kommune	Skedsmo kommune Kjøtt- og næringsmiddelkontrollen Postboks 19
4440 TONSTAD	2010 STRØMMEN
Miljøvernrådgiver Morten Johannessen Skien kommune	Miljøvernrådgiver Tormod A. Schei Skjeberg kommune
Rådhuset 3700 SKIEN	1740 BORGENHAUGEN
Sosialdepartementet Helseavdelingen Postboks 8011 Dep. 0030 OSLO 1	Statens forurensningstilsyn Kontrollseksjonen i nedre Telemark Gjerpensgt. 18/20 Postboks 402 3701 SKIEN
Statens forurensningstilsyn Postboks 8100, Dep. 0032 OSLO 1	Statens forurensningstilsyn Hovedstasjon for oljevern Postboks 125 3191 HORTEN
Statens forurensningstilsyn Hovedstasjon for oljevern Postboks 3310 Grønnåsen 9001 TROMSØ	Statens institutt for folkehelse Geitmyrsveien 75 0462 OSLO 4
Statistisk sentralbyrå Postboks 8131 - Dep. 0033 OSLO 1	Christine Rypdal Statistisk sentralbyrå Avd. for ressursregnskap og miljø Postbok 8131 Dep. 0033 OSLO
Statsministerens kontor Pressetjenesten Postboks 8001 Dep. 0030 OSLO 1	Stavanger Helseetat Jens Zetlitz gt. 21 4000 STAVANGER
Stavanger kommune Teknisk rådmanns kontor Haakon IIV gt. 11 N-4000 STAVANGER	Stavanger kommune Helse- og sosialsjefen Haakon VII's gt. 11 4000 STAVANGER



Hr. Mohammed  
Stavanger kommune  
Byplankontoret  
Olav Kyrres gt. 23  
4005 STAVANGER

Miljøvernleder Torgeir E. Sørensen  
Stavanger kommune  
Haakon VII's gt. 11  
4005 STAVANGER

Avdelingsleder Johan Chr. Mørkved  
Steinkjer kommune  
Rådhuset  
Postboks 130  
7701 STEINKJER

Miljøvernrådsgjevar Åge A. Landro  
Sund kommune  
Sund senter  
5382 SKOGSVÅG

Miljøvernrådsgiver Jarle N. Kristiansen  
Sunddal kommune  
Rådhuset  
Postboks 141  
6601 SUNNDALSØRA

Svanhovd miljøsenter  
9925 SVANVIK

Sydvaranger A/S

Sør-Varanger kommune

9900 KIRKENES

9900 KIRKENES

Miljøvernrådsgiver Rolf Schaanning Kollst  
Sør-Varanger Kommune  
Boks 406  
9901 KIRKENES

Anders Sæther Moen  
Sør-Varanger kommune  
Helserådet  
9901 KIRKENES

Teknologisk Institutt  
Biblioteket  
Postboks 2608 St. Hanshaugen  
0131 OSLO 1

TINFOS TITAN & IRON KS  
5770 TYSSDAL

Transportøkonomisk institutt  
Biblioteket  
Postboks 6110 - Etterstad  
0602 OSLO 6

Miljøvernkonsulent Ragnhild Sandøy  
Tromsø kommune  
Rådhuset  
9000 TROMSØ

Trondheim kommune  
Næringsmiddelkontrollen  
Landbruksvegen 5  
7047 TRONDHEIM

Miljøvernleder Svein Gismervik  
Trondheim kommune  
Munkegt. 1  
7013 TRONDHEIM

Miljøvernsjef Kirsten Thyrum  
Tynset kommune  
Miljøvernetaten  
Rådhuset  
Postboks 115  
2501 TYNSET

Union Bruk  
3700 SKIEN

Miljøvernsjef Akse Østebrøt  
Vega kommune

Postboks 10

8980 VEGA

Vegdirektoratet  
Biblioteket  
Postboks 6390 - Etterstad

0604 OSLO 6

Vegdirektoratet

Postboks 6390 Etterstad

0604 OSLO 6

Miljøvernleder Tor Punsvik  
Vennesla kommune

Postboks 25

4701 VENNESLA

Dr. ing. Ivar Nestaas  
Veritas Miljøplan A/S

Veritasveien 1  
Postboks 300  
1322 HØVIK

Miljøvernsjef Jan E. Wasmuth  
Vestvågøy kommune

Postboks 250

8370 LEKNES

Miljøvernrådgiver Carl S. Bjurstedt  
Vinje kommune

3890 YTRE VINJE

Miljøvernleder Gunnar Bergo  
Voss kommune

Postboks 145

5701 VOSS

VVS Miljø og Energi

Postboks 5042 Majorstua

0301 OSLO 1

Bjørn Olav Nordahl  
Vårt Land

Postboks 68 Tveita

0617 OSLO 6

Knut Bjørndalen  
Østfold fylkeskommune  
Planavdelingen  
Boks 220

1701 SARPSBORG

Reidun Aaker  
Ål kommune

Torget 1

3570 ÅL

Miljøvernrådgiver Synnøve Lunde  
Ålesund kommune

Rådhuset

6000 ÅLESUND

Årdal kommune  
Teknisk etat

5875 ÅRDALSTANGEN



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

RAPPORTTYPE TEKNISK RAPPORT	RAPPORTNR. TR 10/93	ISBN-82-425-0523-3	
DATO 25.11.1993	ANSV. SIGN. <i>Leif Otto Hagen</i>	ANT. SIDER 97	PRIS NOK 150,-
TITTEL Grunnlagsgdokumentasjon for evaluering av programmet for rutineovervåking av luftforurensninger i norske byer og tettsteder		PROSJEKTLEDER Leif Otto Hagen	
		NILU PROSJEKT NR. O-92079	
FORFATTER(E) Leif Otto Hagen		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAGSGIVERS REF. M.G. Svenningsen	
OPPDRAGSGIVER (NAVN OG ADRESSE) Statens forurensningstilsyn Postboks 8100 Dep 0032 OSLO			
STIKKORD Overvåking                      Byer og tettsteder                      Evaluering			
REFERAT Rapporten er utarbeidet som en del av grunnlaget for evaluering av det rutinemessige overvåkingsprogrammet for luftforurensning i byer og tettsteder som NILU har utført for SFT siden 1977.			

TITLE	Basic documentation for evaluation of the Norwegian air quality monitoring programme in cities and densely populated areas
ABSTRACT	This report forms parts of the basis for evaluation of the Norwegian air quality monitoring programme in cities and densely populated areas. NILU has run this programme for the Norwegian State Pollution Control Authority since 1977.

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