



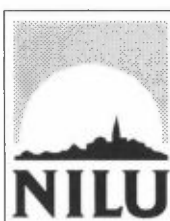
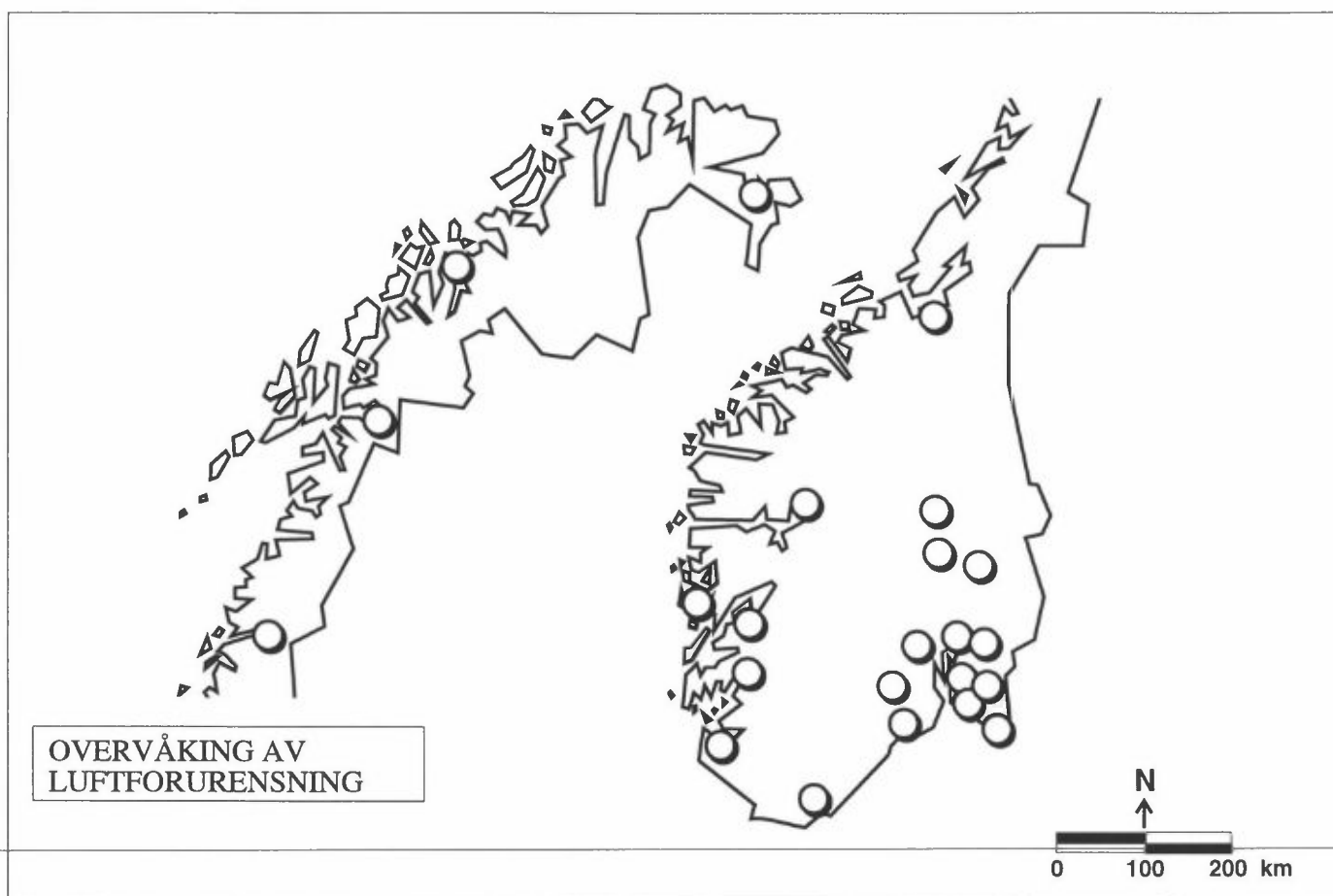
# Statlig program for forurensningsovervåking

NILU : OR 19/93  
REFERANSE : O-7644  
DATO : JUNI 1993  
ISBN : 82-425-0473-3

Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn

Deltakende institusjon: NILU

## Rutineovervåking av luftforurensning 4. kvartal 1992



Norsk institutt for luftforskning

NILU : OR 19/93  
REFERANSE : O-7644  
DATO : JUNI 1993  
ISBN : 82-425-0473-3

# **Rutineovervåking av luftforurensning 4. kvartal 1992**

**Leif Otto Hagen**

**Utført etter oppdrag fra  
Statens forurensningstilsyn**

---



# Innhold

	Side
<b>Sammendrag.....</b>	<b>3</b>
<b>1. Innledning .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Måleresultater.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Måleprogram og stasjonoversikt.....</b>	<b>12</b>
<b>4. Anbefalte luftkvalitetskriterier .....</b>	<b>15</b>
<b>Datavedlegg: .....</b>	<b>19</b>



## Sammendrag

*NILU utfører på oppdrag fra Statens forurensningstilsyn (SFT) en landsomfattende rutineovervåking av luftforurensninger i byer og tettsteder*

I 4. kvartal 1992 er målinger utført på 29 stasjoner i 24 tettsteder. Målingene har omfattet SO<sub>2</sub> (26 stasjoner), sot (28 stasjoner) og NO<sub>2</sub> (12 stasjoner).

Tre stasjoner hadde overskridelse av det anbefalte luftkvalitetskriteriet for døgnmiddel av SO<sub>2</sub> på 90 µg/m<sup>3</sup> i 2. halvår 1992. Overskridelsene skyldes utslipp fra lokal industri. Ingen stasjoner hadde middelerdi over det anbefalte luftkvalitetskriteriet for halvårsmiddel på 40 µg/m<sup>3</sup> i samme periode.

De høyeste sotverdiene måles på stasjoner plassert i gater med stor trafikk. I november 1992 ble det målt døgnmiddelerdi over det tidligere anbefalte luftkvalitetskriteriet på 100 µg/m<sup>3</sup> i Gjøvik og Bergen. Stasjonene i Drammen og Skien hadde månedsmiddelerdi over 40 µg/m<sup>3</sup>.

Åtte av 12 stasjoner hadde NO<sub>2</sub>-konsentrasjoner over det nye anbefalte luftkvalitetskriteriet for døgnmiddel på 75 µg/m<sup>3</sup> i 4. kvartal 1992. De fleste stasjonene hadde omtrent samme eller litt høyere middelerdi i 4. kvartal 1992 enn i 4. kvartal 1991, men samtidig lavere middelerdi enn i 4. kvartal 1990. Effekten av katalysatorer på nye personbiler antas foreløpig å ha mindre betydning, fordi bare ca. 20 % av bilparken har katalysator. Dessuten tyder nyere undersøkelser på at NO<sub>2</sub>-andelen av nitrogenoksider i utslippet fra biler med katalysator er høyere enn fra biler uten katalysator.

En arbeidsgruppe oppnevnt av Statens forurensningstilsyn (SFT) la i 1992 fram nye anbefalte luftkvalitetskriterier. For SO<sub>2</sub> er de nye anbefalte luftkvalitetskriteriene satt litt lavere enn de tidligere anbefalte verdiene, mens det for NO<sub>2</sub> er en betydelig skjerping av de anbefalte luftkvalitetskriteriene.



# Rutineovervåking av luftforurensning

## 4. kvartal 1992

### 1. Innledning

Landsomfattende rutinemessige målinger av svoveldioksid (SO<sub>2</sub>), sot, bly og partikulært sulfat er gjennomført siden 1977 etter oppdrag fra Statens forurensningstilsyn (SFT). Målingene ble fram til 1985 foretatt på 35 stasjoner i 29 byer og tettsteder (se kapittel 3). Fra 1986 gikk partikulært sulfat ut av programmet, og blyanalysene ble redusert til 10 stasjoner, mens målinger av nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) ble startet på 9 stasjoner. Fra oktober 1988 ble NO<sub>2</sub>-målingene utvidet til 12 stasjoner. Vintrene 1989/90 og 1990/91 ble det også utført NO<sub>2</sub>-målinger på Brannstasjonen i Moss. NO<sub>2</sub>-målingene utføres inntil videre bare om vinteren (oktober-mars). Fra 1987 ble blyanalysene ytterligere redusert. Nå utføres de på 9 stasjoner og bare i februar hvert år.

Målingene i 4. kvartal 1992 har omfattet SO<sub>2</sub> (26 stasjoner), sot (28 stasjoner) og NO<sub>2</sub> (12 stasjoner).

Stasjonen i Tromsø ble i september 1992 flyttet fra Strandtorget til Næringsmid-deltilsynets nye lokaler i Strandveien 8. Den nye plasseringen er ca. 500 m sør for den gamle. Avstanden til Strandveien er ca. 40 m. Som ved Strandtorget er heller ikke det nye målestedet spesielt belastet av biltrafikken, men det kan forventes litt høyere konsentrasjoner av sot og NO<sub>2</sub> enn ved Strandtorget.

Stasjonen i Kirkegata i Lillehammer ble fra 1. oktober 1992 flyttet til Fåberggata, som er forlengelsen av Kirkegata nordover. Eksponeringen for biltrafikk antas å være den samme på det nye stedet. På grunn av et nærliggende trafikklys kan trafikkavviklingen i perioder være dårligere enn ved Kirkegata.

SO<sub>2</sub>-resultatene fra Drammen for oktober og november 1992 er forkastet på grunn av en del høye og uforklarlige verdier. I desember 1992 (og også i 1. kvartal 1993) var SO<sub>2</sub>-nivået som normalt de senere årene.

Måleresultatene er sammenliknet med anbefalte luftkvalitetskriterier, som er gjengitt i kapittel 4.

### 2. Måleresultater

---

#### *Stasjonene med de høyeste SO<sub>2</sub>-verdiene er påvirket av utslipp fra lokal industri*

Målingene i 4. kvartal 1992 viste at de høyeste månedsmiddelverdiene av SO<sub>2</sub> var ved St. Olavs Vold i Sarpsborg med 44 µg/m<sup>3</sup> i desember og ved Rådhuset i Kirkenes med 39 µg/m<sup>3</sup> i november. Høyeste månedsmiddelverdi ved de øvrige stasjonene var 24 µg/m<sup>3</sup> ved St. Olavs Vold i Sarpsborg i november, ved Læg Reid på Årdalstangen i oktober og desember og ved Farnes i Øvre Årdal i desember.



Den laveste månedsmiddelverdien var under  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ved Strandveien i Tromsø i desember.

Døgnmiddelverdier over  $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ble målt på to stasjoner i 4. kvartal 1992, St. Olavs Vold i Sarpsborg (3 verdier) og Rådhuset i Kirkenes (4 verdier). Den høyeste døgnmiddelverdien på  $193 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ble målt i Kirkenes. Vindmålinger tyder på at de høyeste verdiene i Kirkenes skyldes  $\text{SO}_2$ -utslipp fra nikkelsmelteverkene på russisk side. Døgnmiddelverdier over det anbefalte luftkvalitetskriteriet på  $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ved St. Olavs Vold skyldes at stasjonen er plassert nær industriutslippene på Borregaard. Målingene de siste årene har imidlertid vist en jevn nedgang i  $\text{SO}_2$ -nivået på St. Olavs Vold. Overskridelser av anbefalte luftkvalitetskriterier skjer ikke så ofte nå som tidligere, og de høyeste døgnmiddelverdiene er også lavere enn tidligere.

### ***Tre stasjoner hadde overskridelser av anbefalte luftkvalitetskriterier for $\text{SO}_2$ i 2. halvår 1992***

Anbefalte luftkvalitetskriterier for  $\text{SO}_2$  overskrides når halvårsmiddelverdien er høyere enn  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  og/eller den høyeste døgnmiddelverdien er over  $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (se kapittel 4). Tabell 1 viser at det anbefalte luftkvalitetskriteriet for  $\text{SO}_2$  for døgnmiddelverdi ble overskredet på tre stasjoner i 2. halvår 1992. De fleste overskridelsene var ved St. Olavs Vold i Sarpsborg. Ingen stasjoner hadde halvårsmiddelverdi over det anbefalte luftkvalitetskriteriet på  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i 2. halvår 1992. Bare 3 av 26 stasjoner hadde middelverdi høyere enn  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Den laveste middelverdien i 2. halvår 1992 hadde stasjonen på Jeløya med  $2,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

*Tabell 1: Overskridelser av anbefalte luftkvalitetskriterier for  $\text{SO}_2$  i 2. halvår 1991.*

Målested	Stasjon	Halvårs- middel- verdi ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Høyeste døgnmiddel- verdi ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Ant. obs.	Antall observasjoner over	
					$90 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$150 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Sarpsborg	St. Olavs Vold	31	124	180	6	0
Årdalstangen	Lægreid	31	114	184	1	0
Kirkenes	Rådhuset	20	193	154	4	2

### *SO<sub>2</sub>-konsentrasjonene i byer og tettsteder er noe høyere enn på bakgrunnsstasjonene*

Bakgrunnsstasjonene ligger i tynt befolkede områder og er ikke påvirket av lokale kilder. I 2. halvår 1992 hadde Jergul i Finnmark den høyeste SO<sub>2</sub>-konsentrasjonen med 1,3 µg/m<sup>3</sup>, dvs. noe lavere enn i de fleste byene og tettstedene. Resultatene av SO<sub>2</sub>-målingene i 4. kvartal 1992 på et utvalg av bakgrunnsstasjonene er gitt i tabell 2.

Tabell 2: *Månedsmiddelverdier av SO<sub>2</sub> på et utvalg av bakgrunnsstasjonene i 4. kvartal 1992 (µg/m<sup>3</sup>).*

Stasjon	Kommune	Fylke	Oktober	November	Desember
Osen	Åmot	Hedmark	0,3	0,6	0,3
Birkenes	Birkenes	Aust-Agder	0,2	0,4	0,8
Skreådalen	Sirdal	Vest-Agder	0,4	0,4	0,7
Kårvatn	Surnadal	Møre og Romsdal	0,5	0,4	0,7
Tustervatn	Hemnes	Nordland	0,2	1,3	0,1
Jergul	Karasjok	Finnmark	0,4	4,7	0,8
Zeppelinfjellet			0,4	0,1	0,6
Ny-Ålesund					

### *De høyeste sotverdiene måles på stasjoner i gater med stor biltrafikk*

Sotmengden bestemmes ved å måle sverting på filtre. Dette gir et uttrykk for mengden av sotpartikler. Disse analysene utføres hver 3. måned (februar, mai, august, november).

Den høyeste månedsmiddelverdien i november 1992 ble målt i Kongens gate i Skien med 60 µg/m<sup>3</sup>, mens Engene i Drammen hadde 41 µg/m<sup>3</sup>. Den høyeste døgnmiddelverdien hadde CMI i Bergen med 126 µg/m<sup>3</sup>, mens Blinken i Gjøvik hadde 103 µg/m<sup>3</sup>.

De høyeste måneds- og døgnmiddelverdiene av sot måles vanligvis på stasjoner som er plassert i gater med stor biltrafikk. På stasjoner som er lite påvirket av utslipp fra biltrafikken, er sotverdiene betydelig lavere. På den regionale bakgrunnsstasjonen Jeløya var middelverdien 4 µg/m<sup>3</sup> i november 1992, og høyeste døgnmiddelverdi var 9 µg/m<sup>3</sup>.

Tabell 3 gir en oversikt over månedsmiddelverdiene av sot i november i en del av de største byene de 10 siste årene. I gjennomsnitt for disse byene har sotnivået variert forholdsvis lite denne perioden, men verdiene de to siste årene har vært lavere enn tidligere. Den store økningen i november 1988 skyldes sannsynligvis at måneden var kald og hadde dårligere spredningsforhold enn normalt. Den kraftige nedgangen i sotkonsentrasjonen i Stavanger i november 1989 skyldes omlegging av E-18 gjennom byen, noe som har medført vesentlig redusert biltrafikk forbi målestasjonen.

Tabell 3: Gjennomsnittlige sotkonsentrasjoner i en del større byer (sentrum) i november de 10 siste årene ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

By	Nov. 1983	Nov. 1984	Nov. 1985	Nov. 1986	Nov. 1987	Nov. 1988	Nov. 1989	Nov. 1990	Nov. 1991	Nov. 1992
Fredrikstad	55	40	54	30	53	98	63	63	41	36
Oslo	61	43	41	37	66		65	47	(19)	24
Drammen	54	38	38	53	40	89	63	56	49	41
Kristiansand		20	18	22	21	29	23	28	15	14
Stavanger	59	39	135	58		113	48	30	28	17
Bergen	22	47	48	11	49	24	36	19	14	18
Trondheim	21	38	30	40	47	11	27	28	40	30
Tromsø	17	29	24	16	12	7	8	5	9	15
Middel	41	37	49	33	41	53	42	35	28	24

I Trondheim ble målestasjonen på Brattøra flyttet til Torget (Kongens gate) i mars 1990. Målingene på Torget så langt viser høyere konsentrasjoner av sot (og  $\text{NO}_2$ ) enn på det tidligere målestedet Brattøra. Biltrafikken er hovedkilden.

I Tromsø ble målestasjonen på Strandtorget flyttet til Strandveien 8 i september 1992. Målingene i november 1992 tyder på litt høyere sotnivå på det nye målestedet. Også  $\text{NO}_2$ -målingene viste økte konsentrasjoner ved Strandveien i 4. kvartal 1992 i forhold til Strandtorget i 4. kvartal 1991.

**Åtte av 12 stasjoner hadde  $\text{NO}_2$ -konsentrasjoner over det nye anbefalte luftkvalitetskriteriet for døgnmiddelverdi på  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i 4. kvartal 1992. Biltrafikken er den dominerende kilden**

Luftkvalitetsundersøkelser i Oslo, Sarpsborg, Fredrikstad, Drammen og Bergen i første halvdel av 1980-årene viste overskridelser av de anbefalte luftkvalitetskriteriene for  $\text{NO}_2$ . Dette var bakgrunnen for at  $\text{NO}_2$ -målinger ble startet i det rutinemessige overvåkingsprogrammet fra høsten 1986 på ni stasjoner. Fra høsten 1988 ble målinger startet på ytterligere tre stasjoner. I tillegg hadde Brannstasjonen i Moss målinger vintrene 1989/90 og 1990/91.

Tabell 4 viser et sammendrag av  $\text{NO}_2$ -resultatene i 4. kvartal 1992. Åtte stasjoner hadde døgnmiddelverdier over  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , som er det nye anbefalte luftkvalitetskriteriet for døgnmiddelverdi. To stasjoner hadde døgnmiddelverdier over det tidligere anbefalte luftkvalitetskriteriet på  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Den høyeste døgnmiddelverdien ble målt på stasjonen i Bergen med  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mens stasjonen i Drammen hadde  $111 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . De høyeste middelverdiene i 4. kvartal 1992 ble målt i Lillehammer og Trondheim med henholdsvis  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  og  $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , som er over det anbefalte luftkvalitetskriteriet for 6 måneder på  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , men under det tidligere anbefalte luftkvalitetskriteriet for 6 måneder på  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Den regionale bakgrunnsstasjonen for Oslofjord-området på Jeløya hadde langt lavere verdier enn i byene. De fleste stasjonene hadde omtrent samme eller litt høyere middelverdier i 4. kvartal 1992 enn i 4. kvartal 1991, men samtidig lavere

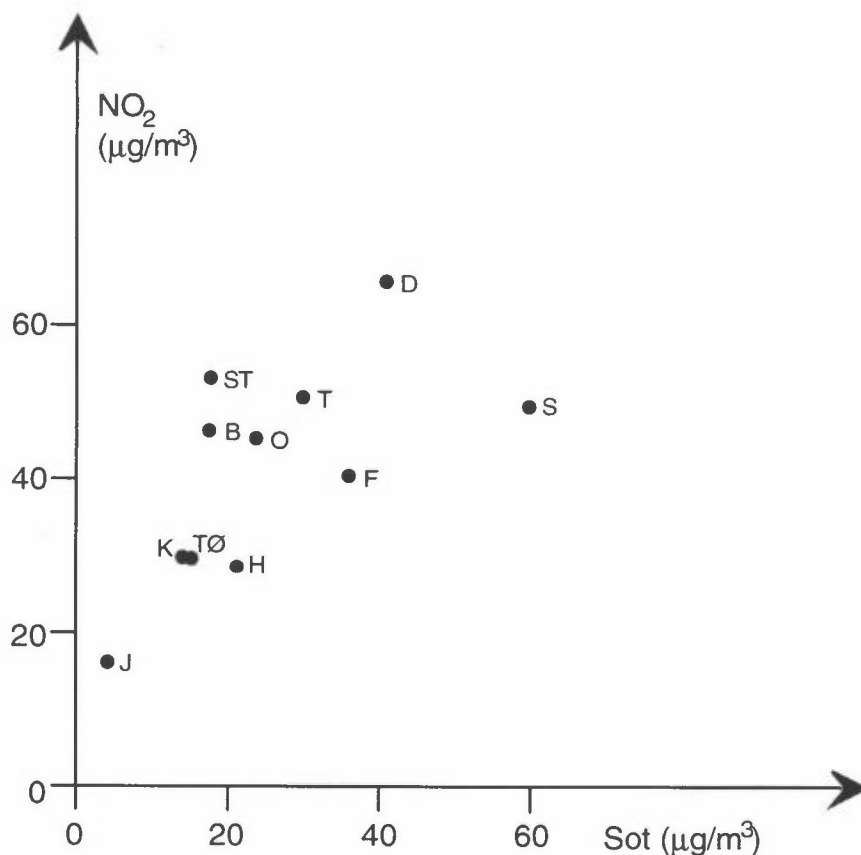
middelverdier enn i 4. kvartal 1990. De nye plasseringene i Lillehammer og Tromsø har gitt litt høyere middelverdier enn ved de tidligere målestedene, men forskjellen er ikke vesentlig.

Tabell 4: Resultater av NO<sub>2</sub>-målingene i 4. kvartal 1992, samt middelverdiene i 4. kvartal i årene 1986-1991 (µg/m<sup>3</sup>).

Målested	Stasjon	Middel-verdi	Høyeste døgn-middel-verdi	Ant. observasjoner			Middelverdi 4. kvartal					
				Ialt	>75	>100	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Halden	Rådhuset	30	61	92	0	0			43	33	34	32
Fredrikstad	Brochsgt	44	77	86	1	0	46	53	68	47	48	42
Jeløya	Jeløy radio	16	52	85	0	0	14	19	18	18	19	12
Oslo	St. Olavs pl.	46	111	86	3	1		68	73	58	56	44
Lillehammer	Fåberggt.	60	97	88	13	0			61	55	56	50
Drammen	Engene	63	94	92	16	0	57	64	76	65	66	59
Skien	Kongensgt.	49	68	92	0	0	52	50	58	51	56	45
Kristiansand	Festningsgt	29	56	92	0	0	32	33	34	31	32	28
Stavanger	Handelens hus	53	88	92	9	0	74	81	90	52	66	49
Bergen	Chr.Mich.Inst.	49	120	90	6	1	38	52	51	55	58	48
Trondheim	Torget	54	89	80	8	0	43	41	45	43	63	45
Tromsø	Strandveien	30	98	88	2	0			29	30	28	20

Av dataene siden 1986 er det vanskelig å se en entydig tendens til nedgang i det midlere NO<sub>2</sub>-nivået. Effekten av katalysatorer på nye personbiler antas foreløpig å ha mindre betydning, fordi bare ca. 20 % av bilparken har katalysator i dag. Selv om katalysatoren reduserer utslippene av nitrogenoksider mye (kanskje 70 %), viser nyere utslippsdata at NO<sub>2</sub>-andelen i utslippet fra biler med katalysator er høyere enn fra biler uten katalysator. Det betyr at NO<sub>2</sub>-utslippet fra bilene reduseres mindre enn det totale utslippet av nitrogenoksider fra biler med katalysator.

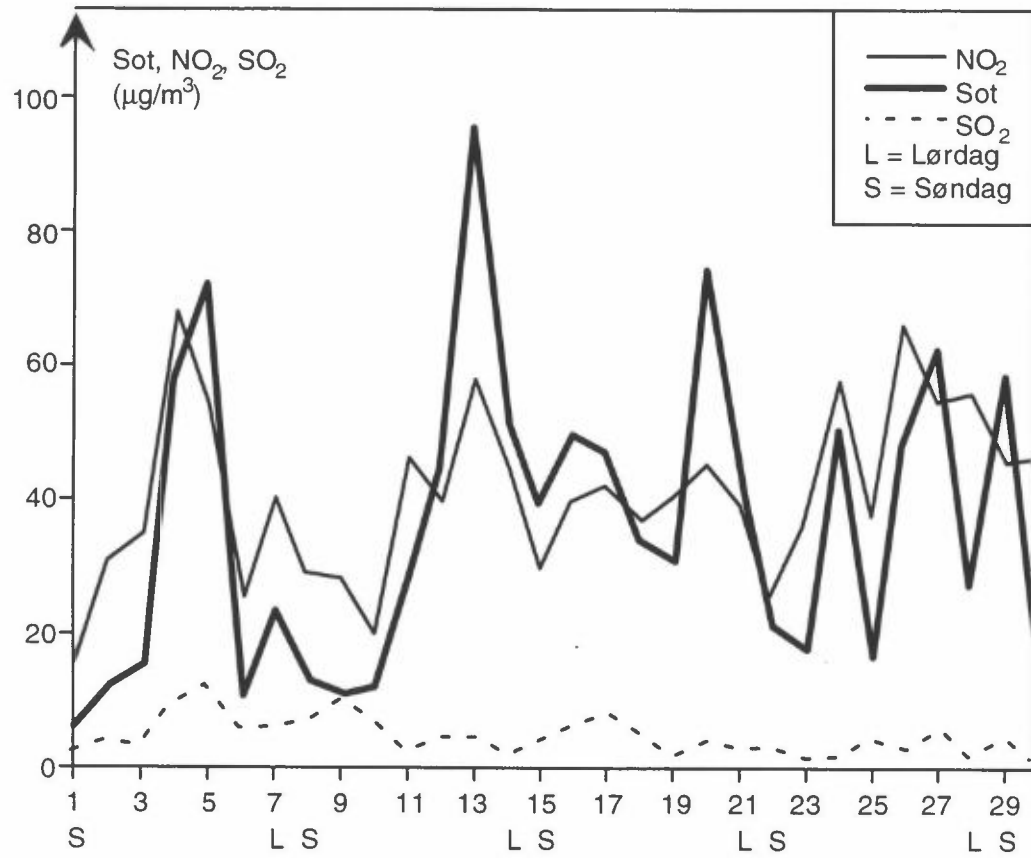
Figur 1 viser sammenhengen mellom månedsmiddelverdier av NO<sub>2</sub> og sot i november 1992. Disse komponentene viser en rimelig god samvariasjon. Dette peker mot biltrafikken som den vesentligste kilden til NO<sub>2</sub>. På stasjoner med noenlunde samme sotkonsentrasjon er NO<sub>2</sub>-konsentrasjonen høyest i de største byene. Sotkonsentrasjonen er nærmest proporsjonal med sotutslippet fra biltrafikken i gata stasjonen er plassert. Det meste av nitrogenoksid-utslippene fra biler er imidlertid som NO (mer enn 90 %), og dette oksideres til NO<sub>2</sub> ved hjelp av O<sub>3</sub> (ozon). Prosessen tar noe tid, og utslippene spres over større områder. Dette vil gi høyere konsentrasjoner i de største byene hvor trafikken er stor i et større område enn i de mindre byene.



Figur 1: Sammenheng mellom månedsmiddelverdier av  $\text{NO}_2$  og sot i november 1992 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). H = Halden, F = Fredrikstad, J = Jeløya, O = Oslo, D = Drammen, S = Skien, K = Kristiansand, ST = Stavanger, B = Bergen, T = Trondheim, TØ = Tromsø.

Figur 2 viser konsentrasjoner av  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  og sot fra dag til dag i november 1992 i Fredrikstad.  $\text{SO}_2$ -konsentrasjonene var på et lavt nivå hele måneden. Døgnmiddelverdiene av  $\text{NO}_2$  og sot samvarierte bra, men sot varierte noe mer. Det jevnere  $\text{NO}_2$ -nivået skyldes den tilgjengelige  $\text{O}_3$  (ozon) i lufta som kommer inn over byområdet og som oksiderer  $\text{NO}$ -utslippene fra biltrafikken (og fyringen) til  $\text{NO}_2$ .

Tidligere kartlegginger i første halvdel av 1980-årene av utslippene i bl.a. Sarpsborg, Fredrikstad, Oslo, Drammen og Bergen viste at biltrafikken er hovedkilden til utslipp av  $\text{NO}_x$  og partikler (sot medregnet).



Figur 2: Døgnmiddelkonsentrasjoner av SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> og sot i Brochsgt. i Fredrikstad i november 1992 (µg/m<sup>3</sup>).

### 3. Måleprogram og stasjonsoversikt

*Landsomfattende rutinemessige målinger av svoveldioksid, sot, bly og sulfat har pågått siden 1977. Fra 1986 har sulfat gått ut av måleprogrammet, blyanalysene er redusert og målinger av nitrogendioksid startet*

Fra 1. januar 1977 ble det på oppdrag fra Statens forurensningstilsyn opprettet et nasjonalt overvåkingsprogram for måling av utvalgte luftforurensningskomponenter. Norsk institutt for luftforskning (NILU) har hatt ansvaret for den faglige og praktiske gjennomføringen av programmet. Målingene foregår nå ved 29 stasjoner i 24 byer og tettsteder og omfatter svoveldioksid (SO<sub>2</sub>), sot, bly (Pb) og nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) (fra 1986). Sotmengden bestemmes hver 3. måned (februar, mai, august og november), mens bly bare bestemmes i februar hvert år fra 1987. NO<sub>2</sub> blir målt i vinterhalvåret (oktober-mars), mens SO<sub>2</sub> måles hele året. Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) er målt i perioden 1988-1991; siste gang sommeren 1991.

Blymålingene ble redusert til 10 stasjoner fra august 1986 og til ni stasjoner fra februar 1988. I oktober 1986 ble det startet målinger av nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) på ni stasjoner. Fra oktober 1988 ble NO<sub>2</sub>-målingene utvidet til 12 stasjoner. Vintrene 1989/90 og 1990/91 ble det også utført NO<sub>2</sub>-målinger på Brannstasjonen i Moss. Målingene utføres foreløpig bare i vinterhalvåret. Bakgrunnen for å sette i gang NO<sub>2</sub>-målinger var tidligere omfattende målinger i blant annet Sarpsborg, Fredrikstad, Oslo, Drammen og Bergen i første halvdel av 1980-årene, som tydet på at en rekke byer kunne ha NO<sub>2</sub>-konsentrasjoner over anbefalte norske luftkvalitetskriterier.

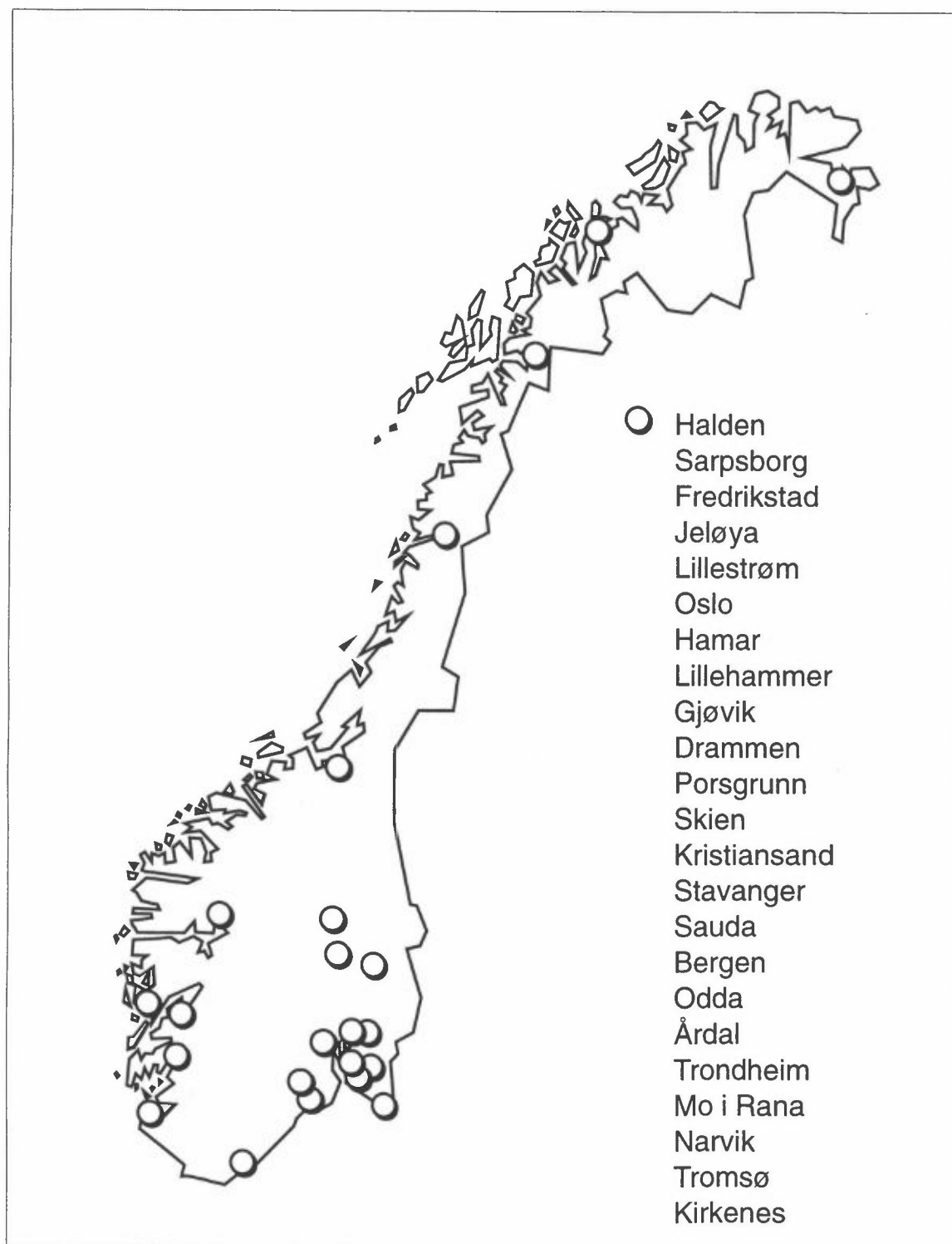
Fire stasjoner (Slemmestad, Larvik, Ålvik og Svelgen) ble nedlagt 1.4.1986. Dette skyldes lavt forurensningsnivå på disse stedene. På grunn av nedleggelsen av smeltehytta i Sulitjelma ble de to målestasjonene i tettstedet nedlagt 1.4.1987.

Stasjonen i Notodden ble nedlagt 1.2.1990 på grunn av lavt forurensningsnivå.

Figur 1 viser stedene som nå er med i overvåkingsprogrammet. Tabell 5 gir en oversikt over stasjonene i byer og tettsteder (nedlagte stasjoner er inkludert).

*Målestasjonene gir representative verdier av svoveldioksid i sentrumsområdene. Enkelte stasjoner er påvirket av store utslipp av svoveldioksid*

De enkelte stasjonenes plassering i forhold til industri, annen bebyggelse og biltrafikk varierer fra sted til sted. Målingene har tidligere omfattet langt flere stasjoner i de fleste kommunene, f.eks. 16 stasjoner i Trondheim. En har derfor for de fleste byene og tettstedene en relativt god oversikt over SO<sub>2</sub>-konsentrasjonene. De stasjonene som inngår i overvåkingsprogrammet, er valgt ut på grunnlag av tidligere målinger. Resultater er mer omfattende undersøkelser av luftforurensningene i noen større byer i første halvdel av 1980-årene (basisundersøkelser) er benyttet til vurdering av stasjonsplasseringen.



Figur 3: Stasjonsoversikt.



Tabell 5: Stasjonsoversikt.

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		SFTs kontrollseksjon
16	Skien	Falkum	01.01.77	01.04.79	i nedre 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	Bjølfefossen
25	Årdal	Farnes	01.01.77		Årdal verk
26	Årdal	Læg Reid	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	07.09.92	Næringsmiddeltilsynet
34	Kirkenes	Rådhuset	01.01.77		Sydvaranger
35	Skien	Kongensgt.	01.04.79		SFTs kontrollseksjon i Nedre Telemark
36	Odda	Brannstasjonen	01.11.79		Norzink
37	Fredrikstad	Brochsgt.	01.0.180		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	10.02.92	Næringsmiddeltilsynet
50	Trondheim	Torget	15.03.90		Næringsmiddeltilsynet
51	Moss	Brannstasjonen	10.11.89	30.03.91	Næringsmiddeltilsynet
52	Tromsø	Strandveien	07.09.92		Næringsmiddeltilsynet
53	Lillehammer	Fåberggt.	01.10.92	31.03.93	Næringsmiddeltilsynet

De valgte stasjonene gir gjennomgående et representativt bilde av SO<sub>2</sub>-nivået for sentrumsområdene i tettstedene. Erfaring viser at de målte SO<sub>2</sub>-konsentrasjonene påvirkes lite av den lokale plasseringen i et sentrumsområde, hvor kildene ofte er jevnt fordelt (boligoppvarming).

Noen av målestasjonene er plassert i områder hvor de tidvis er påvirket av industriutslipp av SO<sub>2</sub>. Dette gjelder hovedsakelig stasjoner i Halden, Sarpsborg, Årdal og Kirkenes. Stasjonen i Kirkenes påvirkes også av de meget store SO<sub>2</sub>-utslippene fra de russiske nikkelsmelteverkene i Nikel og Zapoljarnij.

***Biltrafikken er den dominerende kilden til bly og en vesentlig kilde til sot. Biltrafikken er også hovedkilden til nitrogendioksid***

Resultatene viser at den lokale plasseringen er avgjørende for de målte konsentrasjonene av sot og bly. Bly har i de langt fleste tilfellene biltrafikken som eneste utslippskilde. Dessuten er det så god samvariasjon mellom sot og bly at biltrafikken antagelig også er en vesentlig kilde til de partiklene som gir sverting på filtrene. Målingene viser at stasjonene med luftinntaket ut mot gater med sterk trafikk har de høyeste verdiene av sot og bly.

Karlegging av utslippene i flere byer viser at biltrafikken er hovedkilden til nitrogenoksider (NO og NO<sub>2</sub>, gjerne kalt NO<sub>x</sub>). Utslipp av NO vil etterhvert oksideres til NO<sub>2</sub>. Målinger i Sarpsborg, Fredrikstad, Oslo, Drammen og Bergen i første halvdel av 1980-årene viste overskridelser av norske anbefalte luftkvalitetskriterier for NO<sub>2</sub>, både på gatestasjoner og på stasjoner i sentrum som ikke var plassert nær biltrafikk.

#### **4. Anbefalte luftkvalitetskriterier**

***En arbeidsgruppe oppnevnt av SFT har beskrevet sammenhengen mellom luftforurensning og skadevirkninger på helse og miljø, og lagt fram forslag til anbefalte luftkvalitetskriterier***

Ved vurdering av luftkvaliteten i et område er det vanlig å sammenlikne målte eller beregnede konsentrasjoner med luftkvalitetskriterier eller grenseverdier for luftkvalitet. SFT utarbeidet i 1977 et forslag til luftkvalitetskriterier for de mest alminnelig forekommende forurensningskomponentene (svoveldioksid (SO<sub>2</sub>), sot, nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) og fluorid).

En arbeidsgruppe oppnevnt av SFT la i 1982 fram forslag til luftkvalitetskriterier for stoffene SO<sub>2</sub>, sot, NO<sub>2</sub>, karbonmonoksid (CO), fotokjemiske oksidanter og fluorider, på grunnlag av litteraturstudier om sammenhengen mellom luftforurensninger og skadevirkninger på helse og miljø.

I 1992 gjennomførte en ny arbeidsgruppe oppnevnt av SFT en revisjon av kriteriearbeidet fra 1982. Resultatet av revisjonen er lagt fram i SFT-rapport nr. 92:16, "Virkninger av luftforurensning på helse og miljø - anbefalte luftkvalitetskriterier".

Et forkortet sammendrag fra denne rapporten er gjengitt nedenfor:

SFT-gruppen har på grunnlag av litteraturstudier beskrevet sammenhengen mellom luftforurensning og skadevirkninger på helse og vegetasjon (dose-effektforhold) for stoffene nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>), nitrogenmonoksid (NO), ozon (O<sub>3</sub>), svoveldioksid (SO<sub>2</sub>), svevestøv, sure aerosoler, karbonmonoksid (CO), fluorider (F<sup>-</sup>), bly (Pb) og polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH). Eventuelle effekter på materialer er også kort beskrevet.

For NO<sub>2</sub>, ozon, SO<sub>2</sub>, svevestøv, CO og fluorider har gruppen foreslått anbefalte luftkvalitetskriterier med hensyn til helseeffekter. For NO<sub>2</sub>, ozon, SO<sub>2</sub> og fluorider har gruppen foreslått anbefalte luftkvalitetskriterier med hensyn til effekter på vegetasjon, og for fluorider er det i tillegg foreslått et anbefalt luftkvalitetskriterium med hensyn til virkninger på dyr.

Gruppen har foreslått anbefalte luftkvalitetskriterier for eksponeringsnivåer som man ut fra nåværende viten antar befolkningen og miljøet kan utsettes for uten at alvorlige skadevirkninger oppstår. Det er forsøkt å ta hensyn til sårbare grupper i befolkningen/sårbare plantegrupper, og det er tatt hensyn til eventuelle samspillseffekter mellom den aktuelle komponenten og de andre omtalte forurensningskomponentene.

For flere av komponentene innebærer revisjonen ingen vesentlige endringer med hensyn til hva som anbefales som luftkvalitetskriterier. For enkelte komponenter derimot foreslår SFT-gruppen til dels betydelig skjerpede anbefalte luftkvalitetskriterier. Dette gjelder spesielt verdien for NO<sub>2</sub> med hensyn til helseeffekter.

Hovedårsakene til at de anbefalte luftkvalitetskriteriene for en del komponenter er skjerpet, er at nyere undersøkelser viser effekter på lavere nivåer enn tidligere kjent. Dessuten har SFT-gruppen når det gjelder de helsebaserte anbefalte luftkvalitetskriteriene funnet det påkrevet å anvende større usikkerhetsfaktorer for enkelte av komponentene.

Ved fastsettelse av de helsebaserte anbefalte luftkvalitetskriteriene er det benyttet usikkerhetsfaktorer på mellom 2 og 5. Dette betyr at eksponeringsnivåene må opp i 2-5 ganger høyere enn de angitte verdiene før det med sikkerhet er konstatert skadelige effekter. De anbefalte kriteriene kan derfor ikke tolkes slik at nivåer over disse er definitivt helseskadelige, men det kan heller ikke utelukkes effekter hos spesielt sårbare individer selv ved nivåer under anbefalte luftkvalitetskriterier.

---

Arbeidsgruppen gjør videre oppmerksom på at forurenset luft vanligvis også inneholder andre skadelige komponenter enn dem som her er omtalt. Overholdelse av de anbefalte luftkvalitetskriteriene er derfor ingen garanti for at den forurensete luft er uten skadevirkninger.

### *Anbefalte luftkvalitetskriterier for stoffer som måles i overvåkingsprogrammet i byer og tettsteder*

Det er bare for stoffene SO<sub>2</sub> og NO<sub>2</sub> at SFT-gruppen har angitt anbefalte luftkvalitetskriterier. Det er foreslått følgende konsentrasjonsnivåer for helsevirkninger:

	<u>Svoveldioksid</u>	<u>Nitrogendioksid</u>
Halvårsmiddel:	40 <sup>1)</sup> µg/m <sup>3</sup>	50 µg/m <sup>3</sup>
Døgnmiddel:	90 <sup>1)</sup> µg/m <sup>3</sup>	75 µg/m <sup>3</sup>
Timemiddel:		100 µg/m <sup>3</sup>
15-minutters middel:	400 <sup>2)</sup> µg/m <sup>3</sup>	500 µg/m <sup>3</sup>

1) I samspill med svevestøv og annen forurensning.

2) Hvor SO<sub>2</sub> er helt dominerende forurensning.

I 1982 la den daværende SFT-gruppen fram forslag til anbefalte luftkvalitetskriterier for sot. I 1992 er det bare anbefalt luftkvalitetskriterier for respirabelt og inhalerbart svevestøv, men ikke for sot. Sot er et indirekte mål for mengden av svarte partikler i luften, og måles på en annen måte enn svevestøv.

Ved vurdering av sotkonsentrasjoner i dette måleprogrammet har NILU valgt fortsatt å benytte de tidligere anbefalte luftkvalitetskriteriene for sot:

#### Sot

Halvårsmiddel:	40- 60 µg/m <sup>3</sup>
Døgnmiddel:	100-150 µg/m <sup>3</sup>

Til sammenlikning er de anbefalte luftkvalitetskriteriene for svevestøv 30 µg/m<sup>3</sup> for respirable partikler (diameter under 2,5 µm) og 40 µg/m<sup>3</sup> for inhalerbare partikler (diameter under 10 µm) på halvårsbasis og 70 µg/m<sup>3</sup> som døgnmiddelverdi for inhalerbare partikler.

Konsentrasjonen av bly i luft i Norge og befolkningens eksponering har avtatt de siste årene. SFT-gruppen anser at bly er blitt et stadig mindre forurensningsproblem i Norge. Gruppen har derfor ikke funnet det nødvendig å fremme forslag om helsebaserte luftkvalitetskriterier for bly i uteluft.

I dette måleprogrammet har NILU valgt å benytte grenseverdier framlagt i USA og EF-landene og av Verdens helseorganisasjon:

#### Bly

Kvartalsmiddel:	1,5 µg/m <sup>3</sup> , USA
Årsmiddel:	0,5-1 µg/m <sup>3</sup> , Verdens helseorganisasjon
Årsmiddel:	2,0 µg/m <sup>3</sup> , EF



## Datavedlegg

<b>SO<sub>2</sub>:</b>	<b>Oktober</b>	<b>1992</b>
	<b>November</b>	<b>1992</b>
	<b>Desember</b>	<b>1992</b>
<b>NO<sub>2</sub>:</b>	<b>Oktober</b>	<b>1992</b>
	<b>November</b>	<b>1992</b>
	<b>Desember</b>	<b>1992</b>
<b>Sot:</b>	<b>November</b>	<b>1992</b>



## OVERVÅKING AV LUFTFORURENSNINGSTILSTANDEN I NORGE

SO2 MIKROGRAM PR KUBIKKMETER OKT. 1992

STASJON DATO	HALDEN		SARPSBORG		FREDRIKST. JELØYA		LILLESTR.	OSLO	HAMAR		LILLEHAM.	GJØVIK
	1 RÅDHUSET	2 STUBBERUD	3 ALVIH	4 ST. OLAV	37 V. BROCHSGATE	42 JELØY	40 RAD. KIRKEGATA	6 BRYN SK.	7 ST. OLAV	48 P. BEKKELI	9 BRANNST.	10 BLINKEN
1	4	8	10	26	9	7	4	7	12	6	9	0
2	11	7	9	30	11	5	4	4	0	5	13	3
3	7	7	16	5	8	3	2	9	0	3	9	1
4	8	8	5	8	4	3	3	0	8	4	10	0
5	7	5	5	13	12	2	2	6	0	4	7	2
6	7	21	9	12	9	3	3	0	18	3	11	4
7	8	7	5	46	6	3	6	-	22	3	7	4
8	9	4	8	42	6	2	3	-	6	7	7	4
9	3	5	4	20	3	0	2	-	5	7	5	1
10	8	5	7	43	3	0	3	-	0	4	7	9
11	4	4	7	34	6	1	2	-	2	0	15	2
12	7	5	11	18	6	2	4	-	3	3	10	4
13	9	7	12	21	2	0	4	-	6	4	14	4
14	5	6	2	9	3	0	2	-	2	2	11	0
15	3	4	9	8	3	0	0	-	0	4	10	4
16	3	2	5	9	9	0	4	-	9	3	4	4
17	4	5	7	16	9	5	3	-	2	1	8	1
18	3	6	34	44	5	3	2	-	0	0	4	0
19	3	6	13	57	5	2	0	4	5	1	9	1
20	3	1	5	4	3	0	0	2	6	2	6	2
21	0	2	2	2	3	0	0	0	2	4	8	1
22	3	6	17	2	3	0	0	0	3	6	7	1
23	3	3	14	9	10	1	0	0	3	5	17	1
24	4	2	11	3	4	0	0	6	5	5	4	0
25	1	7	18	9	6	0	0	2	6	4	9	0
26	3	5	21	33	6	2	3	0	3	6	9	1
27	6	8	5	16	6	4	4	0	5	4	11	6
28	7	6	11	3	3	0	4	7	18	6	14	3
29	6	3	22	2	3	0	4	10	16	0	7	4
30	7	7	10	45	8	4	4	2	10	0	5	0
31	5	10	7	48	7	3	5	3	23	0	9	-
MIDDEL :	5	6	10	21	6	2	2	3	6	3	9	2
MAKS :	11	21	34	57	12	7	6	10	23	7	17	9
MIN :	0	1	2	2	2	0	0	0	0	0	4	0
ANT. OBS. :	31	31	31	31	31	31	31	19	31	31	31	30
ANT. OVER :												
90UG/M3 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100UG/M3 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150UG/M3 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## OVERVÅKING AV LUFTFORURENSNINGSTILSTANDEN I NORGE

SO2 MIKROGRAM PR KUBIKKMETER OKT. 1992

STASJON DATO	PORSGRUNN		SKIEN	KR. SAND		BERGEN		ODDA	ÅRDAL	TRONDHEIM		NARVIK	MO I	RANA	TROMSØ
	15 RÅDHUSET	35 KONGENSGT.	44 FESTN. GT.	21 CHR. MICH.	22 KRONSTAD	36 BRANNST.	25 FARNES	26 LÆGREID	50 TORGET	29 RÅDHUSET	45 MO	52 STRANDVN.			
1	2	8	0	6	4	5	14	34	12	0	2	2			
2	3	7	0	9	5	5	21	26	10	2	1	2			
3	2	6	0	7	6	5	45	15	10	3	1	2			
4	2	8	0	5	4	7	36	29	12	1	23	3			
5	3	7	0	7	5	5	35	16	14	11	24	3			
6	2	7	3	4	3	5	43	36	9	0	11	2			
7	3	7	0	6	3	6	20	38	6	3	40	4			
8	3	8	2	5	4	3	7	31	6	0	1	2			
9	3	4	0	5	3	5	10	22	7	0	10	2			
10	3	7	0	4	4	1	8	20	7	0	21	0			
11	2	5	0	3	3	5	24	19	5	1	1	2			
12	4	9	3	9	9	5	35	33	7	2	5	6			
13	3	8	0	5	3	2	19	24	6	22	2	3			
14	4	8	0	5	4	7	20	27	13	38	48	4			
15	2	4	0	5	4	3	14	18	12	0	18	2			
16	3	6	4	10	10	5	32	22	9	4	12	4			
17	6	10	4	5	7	10	32	29	7	0	28	4			
18	2	3	2	3	3	1	19	22	8	7	14	0			
19	2	5	3	5	6	3	9	12	8	0	37	3			
20	2	6	3	4	-	5	12	17	8	7	38	5			
21	2	5	2	9	9	1	15	53	2	28	15	3			
22	2	4	19	9	6	1	21	53	4	2	8	3			
23	2	5	0	10	8	8	12	37	11	5	5	4			
24	2	4	0	11	13	4	28	11	7	18	7	0			
25	1	3	0	8	10	3	20	18	7	-	10	5			
26	2	7	0	6	8	5	41	22	8	7	23	2			
27	3	7	0	5	6	5	18	12	13	10	17	4			
28	2	3	0	4	3	3	12	11	7	4	22	5			
29	2	5	0	8	4	4	27	7	4	4	29	6			
30	3	8	0	4	5	-	25	13	7	0	38	5			
31	2	4	0	3	5	-	12	13	6	4	9	0			
MIDDEL :	3	6	1	6	6	4	22	24	8	6	17	3			
MAKS :	6	10	19	11	13	10	45	53	14	38	48	6			
MIN :	1	3	0	3	3	1	7	7	2	0	1	0			
ANT. OBS. :	31	31	31	31	30	29	31	31	31	30	31	31			
ANT. OVER :															
90UG/M3 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
100UG/M3 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
150UG/M3 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			



## OVERVÅKING AV LUFTFORURENSNINGSTILSTANDEN I NORGE

SO2 MIKROGRAM PR KUBIKKMETER OKT. 1992

STASJON DATO	KIRKENES 34 RÅDHUSET
1	7
2	8
3	3
4	5
5	-
6	4
7	4
8	11
9	8
10	7
11	14
12	65
13	19
14	11
15	13
16	18
17	16
18	10
19	8
20	13
21	8
22	7
23	10
24	9
25	8
26	18
27	5
28	9
29	4
30	17
31	14
MIDDEL :	12
MAKS :	65
MIN :	3
ANT.OBS. :	30
ANT.OVER:	
90UG/M3:	0
100UG/M3:	0
150UG/M3:	0

OVERVÅKING AV LUFTFORURENSNINGSTILSTANDEN I NORGE  
SO2 MIKROGRAM PR KUBIKKMETER OKT. 1992

NR	MÅLESTED	STASJON	MIDDEL	MAKS	DATO	MIN	ANT. OBS.	ANT.OVER:	90	100	150
1	HALDEN	RÅDHUSET	5	11	2	0	31	0	0	0	
2		STUBBERUD	6	21	6	1	31	0	0	0	
3	SARPSBORG	ALVIM	10	34	18	2	31	0	0	0	
4		ST.OLAV V.	21	57	19	2	31	0	0	0	
37	FREDRIKST.	BROCHSGATE	6	12	5	2	31	0	0	0	
42	JELØYA	JELØY RAO.	2	7	1	0	31	0	0	0	
40	LILLESTR.	KIRKEGATA	2	6	7	0	31	0	0	0	
6	OSLO	BRYN SK.	3	10	29	0	19	0	0	0	
7		ST.OLAV P.	6	23	31	0	31	0	0	0	
48	HAMAR	BEKKELI	3	7	8*	0	31	0	0	0	
9	LILLEHAM.	BRANNST.	9	17	23	4	31	0	0	0	
10	GJØVIK	BLINKEN	2	9	10	0	30	0	0	0	
15	PORSGRUNN	RÅDHUSET	3	6	17	1	31	0	0	0	
35	SKIEN	KONGENSGT.	6	10	17	3	31	0	0	0	
44	KR.SAND	FESTN.GT.	1	19	22	0	31	0	0	0	
21	BERGEN	CHR.MICH.	6	11	24	3	31	0	0	0	
22		KRONSTAD	6	13	24	3	30	0	0	0	
36	ODDA	BRANNST.	4	10	17	1	29	0	0	0	
25	ÅRDAL	FARNES	22	45	3	7	31	0	0	0	
26		LÅGREID	24	53	21*	7	31	0	0	0	
50	TRONDHEIM	TORGET	8	14	5	2	31	0	0	0	
29	NARVIK	RÅDHUSET	6	38	14	0	30	0	0	0	
45	MO I RANA	MO	17	48	14	1	31	0	0	0	
52	TROMSØ	STRANDVN.	3	6	12*	0	31	0	0	0	
34	KIRKENES	RÅDHUSET	12	65	12	3	30	0	0	0	

\* BETYR FLERE DØGN MED SAMME MAKS-VERDI; FØRSTE DATO ANGITT

MIDDELVERDIEN SETTES LIK -1 FOR STASJONER MED MINDRE ENN 15 OBSERVASJONER PR. MÅNED



## OVERVÅKING AV LUFTFORURENSNINGSTILSTANDEN I NORGE

## SO2 MIKROGRAM PR KUBIKKMETER NOV. 1992

STASJON DATO	PORSGRUNN		SKIEN		KR. SAND		BERGEN		ODDA		ÅRDAL		TRONDHEIM		NARVIK		MO I RANA		TROMSØ	
	15 RÅDHUSET	35 KONGENSGT.	44 FESTN. GT.	21 CHR. MICH.	22 KRONSTAD	36 BRANNST.	25 FARNES	26 LÅGREID	50 TORGET	29 RÅDHUSET	45 MO	52 STRANDVN.								
1	2	4	0	4	4	3	10	14	7	19	1									
2	2	4	0	10	4	1	11	9	11	10	6									
3	2	6	0	11	5	3	7	14	6	17	2									
4	4	6	0	8	-	0	8	12	6	12	2									
5	4	7	0	8	-	1	13	11	6	5	2									
6	2	5	0	8	-	0	16	11	7	46	3									
7	3	7	0	5	-	-	5	10	7	4	0									
8	3	5	0	4	-	-	27	32	7	0	0									
9	4	16	14	3	-	3	58	32	10	21	0									
10	8	13	2	-	-	4	26	12	9	2	-									
11	3	7	0	8	6	1	5	17	6	6	2									
12	2	7	0	16	14	2	12	26	7	48	18									
13	2	5	0	10	9	5	14	15	7	7	16									
14	4	5	0	15	11	3	6	19	7	4	1									
15	3	3	0	12	12	5	10	12	5	6	10									
16	3	7	0	11	9	5	8	16	8	8	32									
17	2	5	0	24	18	5	19	14	10	14	19									
18	2	5	0	6	7	4	27	30	9	0	13									
19	2	4	0	6	4	2	14	12	9	0	45									
20	3	7	-	7	5	1	20	17	8	9	26									
21	2	2	0	4	4	3	13	18	10	0	21									
22	3	2	3	5	4	2	12	22	7	2	18									
23	5	4	4	5	3	2	40	13	12	19	16									
24	6	4	5	6	4	1	20	20	12	0	9									
25	5	4	11	8	6	1	24	20	10	0	30									
26	6	3	5	11	9	1	35	10	9	12	27									
27	5	3	7	10	6	0	28	19	8	16	12									
28	3	6	-	8	6	0	31	18	8	9	4									
29	3	3	-	8	5	1	21	21	8	7	4									
30	4	4	4	7	5	0	52	15	8	18	6									
MIDDEL :	3	5	2	9	7	2	20	17	8	8	15									
MAKS :	8	16	14	24	18	5	58	32	12	48	46									
MIN :	2	2	0	3	3	0	5	9	5	0	0									
ANT. OBS. :	30	30	27	29	23	28	30	30	30	30	23									
ANT. OVER :																				
90UG/M3 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
100UG/M3 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
150UG/M3 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									

## OVERVÅKING AV LUFTFORURENSNINGSTILSTANDEN I NORGE

## SO2 MIKROGRAM PR KUBIKKMETER NOV. 1992

STASJON DATO	KIRKENES	
	34 RÅDHUSET	
1	5	
2	64	
3	30	
4	8	
5	13	
6	18	
7	14	
8	18	
9	11	
10	12	
11	8	
12	6	
13	16	
14	11	
15	8	
16	54	
17	51	
18	36	
19	100	
20	59	
21	14	
22	6	
23	19	
24	14	
25	78	
26	193	
27	185	
28	17	
29	15	
30	101	
MIDDEL :	39	
MAKS :	193	
MIN :	5	
ANT. OBS. :	30	
ANT. OVER :		
90UG/M3 :	4	
100UG/M3 :	3	
150UG/M3 :	2	

OVERVÅKING AV LUFTFORURENSNINGSTILSTANDEN I NORGE  
SO2 MIKROGRAM PR KUBIKKMETER NOV. 1992

NR	MÅLESTED	STASJON	MIDDEL	MAKS	DATO	MIN	ANT.	ANT.OVER:		
							OBS.	90	100	150
1	HALDEN	RÅDHUSET	4	12	10	0	30	0	0	0
2		STUBBERUD	3	17	9	0	30	0	0	0
3	SARPSBORG	ALVIM	21	81	27	2	30	0	0	0
4		ST.OLAV V.	24	91	2	3	30	1	0	0
37	FREDRIKST.	BROCHSGATE	5	12	5	2	30	0	0	0
42	JELØYA	JELØY RAD.	3	11	9*	0	30	0	0	0
40	LILLESTR.	KIRKEGATA	4	8	9*	0	28	0	0	0
6	OSLO	BRYN SK.	8	21	2	2	28	0	0	0
7		ST.OLAV P.	17	32	3	3	26	0	0	0
48	HAMAR	BEKKELI	3	9	17	0	23	0	0	0
9	LILLEHAM.	BRANNST.	6	12	1	2	30	0	0	0
10	GJØVIK	BLINKEN	6	12	9*	0	30	0	0	0
15	PORSGRUNN	RÅDHUSET	3	8	10	2	30	0	0	0
35	SKIEN	KONGENSGT.	5	16	9	2	30	0	0	0
44	KR.SAND	FESTN.GT.	2	14	9	0	27	0	0	0
21	BERGEN	CHR.MICH.	9	24	17	3	29	0	0	0
22		KRONSTAD	7	18	17	3	23	0	0	0
36	ODDA	BRANNST.	2	5	13*	0	28	0	0	0
25	ÅRDAL	FARNES	20	58	9	5	30	0	0	0
26		LÅGREID	17	32	8*	9	30	0	0	0
50	TRONDHEIM	TORGET	8	12	23*	5	30	0	0	0
29	NARVIK	RÅDHUSET	8	48	12	0	30	0	0	0
45	MO I RANA	MO	15	46	6	0	30	0	0	0
52	TROMSØ	STRANDVN.	3	7	20	0	23	0	0	0
34	KIRKENES	RÅDHUSET	39	193	26	5	30	4	3	2

\* BETYR FLERE DØGN MED SAMME MAKS-VERDI; FØRSTE DATO ANGITT

MIDDELVERDIEN SETTES LIK -1 FOR STASJONER MED MINDRE ENN 15 OBSERVASJONER PR. MÅNED

NILU LANDSOVERSIKT OVER LUFTFORURENSNINGER I NORGE FOR SISTE 6 MÅNEDER: JUN. 1992 - NOV. 1992 SO2 MIKROGRAM PR KUBIKKMETER

NR	MÅLESTED	STASJON	MIDDEL	MAKS	ST.AV.	ANTALL OBS. I PERIODEN						ANTALL OBS. OVER	KUMULATIV FREKVENSFORDELING I PROSENT (PROSENT AV ANTALL OBS. MINDRE ELLER LIK)								
						TOT	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT			NOV	90	100	150				
1	HALDEN	RÅDHUSET	4.8	15.	3.2	176	23	31	31	30	31	30	0	0	0	94.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2		STUBBERUDV	5.3	31.	4.7	183	30	31	31	30	31	30	0	0	0	90.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
3	SARPSBORG	ALVIM	16.5	81.	13.7	181	28	31	31	30	31	30	0	0	0	42.5	97.2	100.0	100.0	100.0	100.0
4		ST.OLAVS V	28.2	100.	20.9	183	30	31	31	30	31	30	4	1	0	23.0	88.0	97.8	99.5	100.0	100.0
37	FREDRIKSTABROCHSGATE		6.6	21.	3.8	183	30	31	31	30	31	30	0	0	0	86.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
42	JELØYA	JELØY RADI	1.7	11.	2.1	182	30	31	30	30	31	30	0	0	0	98.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
40	LILLESTRØM	KIRKEGATA	1.7	8.	1.9	181	30	31	31	30	31	28	0	0	0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
6	OSLO	BRYN SKOLE	4.0	23.	4.7	143	30	20	24	22	19	28	0	0	0	90.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
7		ST.OLAVS P	7.6	32.	7.3	167	30	28	25	27	31	26	0	0	0	76.6	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
48	HAMAR	BEKKELI	2.4	9.	2.1	174	30	29	31	30	31	23	0	0	0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
9	LILLEHAMME	BRANNSTASJ	7.3	17.	3.4	155	30	19	15	30	31	30	0	0	0	82.6	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
10	GJØVIK	BLINKEN	2.9	12.	3.0	151	30	0	31	30	30	30	0	0	0	98.7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
15	PORSGRUNN	RÅDHUSET	2.6	8.	1.2	183	30	31	31	30	31	30	0	0	0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
35	SKIEN	KONGENSGAT	6.5	38.	3.6	183	30	31	31	30	31	30	0	0	0	92.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
44	KRISTIANSAFESTNINGSG		2.7	22.	4.5	164	29	31	16	30	31	27	0	0	0	92.1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
21	BERGEN	CHR.MICHEL	5.8	24.	3.1	144	25	0	29	30	31	29	0	0	0	93.1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
22		KRONSTAD	5.4	18.	2.7	109	18	0	8	30	30	23	0	0	0	95.4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
36	ODDA	BRANNSTASJ	3.4	12.	2.4	172	23	31	31	30	29	28	0	0	0	98.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
25	ÅRDAL	FARNES	26.9	75.	15.6	183	30	31	31	30	31	30	0	0	0	15.3	91.3	100.0	100.0	100.0	100.0
26		LÅGREID	31.6	114.	19.0	183	30	31	31	30	31	30	2	1	0	8.7	84.2	98.9	99.5	100.0	100.0
50	TRONDHEIM	TORGET	5.5	15.	2.9	176	23	31	31	30	31	30	0	0	0	93.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
29	NARVIK	RÅDHUSET	5.6	48.	8.5	134	30	8	6	30	30	30	0	0	0	80.6	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
45	MO I RANA	MO	10.0	48.	10.3	181	30	30	30	30	31	30	0	0	0	63.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
33	TROMSØ	STRANDTORG	2.2	16.	3.0	106	15	31	31	29	0	0	0	0	0	97.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
52		STRANDVN.	3.0	7.	1.8	54	0	0	0	0	31	23	0	0	0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
34	KIRKENES	RÅDHUSET	20.1	193.	28.3	126	3	7	26	30	30	30	4	3	2	43.7	90.5	96.8	97.6	98.4	100.0



## OVERVÅKING AV LUFTFORURENSNINGSTILSTANDEN I NORGE

SO2 MIKROGRAM PR KUBIKKMETER DES. 1992

STASJON DATO	TROMSØ	KIRKENES
	52 STRANDVN.	34 RÅDHUSET
1	0	37
2	0	32
3	3	4
4	0	17
5	0	17
6	0	7
7	0	71
8	0	11
9	0	3
10	0	34
11	0	29
12	0	24
13	0	32
14	2	48
15	2	86
16	3	73
17	0	20
18	0	4
19	0	4
20	0	15
21	0	8
22	0	8
23	0	4
24	0	23
25	4	6
26	0	3
27	0	6
28	0	7
29	0	4
30	0	8
31	0	13
MIDDEL :	0	21
MAKS :	4	86
MIN :	0	3
ANT.OBS.:	31	31
ANT.OVER:		
90UG/M3:	0	0
100UG/M3:	0	0
150UG/M3:	0	0

OVERVÅKING AV LUFTFORURENSNINGSTILSTANDEN I NORGE  
SO2 MIKROGRAM PR KUBIKKMETER DES. 1992

NR	MÅLESTED	STASJON	MIDDEL	MAKS	DATO	MIN	ANT.	ANT.OVER:		
							OBS.	90	100	150
1	HALDEN	RÅDHUSET	5	14	24	0	31	0	0	0
2		STUBBERUD	4	13	23	1	31	0	0	0
3	SARPSBORG	ALVIM	18	42	1	2	25	0	0	0
4		ST.OLAV V.	44	124	14	5	27	2	1	0
37	FREDRIKST.	BROCHSGATE	9	23	29	2	31	0	0	0
42	JELØYA	JELØY RAD.	4	13	29	0	29	0	0	0
40	LILLESTR.	KIRKEGATA	6	17	29	0	24	0	0	0
6	OSLO	ØRYN SK.	11	24	5	0	31	0	0	0
7		ST.OLAV P.	20	50	12	2	31	0	0	0
48	HAMAR	BEKKELI	6	23	12	0	31	0	0	0
9	LILLEHAM.	BRANNST.	10	16	23	4	31	0	0	0
10	GJØVIK	BLINKEN	6	11	6*	0	31	0	0	0
47	DRAMMEN	ENGENE	8	41	22	0	30	0	0	0
15	PORSGRUNN	RÅDHUSET	3	8	11*	1	31	0	0	0
35	SKIEN	KONGENSGT.	7	25	16	2	31	0	0	0
44	KR.SAND	FESTN.GT.	6	17	10*	0	29	0	0	0
21	BERGEN	CHR.MICH.	9	38	7	4	31	0	0	0
22		KRØNSTAD	7	28	7	4	23	0	0	0
36	ODDA	BRANNST.	1	5	10*	0	30	0	0	0
25	ÅRDAL	FARNES	24	56	31	5	31	0	0	0
26		LÅGREID	24	75	29	7	31	0	0	0
50	TRONDHEIM	TORGET	8	20	30	3	30	0	0	0
29	NARVIK	RÅDHUSET	14	56	3	0	22	0	0	0
45	MO I RANA	MO	6	24	13	0	31	0	0	0
52	TROMSØ	STRANDVN.	0	4	25	0	31	0	0	0
34	KIRKENES	RÅDHUSET	21	86	15	3	31	0	0	0

\* BETYR FLERE DØGN MED SAMME MAKS-VERDI; FØRSTE DATO ANGIT

MIDDELVERDIEN SETTES LIK -1 FOR STASJONER MED MINDRE ENN 15 OBSERVASJONER PR. MÅNED











## OVERVÅKING AV LUFTFORURENSNINGSTILSTANDEN I NORGE

SOT MIKROGRAM PR KUBIKKMETER NOV.1992

STASJON DATO	DRAMMEN	PORSGRUNN	SKIEN	KR. SAND	STAVANGER	SAUDA	BERGEN	ODDA	ÅRDAL	26 LÆGREID	TRONDHEIM	
	47 ENGENE	15 RÅDHUSET	35 KONGENSGT.	44 FESTN.GT.	19 HAND.HUS	20 RÅDHUSET	21 CHR.HICHE	22 KRONSTAD	36 BRANNST.		25 FARNES	50 TØRGET
1	2	27	51	5	-	27	8	3	10	4	2	37
2	46	25	52	9	-	18	26	3	13	3	2	21
3	40	16	42	9	-	6	13	1	18	0	2	12
4	58	32	58	11	14	16	19	-	11	4	6	4
5	95	51	83	13	15	37	8	-	15	5	5	17
6	69	30	63	10	18	22	10	-	15	11	8	10
7	19	12	32	8	8	10	16	-	-	1	2	5
8	61	36	49	21	5	33	4	-	-	16	6	21
9	31	26	60	15	10	24	4	-	8	18	11	91
10	37	12	34	10	11	8	-	-	15	3	2	18
11	-	23	67	12	20	27	16	8	21	5	1	42
12	35	7	61	12	28	49	32	28	31	11	10	23
13	77	36	87	6	12	13	15	7	17	1	4	39
14	8	55	82	30	31	9	25	18	12	5	4	32
15	33	38	66	11	33	44	23	30	22	-	8	19
16	31	16	62	8	12	34	14	17	30	8	7	10
17	37	8	36	4	12	-	126	94	43	-	4	46
18	55	12	65	16	29	10	14	14	26	11	8	95
19	45	12	57	14	12	7	16	7	28	1	1	20
20	60	34	81	-	0	-	16	16	14	11	7	33
21	21	23	76	-	34	-	7	11	24	5	6	33
22	30	28	61	10	9	-	6	8	21	3	4	40
23	30	25	59	6	2	-	6	3	27	2	1	31
24	68	38	57	29	15	-	14	6	7	8	5	51
25	5	33	48	12	19	-	18	15	13	3	1	19
26	56	52	71	37	23	-	27	23	12	9	4	47
27	51	36	79	37	19	-	14	12	11	6	2	15
28	26	24	47	-	48	-	11	19	11	3	5	30
29	48	42	64	-	10	29	9	12	17	9	7	3
30	3	21	59	13	10	22	6	9	16	-	1	22
MIDDEL :	41	28	60	14	17	22	18	16	18	6	5	30
MAKS :	95	55	87	37	48	49	126	94	43	18	11	95
MIN :	2	7	32	4	0	6	4	1	7	0	1	3
ANT.OBS.:	29	30	30	26	27	20	29	23	28	27	30	30
ANT.OVER:												
100UG/M3:	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
150UG/M3:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## OVERVÅKING AV LUFTFORURENSNINGSTILSTANDEN I NORGE

SOT MIKROGRAM PR KUBIKKMETER NOV.1992

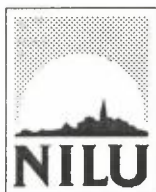
STASJON DATO	NARVIK	MO I RANA	TROMSØ	KIRKENES
	29 RÅDHUSET	45 MO	52 STRANDVN.	34 RÅDHUSET
1	4	7	4	4
2	9	16	26	16
3	41	22	10	8
4	18	31	10	5
5	-	9	9	4
6	-	12	29	10
7	28	36	5	12
8	2	4	0	8
9	26	18	-	10
10	10	9	-	5
11	6	16	-	4
12	42	12	-	11
13	21	15	-	8
14	41	12	-	10
15	36	22	-	7
16	45	17	26	29
17	33	24	21	12
18	16	28	11	13
19	6	12	6	11
20	8	14	41	19
21	4	5	8	24
22	25	6	34	0
23	70	8	43	12
24	19	14	0	11
25	17	10	25	22
26	7	9	5	42
27	13	8	0	22
28	14	10	6	7
29	20	18	11	5
30	41	26	14	11
MIDDEL :	22	15	15	12
MAKS :	70	36	43	42
MIN :	2	4	0	0
ANT.OBS.:	28	30	23	30
ANT.OVER:				
100UG/M3:	0	0	0	0
150UG/M3:	0	0	0	0

OVERVÅKING AV LUFTFORURENSNINGSTILSTANDEN I NORGE  
SOT MIKROGRAM PR KUBIKKMETER NOV. 1992

NR	MÅLESTED	STASJON	MIDDEL	MAKS	DATO	MIN	ANT. OVER:	
							OBS.	100 150
1	HALDEN	RÅDHUSET	21	56	13*	5	30	0 0
2		STUBBERUD	12	31	13*	3	30	0 0
3	SARPSBORG	ALVIM	5	17	24	0	30	0 0
4		ST.OLAV V.	11	34	14	3	30	0 0
37	FREDRIKST.	BROCHSGATE	36	95	13	6	30	0 0
42	JELØYA	JELØY RAD.	4	9	13*	0	30	0 0
40	LILLESTR.	KIRKEGATA	18	41	4*	6	28	0 0
6	OSLO	BRYN SK.	18	36	13	7	28	0 0
7		ST.OLAV P.	24	44	13	10	25	0 0
48	HAMAR	BEKKELI	13	24	29	5	23	0 0
9	LILLEHAM.	BRANNST.	26	65	9	11	30	0 0
10	GJØVIK	BLINKEN	28	103	23	9	30	1 0
47	DRAMMEN	ENGENE	41	95	5	2	29	0 0
15	PORSGRUNN	RÅDHUSET	28	55	14	7	30	0 0
35	SKIEN	KONGENSGT.	60	87	13	32	30	0 0
44	KR.SAND	FESTN.GT.	14	37	26*	4	26	0 0
19	STAVANGER	HAND.HUS	17	48	28	0	27	0 0
20	SAUDA	RÅDHUSET	22	49	12	6	20	0 0
21	BERGEN	CHR.MICH.	18	126	17	4	29	1 0
22		KRONSTAD	16	94	17	1	23	0 0
36	ODDA	BRANNST.	18	43	17	7	28	0 0
25	ÅRDAL	FARNES	6	18	9	0	27	0 0
26		LÅGREID	5	11	9	1	30	0 0
50	TRONDHEIM	TORGET	30	95	18	3	30	0 0
29	NARVIK	RÅDHUSET	22	70	23	2	28	0 0
45	MO I RANA	MO	15	36	7	4	30	0 0
52	TROMSØ	STRANDVN.	15	43	23	0	23	0 0
34	KIRKENES	RÅDHUSET	12	42	26	0	30	0 0

\* BETYR FLERE DØGN MED SAMME MAKS-VERDI; FØRSTE DATO ANGITT

MIDDELVERDIEN SETTES LIK -1 FOR STASJONER MED MINDRE ENN 15 OBSERVASJONER PR. MÅNED



Norsk institutt for luftforskning (NILU)  
Norwegian Institute for Air Research  
Postboks 64, N-2001 Lillestrøm

RAPPORTTYPE OPPDRAKS RAPPORT	RAPPORT NR. OR 19/93	ISBN-82-425-0473-3	
DATO 25/6-93	ANSV. SIGN. P. Ben	ANT. SIDER 33	PRIS NOK 45,-
TITTEL Rutineovervåking av luftforurensning 4. kvartal 1992		PROSJEKTLEDER Leif Otto Hagen	
		NILU PROSJEKT NR. O-7644	
FORFATTER(E) Leif Otto Hagen		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAKSGIVERS REF. M.G. Svenningsen, SFT	
OPPDRAKSGIVER Statens forurensningstilsyn Postboks 8100 Dep 0032 OSLO			
STIKKORD Overvåking	Luftkvalitet	Tettsteder	
REFERAT Rapporten gir resultater av målinger av SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> og sot for 4. kvartal 1992 ved 29 målestasjoner over hele landet. Forurensningsnivået er sammenlignet med norske anbefalte luftkvalitetskriterier. Høye verdier av SO <sub>2</sub> er målt ved noen stasjoner nær større industribedrifter. Utslipp fra biltrafikken er hovedkilden til høye verdier av NO <sub>2</sub> .			
TITLE			
ABSTRACT This report gives results from measurements of SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> and soot from the period October-December 1992 at 29 monitoring sites all over Norway. The air pollution levels are compared with national proposed air quality guidelines. High levels of SO <sub>2</sub> are measured in the vicinity of some local industries. Emissions from vehicles are the dominant source for the high measured concentrations of NO <sub>2</sub> .			

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