



# Statlig program for forurensningsovervåking

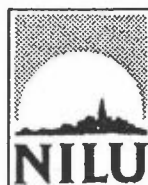
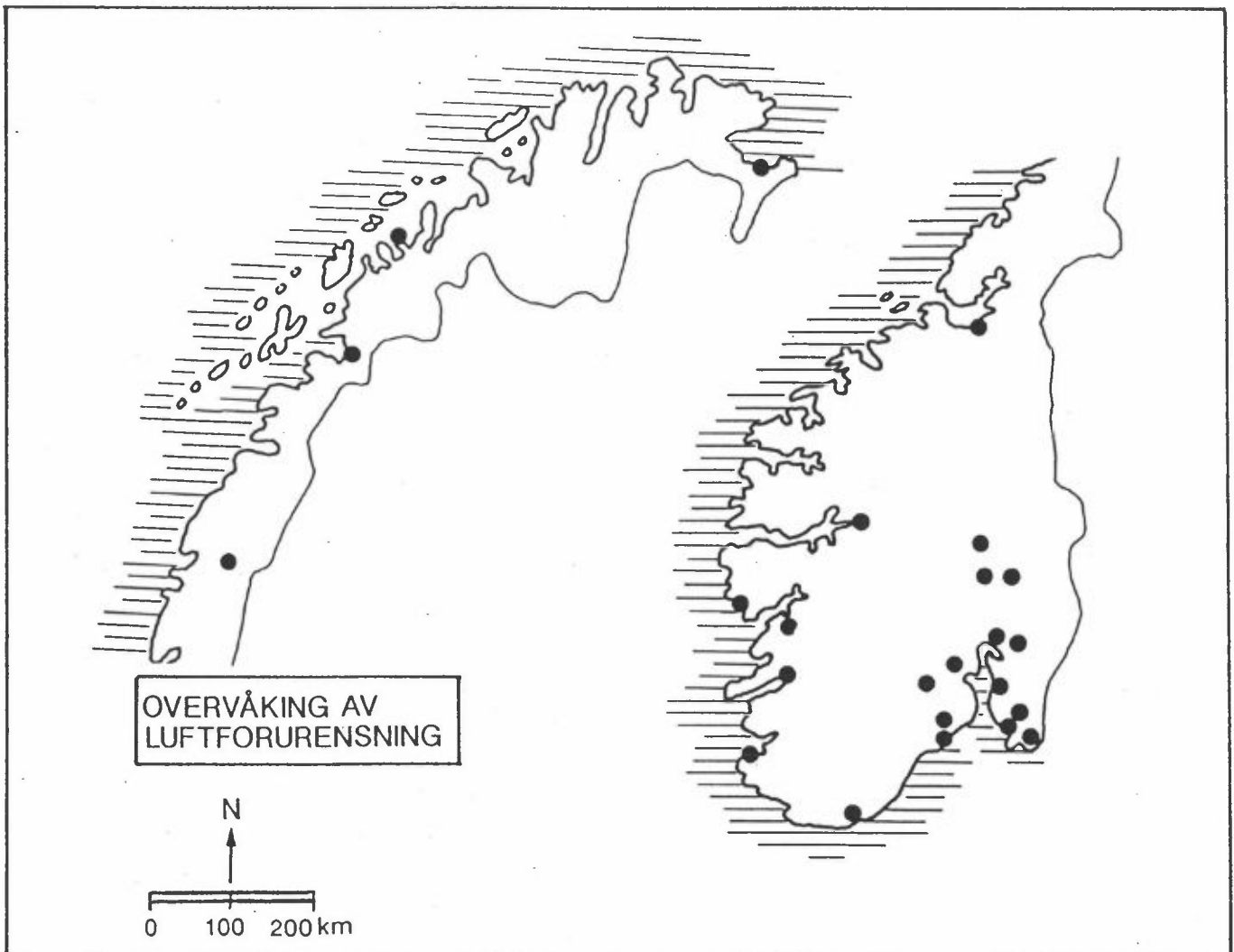
NILU OR : 42/90  
REFERANSE: O-7644  
DATO : JULI 1990  
ISBN : 82-425-0418-3

Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn

Deltakende institusjon: NILU

## RUTINEOVERVÅKING AV LUFTFORURENSNING

1.KVARTAL 1990



Norsk institutt for luftforskning

POSTBOKS 64 · N-2001 LILLESTRØM



## Statlig program for forurensningsovervåking

Det statlige programmet omfatter overvåking av forurensningsforholdene i

**luft og nedbør  
grunnvann  
vassdrag og fjorder  
havområder  
skog**

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

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

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

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

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

**påvise eventuell uheldig utvikling i resipienten på et tidlig tidspunkt.**

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

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

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

Resultater fra de enkelte overvåkingsprosjekter publiseres i årlige rapporter.

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

NILU OR : 42/90  
REFERANSE: O-7644  
DATO : JULI 1990  
ISBN : 82-425-0418-3

**RUTINEOVERVÅKING AV LUFTFORURENSNING  
1. KVARTAL 1990**

L.O. Hagen

Utført etter oppdrag fra  
Statens forurensningstilsyn

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING  
POSTBOKS 64, 2001 LILLESTRØM  
NORGE

## SAMMENDRAG

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

I 1. kvartal 1990 er målinger utført på 31 stasjoner i 25 tettsteder. Målingene har omfattet SO<sub>2</sub> (27 stasjoner), NO<sub>2</sub> (13 stasjoner), sot (28 stasjoner), bly (9 stasjoner) og PAH (3 stasjoner).

Fem stasjoner hadde overskridelse av nedre grenseverdi for SO<sub>2</sub> i vinterhalvåret 1989/90 (oktober-mars). St. Olavs Vold i Sarpsborg hadde middelerdi over nedre grenseverdi for halvårs-middel på 40 µg/m<sup>3</sup> i samme periode. Overskridelsene skyldes utslipp fra lokal industri. I de større byene har ikke middelerdien vært over nedre grenseverdi for SO<sub>2</sub> for 6 måneder (40 µg/m<sup>3</sup>) de åtte siste vintrene.

De høyeste sotverdiene måles på stasjoner i gater med stor biltrafikk. I februar 1990 ble døgnmiddelerdier over 100 µg/m<sup>3</sup> bare målt på stasjonen i Drammen. Stasjonene i Skien og Oslo hadde månedsmiddelerdi over 40 µg/m<sup>3</sup>. Mildt vær med gunstige spredningsforhold både i februar 1988, 1989 og 1990 har medført reduserte konsentrasjoner på mange stasjoner i forhold til det som er vanlig i februar.

Alle stasjonene viser blykonsentrasjoner langt under grenseverdier i USA og EF-landene. Nivået har i 1980-årene gått ned i takt med redusert blyinnhold i bensinen.

Fire av tretten stasjoner hadde NO<sub>2</sub>-konsentrasjoner over foreslåtte grenseverdier vinteren 1989/90. Biltrafikken er hovedkilden til det høye NO<sub>2</sub>-nivået.

Det er gjennomført målinger av polisykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) i Mosjøen, Øvre Årdal og på Årdalstangen. På de tre stasjonene var de målte konsentrasjonene lavere enn i begynnelsen av 1980-årene.

**INNHold**

	Side
SAMMENDRAG .....	1
1 INNLEDNING .....	5
2 MÅLERESULTATER .....	5
3 MÅLEPROGRAM OG STASJONSOVERSIKT .....	16
4 GRENSEVERDIER FOR LUFTKVALITET .....	21
DATAVEDLEGG .....	25



## RUTINEOVERVÅKING AV LUFTFORURENSNING 1. KVARTAL 1990

### 1 INNLEDNING

Landsomfattende rutinemessige målinger av svoveldioksid ( $\text{SO}_2$ ), sot, bly og sulfat i luft er gjennomført siden 1977 etter oppdrag fra Statens forurensningstilsyn. Målingene ble fram til 1985 foretatt på 35 stasjoner i 29 byer og tettsteder (se kapittel 3). Fra 1986 gikk sulfat ut av programmet, og blyanalyserne ble redusert til 10 stasjoner, mens målinger av nitrogendioksid ( $\text{NO}_2$ ) ble startet på 9 stasjoner. Fra oktober 1988 ble  $\text{NO}_2$ -målingene utvidet til 12 stasjoner. I november 1989 startet  $\text{NO}_2$ -målinger også på Brannstasjonen i Moss.  $\text{NO}_2$ -målingene utføres inntil videre bare om vinteren (oktober-mars). Fra 1987 ble blyanalysene ytterligere redusert. Nå utføres de på 9 stasjoner bare i februar hvert år.

Målingene i 1. kvartal 1990 har omfattet  $\text{SO}_2$  (27 stasjoner),  $\text{NO}_2$  (13 stasjoner), sot (28 stasjoner), bly (9 stasjoner), samt PAH (polysykliske aromatiske hydrokarboner) på tre stasjoner (Øvre Årdal, Årdalstangen og Mosjøen).

Måleresultatene er sammenliknet med grenseverdier for luftkvalitet, som er gjengitt i kapittel 4.

### 2 MÅLERESULTATER

Stasjonene med de høyeste  $\text{SO}_2$ -verdiene er påvirket av utslipp fra lokal industri.

Målingene i 1. kvartal 1990 viste at de høyeste månedsmiddelverdiene var på St. Olavs Vold i Sarpsborg med  $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i januar og  $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i februar. På Lægroid på Årdalstangen og på Rådhuset i Kirkenes ble det målt  $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i januar. De laveste månedsmiddelverdiene hadde stasjonen på Jeløya med  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  både



i januar, februar og mars, mens stasjonen i Mo i Rana hadde 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  i mars.

Døgnmiddelverdier over 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  og 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ble målt på henholdsvis fem stasjoner og én stasjon i 1. kvartal 1990, slik det framgår av tabell 1. Stasjonen St. Olavs Vold i Sarpsborg hadde fire døgnmiddelverdier over 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  i 1. kvartal 1990. Den høyeste døgnmiddelverdien hadde også St. Olavs Vold med 205  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . I 1. kvartal 1989 hadde St. Olavs Vold 26 døgnmiddelverdier over 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , og den høyeste var 361  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Den andre stasjonen i Sarpsborg, Alvim, som er mer representativ for boligområdene, viste langt lavere verdier enn St. Olavs Vold.

Tabell 1: Døgnmiddelverdier av  $\text{SO}_2$  over 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  og 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  i 1. kvartal 1990.

Målested	Stasjon	Høyeste døgn- middelverdi ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Ant. observasjoner		
			Ialt	>100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	>150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Halden	Stubberudvn.	119	89	3	0
Sarpsborg	St. Olavs Vold	205	90	4	1
Øvre Årdal	Farnes	150	87	2	0
Årdalstangen	Lægreid	122	87	3	0
Kirkenes	Rådhuset	126	90	3	0

Fem av stasjonene hadde overskridelser av den nedre grenseverdien for døgnmidler for  $\text{SO}_2$  i vinterhalvåret 1989/90 (oktober-mars).

Den øvre grenseverdien for  $\text{SO}_2$  overskrides når halvårsmiddelverdien er høyere enn 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  og/eller døgnmiddelverdien er høyere enn 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (se kapittel 4). Tabell 2 viser at den øvre grenseverdien for døgnmidler ble overskredet ved én stasjon i perioden oktober 1989-mars 1990. I tillegg ble den nedre grenseverdien for døgnmidler (100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) overskredet ved

fire stasjoner. Bare St. Olavs Vold i Sarpsborg hadde middelve­rdi over nedre grenseverdi i vinterhalvåret. Her ble det målt  $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Hele 25 av de 27 stasjonene som måler  $\text{SO}_2$  hadde en middelve­rdi i vinterhalvåret 1989/90 lavere enn  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , som er halvparten av den øvre grenseverdien. Tilsvarende hadde 22 stasjoner en middelve­rdi lavere enn  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Den laveste middelve­rdien ble målt på stasjonen på Jeløya med  $2,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Tabell 2: Overskridelser av foreslåtte grenseverdier for  $\text{SO}_2$  i vinterhalvåret 1989/90 (oktober-mars).

Målested	Stasjon	Halvårs- middel- verdi ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Høyeste døgnmiddel- verdi ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Ant. obs.	Prosent av obser- vasjoner over	
					100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Halden	Stubberudvn.	24	120	181	4	0
Sarpsborg	St. Olavs Vold	47	205	182	17	4
Øvre Årdal	Farnes	29	150	176	5	0
Årdalstangen	Lægreid	31	122	179	4	0
Kirkenes	Rådhuset	22	126	182	4	0

Målinger gjennom 17 år viser at  $\text{SO}_2$ -nivået har gått ned i de større byene.

I en rekke byer og tettsteder har målingene av  $\text{SO}_2$  foregått siden 1973. Et sammendrag av resultatene i en del større byer for de 10 siste årene gitt i tabell 3. Verdiene varierer fra år til år, men de fleste byene viser en markert nedgang i 1980-årene. Dette har sammenheng med en tilsvarende reduksjon av utslippene. På grunn av sterk prisstigning på oljeprodukter i begynnelsen av 1980-årene har stadig flere gått over til elektrisk oppvarming. Det svært milde været i januar, februar og mars i 1989 og 1990 førte til reduserte konsentrasjoner disse to vintrene. Ingen av de største byene har hatt middelve­rdi over nedre grenseverdi for  $\text{SO}_2$  for 6 måneder ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de åtte siste vinterhalvårene.

Tabell 3: Gjennomsnittlig SO<sub>2</sub>-konsentrasjon i en del større byer (sentrum) de 10 siste vinterhalvårene (µg/m<sup>3</sup>).

By	80/81	81/82	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88	88/89	89/90
Fredrikstad	37	39	24	26	30	18	22	17	13	8
Oslo	66	63	37	27	33	31	31	27	21	13
Drammen	44	51	37	31	34	30	25	19	16	8
Kristiansand	10	13	14	16	14	13	12	11	7	7
Stavanger	12	14	12	8	10	11	12	9		
Bergen	19	22	11	15	17	19	12	11	8	11
Trondheim	20	20	15	16	17	15	12	9	6	8
Tromsø	9	11	11	13	20	12	17	11	9	8
Middel	27	29	20	19	22	19	18	14	11	9

SO<sub>2</sub>-konsentrasjonene i byer og tettsteder er vesentlig høyere enn på bakgrunnstasjonene.

Bakgrunnstasjonene i tynt befolkede områder er lite påvirket av lokale kilder. I vinterhalvåret 1989/90 hadde Jergul i Finnmark høyest SO<sub>2</sub>-konsentrasjon på bakgrunnstasjonene med 2,6 µg/m<sup>3</sup>. På de øvrige stasjonene varierte middelveiden mellom 0,4 µg/m<sup>3</sup> og 0,9 µg/m<sup>3</sup>, dvs. betydelig lavere verdier enn i de fleste byene og tettstedene. På bystasjonene er de lokale SO<sub>2</sub>-utslippene som oftest klart dominerende i forhold til langtransport av SO<sub>2</sub>. Resultatene av SO<sub>2</sub>-målingene i 1. kvartal 1990 på bakgrunnstasjonene er gitt i tabell 4.

Tabell 4: Månedsmiddelveidier av SO<sub>2</sub> på bakgrunnstasjonene i 1. kvartal 1990 (µg/m<sup>3</sup>).

Stasjon	Kommune	Fylke	Jan.	Feb.	Mars
Osen	Åmot	Hedmark	0,6	0,7	0,3
Birkenes	Birkenes	Aust-Agder	0,9	1,5	1,4
Skreådalen	Sirdal	Vest-Agder	1,3	1,5	0,6
Kårvatn	Surnadal	Møre og Romsdal	0,4	0,4	0,2
Tustervatn	Hemnes	Nordland	2,6	1,1	0,2
Jergul	Karasjok	Finnmark	6,0	3,9	2,4
Ny-Ålesund			1,3	1,1	0,9

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 tredje måned (februar, mai, august og november).

Den høyeste månedsmiddelverdien i februar 1990 ble målt i Kongens gt. i Skien med  $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mens St. Olavs plass i Oslo hadde  $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Den høyeste døgnmiddelverdien hadde stasjonen i Skien med  $121 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ingen andre stasjoner hadde måneds- eller døgnmiddelkonsentrasjoner over henholdsvis  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  og  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i februar 1990.

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 bakgrunnstasjonen Jeløya var middelverdien i februar 1990  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  og høyeste døgnmiddelverdi  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Tabell 5 gir en oversikt over månedsmiddelverdiene av sot i februar i en del større byer de 10 siste årene. I gjennomsnitt for disse byene har sotnivået variert lite denne perioden, men verdiene har vært noe lavere de tre siste årene på grunn av det milde været og gunstige spredningsforhold. Den kraftige nedgangen i sotkonsentrasjonen i Stavanger i februar 1990 skyldes omlegging av E-18 gjennom byen, som har medført vesentlig redusert biltrafikk forbi målestasjonen.

De forholdsvis lave sotverdiene i februar 1988, 1989 og 1990 skyldes sannsynligvis at disse månedene hadde mildt vær og relativt gunstige spredningsforhold. På Østlandet var februar 1989 og 1990 de klart mildeste februar-månedene så lenge målingene av luftkvalitet har foregått.

Tabell 5: Gjennomsnittlig sotkonsentrasjon i en del større byer (sentrum) i februar de 10 siste årene ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

By	Feb. 81	Feb. 82	Feb. 83	Feb. 84	Feb. 85	Feb. 86	Feb. 87	Feb. 88	Feb. 89	Feb. 90
Fredrikstad	56	45	52	49	66	57	53	36	30	25
Oslo	47	58	47	43	64	47	40	43	75	46
Drammen	48	62	44	39	67	50	71	21	49	35
Kristiansand	15	23	20	21	29	26	25	10	16	15
Stavanger	57	63	47	49	60	165	102	79	75	21
Bergen	29	24	24	19	28	44	22	14	10	8
Trondheim	26	46	20	22	26	25	25	26	8	21
Tromsø	19	11	13	16	22	14	24	22	13	9
Middel	37	42	33	32	45	54	45	31	35	23

Målingene viser stadig nedgang i blykonsentrasjonene i takt med reduserte utslipp. Mildt vær og gunstige spredningsforhold i februar 1988, 1989 og 1990 har medført sterkt reduserte konsentrasjoner på enkelte stasjoner.

Analysene av bly er til og med 1986 utført hver sjette måned (februar og august). På grunn av meget lave verdier ved en del stasjoner ble analysene i 1983 redusert til å omfatte 20 stasjoner, inklusive den regionale bakgrunnstasjonen på Jeløya. Fra 1986 ble målingene ytterligere redusert til 10 stasjoner i takt med nedgangen i blykonsentrasjonene som følge av redusert blytilsetning i bensin. Fra 1987 bestemmes blykonsentrasjonen bare i februar og nå på 9 stasjoner (Sulitjelma nedlagt i 1987).

Flere stasjoner har vist betydelig reduserte konsentrasjoner i februar de siste to-tre årene. Dette skyldes sannsynligvis mildt vær og gunstige spredningsforhold. Den kraftige nedgangen i Stavanger skyldes som for sot hovedsakelig vesentlig redusert trafikk forbi målestasjonen på grunn av omlegging av E-18 gjennom byen.

Stasjonen i Skien hadde den høyeste middelveidien i februar 1990 med  $0,49 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mens St. Olavs plass i Oslo hadde  $0,24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Den høyeste døgnmiddelveidien ble målt i Skien med  $0,88 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Tabell 6 viser utviklingen i blykonsentrasjonene i februar de 10 siste årene. Den kraftige nedgangen i blynivået etter 1983 skyldes reduksjon i blytilsetningen i bensinen. Fra 1986 er også blyfri bensin tilgjengelig. Alle stasjoner viser nå langt lavere konsentrasjoner enn de grenseverdiene det er vanlig å sammenligne med.

Tabell 6: Gjennomsnittlig blykonsentrasjon i en del større byer (sentrum) i februar de 10 siste årene ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

By	Feb. 81	Feb. 82	Feb. 83	Feb. 84	Feb. 85	Feb. 86	Feb. 87	Feb. 88	Feb. 89	Feb. 90
Fredrikstad	1,14	0,57	1,09	0,49	0,58	0,46	0,39	0,30	0,19	0,14
Oslo	0,80	0,78	1,18	0,45	0,72	0,47	0,26	0,41	0,58	0,24
Drammen	0,67	0,67	0,67	0,23	0,36	0,25	0,42	0,19	0,28	0,19
Kristiansand	0,08	0,14	0,15	0,09	0,12	0,09	0,10	0,06	0,08	0,06
Stavanger	1,28	0,87	1,24	0,36	0,55	1,49	0,69	0,64	0,47	0,08
Bergen	0,34	0,17	0,28	0,12	0,14		0,09	0,07	0,06	0,04
Trondheim	0,25	0,46	0,21	0,14	0,13	0,06	0,08	0,12	0,05	0,08
Middel	0,65	0,52	0,69	0,27	0,37	(0,47)	0,29	0,26	0,24	0,12

Fire av tretten stasjoner hadde  $\text{NO}_2$ -konsentrasjoner over nedre grenseverdi for døgnmiddel i vinterhalvåret 1989/90. Ingen av stasjonene hadde overskridelse av grenseverdien for halvårsmiddel. Biltrafikken er den dominerende kilden.

Tidligere omfattende luftkvalitetsundersøkelser i Oslo, Sarpsborg, Fredrikstad, Drammen og Bergen har vist overskridelser av grenseverdiene for  $\text{NO}_2$ . Dette er 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 tre stasjoner til, Rådhuset i Halden, Kirkegt. i

Lillehammer og Strandtorget i Tromsø. I november 1989 kom det igang NO<sub>2</sub>-målinger også på Brannstasjonen i Moss. Foreløpig er NO<sub>2</sub>-målingene begrenset til vinterhalvåret (oktober-mars).

Tabell 7 viser et sammendrag av NO<sub>2</sub>-målingene i vinterhalvåret 1989/90 (oktober-mars). Fire av tretten stasjoner hadde døgnmiddelverdier over 100 µg/m<sup>3</sup>, som er nedre grenseverdi for døgnmiddel. Den høyeste døgnmiddelverdien hadde stasjonen i Drammen med 136 µg/m<sup>3</sup>, mens stasjonen i Lillehammer hadde 131 µg/m<sup>3</sup>. Den høyeste middelverdien i vinterhalvåret 1989/90 ble også målt i Drammen med 64 µg/m<sup>3</sup>, som er godt under grenseverdien for 6 måneder på 75 µg/m<sup>3</sup>. Den regionale bakgrunnstasjonen for Oslofjord-området på Jeløya hadde langt lavere verdier enn i byene.

Tabell 7: Resultater av NO<sub>2</sub>-målingene i vinterhalvåret 1989/90 (oktober-mars) (µg/m<sup>3</sup>).

Målested	Stasjon	Middel-verdi	Høyeste døgnmiddel-verdi	Antall observasjoner		
				I alt	>100	>150
Halden	Rådhuset	31	61	152		
Fredrikstad	Brochsgt	41	95	175		
Moss	Brannstasjonen	41	87	134		
Jeløya	Jeløy radio	15	55	179		
Oslo	St. Olavs plass	62	99	159		
Lillehammer	Kirkegt.	56	131	174	3	
Drammen	Engene	64	136	174	8	
Skien	Kongens gt.	55	84	176		
Kristiansand	Festningsgt.	31	61	158		
Stavanger	Handelens hus	47	102	131	1	
Bergen	Chr. Mich. Inst.	48	121	173	3	
Trondheim	Brattøra	45	98	138		
Tromsø	Strandtorget	27	77	171		

Tabell 8 viser vintermiddelverdiene av NO<sub>2</sub> de fire vintrene målingene har foregått. De fleste stasjonene viste lavere middelverdier enn de foregående årene. Dette har sannsynligvis sammenheng med det usedvanlig milde været med gunstige spredningsforhold over hele landet både i januar, februar og mars

1990. Avviket fra normal temperatur var størst på Østlandet, som også hadde det relativt mildest i forhold til vinteren 1988/89. Tabell 8 viser at stasjonene på Østlandet også hadde størst nedgang i midlere NO<sub>2</sub>-konsentrasjon i forhold til vinteren 1988/89.

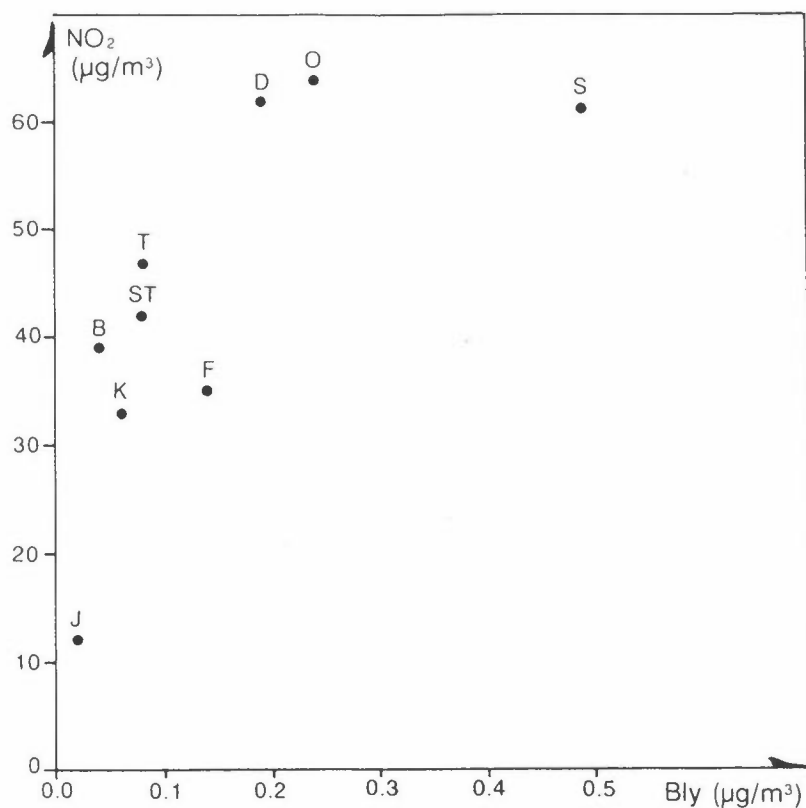
Tabell 8: Vintermiddelkonsentrasjoner av NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>).

Målested	86/87	87/88	88/89	89/90
Halden			40	31
Fredrikstad	59	50	58	41
Moss				41
Jeløya	19	17	15	15
Oslo		64	71	62
Lillehammer			62	56
Drammen	73	67	74	64
Skien	62	55	57	55
Kristiansand	33	34	35	31
Stavanger	80	81	80	47
Bergen	50	48	44	48
Trondheim	45	46	46	45
Tromsø			29	27
Middel	53	51	51	43

Figur 1 viser sammenhengen mellom månedsmiddelverdier av NO<sub>2</sub> og bly i februar 1990. Disse komponentene viser god samvariasjon. Dette peker mot biltrafikken som den vesentligste kilden til NO<sub>2</sub>. På den regionale bakgrunnstasjonen Jeløya var konsentrasjonene både av NO<sub>2</sub> og bly lavere enn i byene.

Utslippene av nitrogenoksider er tidligere kartlagt blant annet i Oslo, Drammen og Bergen. I Drammen sto biltrafikken for 87% av NO<sub>x</sub>-utslippet i 1984, 72% av partikkelutslippet (sot medregnet), men bare 13% av SO<sub>2</sub>-utslippet.





Figur 1: Sammenheng mellom middelveier av NO<sub>2</sub> og bly i februar 1990 (µg/m<sup>3</sup>). F = Fredrikstad, J = Jeløya, O = Oslo, D = Drammen, S = Skien, K = Kristiansand, ST = Stavanger, B = Bergen, T = Trondheim.

Etter ønske fra Statens forurensningstilsyn (SFT) er det gjennomført målinger av polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) i Øvre Årdal, på Årdalstangen og i Mosjøen.

PAH dannes ved ufullstendig forbrenning av olje, kull, ved, bensin, autodiesel og avfall og ved enkelte industriprosesser. Noen av PAH-komponentene kan være kreftfremkallende.

Ved prøvetakingen blir det skilt mellom PAH i gassfase (samlet på polyuretanpropper, PUR) og på partikler (samlet på filter). I alt ble det tatt 8-10 prøver med prøvetakingstid på ett døgn, og slik at prøvene ble tatt på forskjellige ukedager.

Målingene av PAH i 1. kvartal 1990 viste lave verdier i Mosjøen. I Øvre Årdal og på Årdalstangen var nivået omtrent som i 1. kvartal 1989, men betydelig lavere enn ved tilsvarende målinger vintrene 1980/81 og 1981/82.

Et sammendrag av PAH-resultatene fra Mosjøen og Årdal er gitt i tabellene 9 og 10. Enkeltresultater for inntil 33 komponenter er gitt i datavedlegget.

Tabell 9: Konsentrasjon av PAH i Mosjøen, målt på filter og PUR-prøver (ng/m<sup>3</sup>).

Dato	Filter	PUR	Totalt
09.-10.03.1990	119	592	711
10.-11.03.1990	21	179	200
11.-12.03.1990	50	279	329
12.-13.03.1990	68	432	500
13.-14.03.1990		(260)	
14.-15.03.1990	4	80	84
20.-21.03.1990	64	221	285
21.-22.03.1990	14	205	219
22.-23.03.1990	6	115	121
Middel 8 døgn	43	263	306

Tabell 10: Konsentrasjon av PAH på Farnes i Øvre Årdal og Lågreid på Årdalstangen målt på filter og PUR-propper (ng/m<sup>3</sup>).

Stasjon	Farnes, Øvre Årdal			Lågreid, Årdalstangen		
	Filter	PUR	Totalt	Filter	PUR	Totalt
15.-16.01.1990	39	234	273	688	2 292	2 980
19.-19.01.1990	21	161	182	495	2 853	3 348
23.-24.01.1990	32	531	563	43	489	532
31.-01.02.1990	61	693	754	469	2 164	2 633
08.-09.02.1990	95	550	645	218	1 530	1 748
12.-13.02.1990	36	357	393	8	70	78
19.-20.02.1990	32	337	369	-	-	-
22.-23.02.1990	103	915	1 018	268	1 814	2 082
28.-01.03.1990	60	245	305	298	971	1 269
06.-07.03.1990	14	151	165	299	1 055	1 354
Middel 10 døgn	49	417	466	310	1 471	1 781

Målingene i Mosjøen i mars 1990 viste en middelvei av PAH på  $306 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tilsvarende målinger i august og oktober 1989 viste en middelvei på  $250 \text{ ng}/\text{m}^3$ . Målinger på samme sted i mars 1981 og august-oktober 1981 ga middelveier på henholdsvis  $697 \text{ ng}/\text{m}^3$  og  $816 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , dvs. vesentlig høyere enn målingene i 1989 og 1990. Den høyeste døgnmiddelveien i mars 1990 var  $711 \text{ ng}/\text{m}^3$ . Det var vind fra nordlig kant hele døgnet (fra aluminiumverket). I døgnet med den laveste PAH-verdien blåste det fra sørøstlig kant (fra byen) hele tiden. PAH-målingene i Mosjøen tyder på at aluminiumverket er en vesentlig kilde til PAH, men at utslippene er vesentlig redusert siden 1981.

Målingene i Øvre Årdal og på Årdalstangen i 1. kvartal 1990 viste middelveier på henholdsvis  $466 \text{ ng}/\text{m}^3$  og  $1\,781 \text{ ng}/\text{m}^3$ . Tilsvarende målinger i 1. kvartal 1989 viste middelveier på henholdsvis  $795 \text{ ng}/\text{m}^3$  og  $1\,305 \text{ ng}/\text{m}^3$ . Vintrene 1980/81 og 1981/82 var middelveiene vel  $5\,000 \text{ ng}/\text{m}^3$  i Øvre Årdal og vel  $4\,000 \text{ ng}/\text{m}^3$  på Årdalstangen. Målingene i 1989 og 1990 bekrefter derfor at nedgangen har vært betraktelig. Også konsentrasjonene av  $\text{SO}_2$  og F i Øvre Årdal og på Årdalstangen er betydelig redusert siden begynnelsen av 1980-årene.

Vintrene 1989 og 1990 var preget av betydelig mildere vær enn normalt. Dette har medført gunstige spredningsforhold. I en mer normal vinter må det derfor regnes med høyere konsentrasjoner av PAH, men neppe så høyt som i 1980/81 og 1981/82.

### 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 fått ansvaret for den faglige og praktiske gjennomføringen av programmet. Målingene foregår nå ved 31 stasjoner i 25 byer og tettsteder og omfatter svoveldioksid ( $\text{SO}_2$ ), sot, bly (Pb), nitrogendioksid ( $\text{NO}_2$ ) fra 1986 og polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) fra 1988. Sotmengden bestemmes hver 3. måned (februar, mai, august og november), mens bly fra 1987 bare bestemmes i februar hvert år.  $\text{NO}_2$  blir målt i vinterhalvåret (oktober-mars), mens  $\text{SO}_2$  måles hele året. PAH måles i to vinter- og sommermåneder ved tre stasjoner.

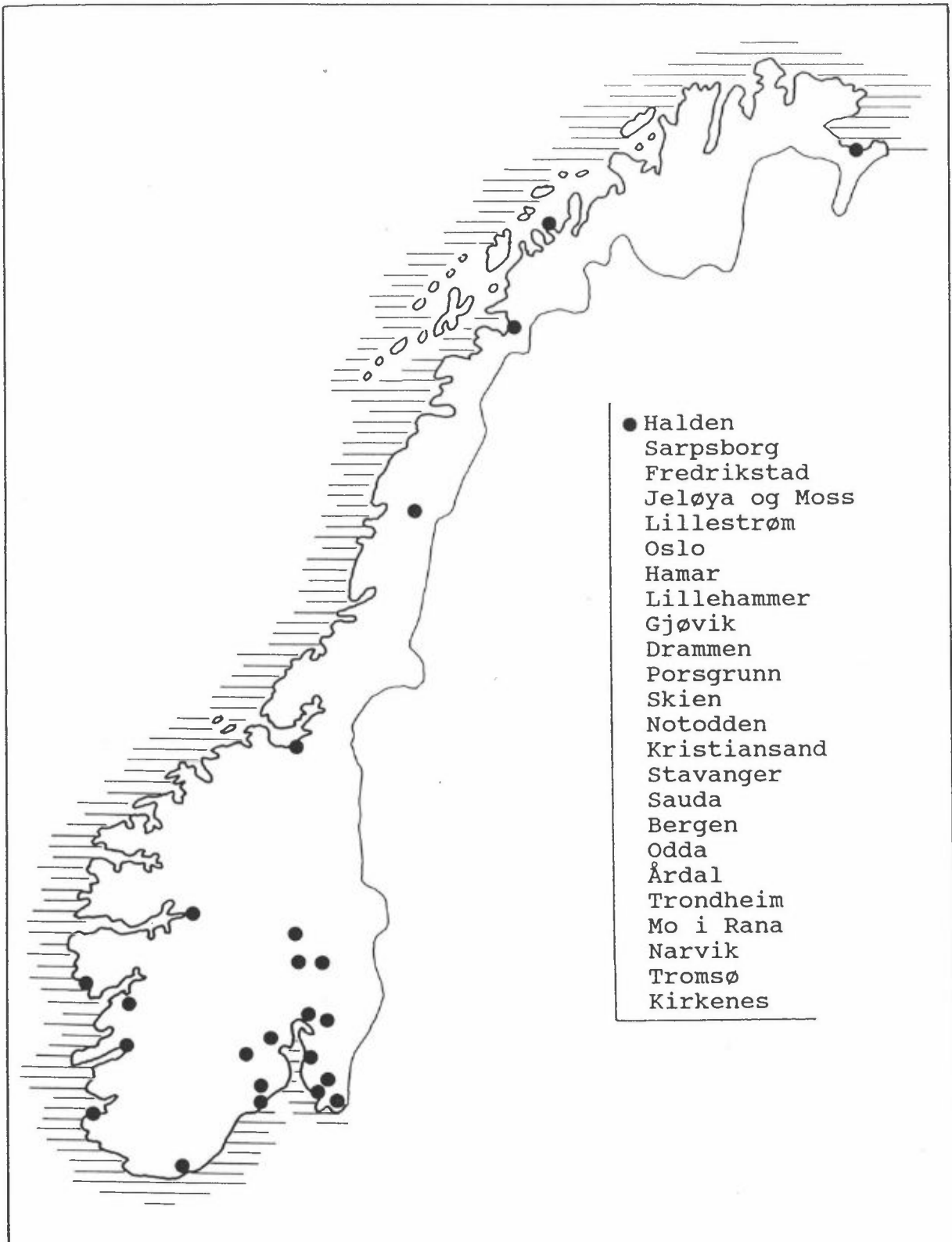
Blymålingene ble redusert til 10 stasjoner fra august 1986 og til 9 stasjoner fra februar 1988. I oktober 1986 ble det startet målinger av nitrogendioksid ( $\text{NO}_2$ ) på 9 stasjoner. Fra oktober 1988 ble  $\text{NO}_2$ -målingene utvidet til 12 stasjoner. I november 1989 startet  $\text{NO}_2$ -målinger også på Brannstasjonen i Moss. Målingene utføres foreløpig bare i vinterhalvåret. Bakgrunnen for å sette igang  $\text{NO}_2$ -målinger var tidligere omfattende målinger i blant annet Sarpsborg, Fredrikstad, Oslo, Bergen og Drammen, som tydet på at en rekke byer kan ha  $\text{NO}_2$ -konsentrasjoner over norske forslag til grenseverdier.

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.

Figur 2 viser de 25 stedene som nå er med i overvåkingsprogrammet. Tabell 11 gir en oversikt over stasjonene i byer og tettsteder (nedlagte stasjoner er inkludert).

Målestasjonene gir representative verdier av svoveldioksid i sentrumsområdene. Enkelte stasjoner er sterkt påvirket av store industriutslipp av svoveldioksid.

De enkelte stasjonenes plassering i forhold til industri, bebyggelse og biltrafikk varierer fra sted til sted. Målingene



Figur 2: Stasjonsoversikt.

Tabell 11: Stasjonsoversikt.

Nr.	Målested	Stasjon	Fra	Til
1	Halden	Rådhuset	01.01.1977	
2	Halden	Stubberudveien	01.01.1977	
3	Sarpsborg	Alvim	01.01.1977	
4	Sarpsborg	St.Olavs Vold	01.01.1977	
5	Lillestrøm	Torget 5	01.01.1977	19.02.1981
6	Oslo	Bryn skole	01.01.1977	
7	Oslo	St.Olavs plass 5	01.01.1977	
8	Hamar	Vangsveien	01.01.1977	01.06.1986
9	Lillehammer	Brannstasjonen	01.01.1977	
10	Gjøvik	Blinken	01.01.1977	
11	Gjøvik	Syrehaugen	01.01.1977	27.08.1981
12	Drammen	Helserådet	01.01.1977	28.08.1986
13	Slemmestad	Berger	01.01.1977	01.04.1986
14	Larvik	Ø. Bøkeligate	01.01.1977	06.07.1983
15	Porsgrunn	Rådhuset	01.01.1977	
16	Skien	Falkum	01.01.1977	01.04.1979
17	Notodden	Helserådet	01.01.1977	22.02.1984
18	Kristiansand	Tollbodgaten	01.01.1977	01.02.1984
19	Stavanger	Handelens hus	01.01.1977	
20	Sauda	Rådhuset	01.01.1977	
21	Bergen	Chr. Michelsens inst.	01.01.1977	
22	Bergen	Kronstad	01.01.1977	
23	Odda	Sykehuset	01.01.1977	01.11.1979
24	Ålvik	Villabyen	01.01.1977	01.04.1986
25	Årdal	Farnes	01.01.1977	
26	Årdal	Lægreid	01.01.1977	
27	Svelgen	Rådhuset	01.01.1977	01.04.1986
28	Trondheim	Brattøra	01.01.1977	15.03.1990
29	Narvik	Rådhuset	01.01.1977	
30	Mo i Rana	Sentrum kino	01.01.1977	25.05.1982
31	Sulitjelma	Lomi	01.01.1977	19.11.1980
32	Sulitjelma	Charlotta	01.01.1977	19.11.1980
33	Tromsø	Strandtorget	01.01.1977	
34	Kirkenes	Rådhuset	01.01.1977	
35	Skien	Kongensgate	01.04.1979	
36	Odda	Brannstasjonen	01.11.1979	
37	Fredrikstad	Brochsgate	01.01.1980	
38	Sulitjelma	Furulund	19.11.1980	01.04.1987
39	Sulitjelma	Sandnes	19.11.1980	01.04.1987
40	Lillestrøm	Kirkegata	01.04.1982	
41	Mo i Rana	Svømmehallen	01.06.1982	01.01.1984
42	Jeløya	Jeløy radio	21.01.1983	
43	Larvik	Haralds gt	06.07.1983	01.04.1986
44	Kristiansand	Festningsgt.	01.12.1983	
45	Mo i Rana	Mo	01.01.1984	
46	Notodden	Elektrisk kjøling	23.02.1984	
47	Drammen	Engene	08.10.1986	
48	Hamar	Bekkeliveien	17.10.1986	
49	Lillehammer	Kirkegata	01.10.1988	
50	Trondheim	Torget	15.03.1990	
51	Moss	Brannstasjonen	10.11.1989	

har tidligere omfattet langt flere stasjoner i de fleste kommunene, f.eks. 16 stasjoner i Trondheim. En har således for de fleste byene og tettstedene en relativt god oversikt over  $\text{SO}_2$ -konsentrasjonene. De stasjonene som inngår i overvåkingsprogrammet, er valgt ut på grunnlag av tidligere målinger. Resultater av mer omfattende undersøkelser av luftforurensningene i noen større byer de senere årene (basisundersøkelser) benyttes også til en løpende vurdering av stasjonsplasseringen. De valgte stasjonene gir gjennomgående et representativt bilde av  $\text{SO}_2$ -nivået for sentrumsområdene i tettstedene. Erfaring viser at de målte  $\text{SO}_2$ -konsentrasjonene påvirkes lite av den lokale plassering i et sentrumsområde, hvor kildene ofte er jevnt fordelt (boligoppvarming).

Noen av målestasjonene er plassert i områder hvor de er sterkt påvirket av industriutslipp av  $\text{SO}_2$ . Dette gjelder i særlig grad stasjonen St.Olavs Vold i Sarpsborg.

Biltrafikken er den dominerende kilden til bly og en vesentlig kilde til sot. Biltrafikken er også hovedkilden til nitrogen-dioksid.

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 korrelasjon mellom sot og bly at det synes som biltrafikken også er en vesentlig kilde til de partiklene som gir sverting på filtrene. Målingene viser eksempelvis at stasjonene med luftinntaket ut mot gater med sterk trafikk har de høyeste verdiene av sot og bly.

Kartlegging av utslippene i flere byer viser at biltrafikken er hovedkilden til nitrogenoksider ( $\text{NO}$  og  $\text{NO}_2$ , gjerne kalt  $\text{NO}_x$ ). Utslipet av  $\text{NO}$  vil etterhvert oksideres til  $\text{NO}_2$ . Tidligere målinger i Sarpsborg, Fredrikstad, Oslo, Bergen og Drammen har vist overskridelser av norske forslag til grenseverdier for  $\text{NO}_2$ , både på gatestasjoner og på stasjoner i sentrum som ikke er plassert nær biltrafikk.

#### 4 GRENSEVERDIER FOR LUFTKVALITET

En arbeidsgruppe oppnevnt av SFT har beskrevet sammenhengen mellom luftforurensning og skadevirkninger på helse og miljø.

Ved vurdering av luftkvaliteten i et område er det vanlig å sammenlikne målte eller beregnede konsentrasjoner med retningslinjer for luftkvalitet. SFT utarbeidet i 1977 et forslag til retningslinjer for de mest alminnelig forekommende forureningskomponentene (svoveldioksid ( $\text{SO}_2$ ), sot, nitrogen-dioksid ( $\text{NO}_2$ ) og fluorid).

I 1978 kom det et forslag fra Bilforureningsutvalget om å utarbeide luftkvalitetsverdier også for bly, karbonmonoksid ( $\text{CO}$ ) og fotokjemiske oksidanter. SFT oppnevnte i 1979 en arbeidsgruppe for å se på sammenhengen mellom luftforurensning og skadevirkninger på helse og miljø.

Resultatet av arbeidet ble presentert i 1982 i SFT-rapport nr. 38: "Luftforurensning. Virkninger på helse og miljø". Arbeidsgruppen beskrev på grunnlag av litteraturstudier sammenhengen mellom luftforurensning og skadevirkninger på helse og miljø (dose-effektforhold) for stoffene svoveldioksid ( $\text{SO}_2$ ), svevestøv (målt som sot), nitrogen-dioksid ( $\text{NO}_2$ ), karbonmonoksid ( $\text{CO}$ ), fotokjemiske oksidanter, bly og fluorider. For samtlige stoffer unntatt bly har gruppen angitt luftkvalitetsgrenseverdier for helsevirkninger. For noen av komponentene oppstår skade på dyr eller vegetasjon ved tilsvarende eller lavere nivåer enn for helseskade. For disse stoffer har gruppen gitt grenseverdier også for slike virkninger. Grenseverdier for vegetasjonsskade er gitt for  $\text{SO}_2$ , fotokjemiske oksidanter og fluorid, og grenseverdier for skade på dyr er gitt for fluorid.

Med "grenseverdier for helsevirkninger" for et stoff menes et eksponeringsnivå (den mengden av forurensning) som en ut fra nåværende viten antar befolkningen kan utsettes for uten at helsevirkninger forekommer. Det er regnet med samvirke mellom stoffet og vanlig forekomst av de andre omtalte forurensninger.



Det er tatt hensyn til spesielt følsomme grupper i befolkningen.

Arbeidsgruppen ønsket å fremheve at dagens kunnskaper om de ovennevnte stoffers dose-effektforhold er mangelfulle. Ved valget av de foreslåtte grenseverdier er det derfor benyttet en sikkerhetsfaktor på mellom 2 og 5 for de ulike forurensningskomponenter. Dette betyr at man må opp i 2-5 ganger høyere eksponeringsnivåer enn de angitte grenseverdier før det med sikkerhet er konstatert skadelige effekter. Selv ved dette terskelnivået er effektene på grensen av hva man kan påvise med dagens teknikk. De angitte grenseverdier bør derfor ikke tolkes slik at nivåer over grensen er definitivt farlige, mens lavere nivåer ikke kan medføre skader.

Arbeidsgruppen gjør videre oppmerksom på at forurenset luft vanligvis også inneholder andre skadelige komponenter enn de som her er omtalt. At grenseverdiene overholdes er derfor ingen garanti for at den forurensede luft er uten skadevirkninger.

Grenseverdier for luftkvalitet er gitt for ulike midlingstider.

For SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> og sot har "SFT-gruppen" ikke funnet grunnlag for å fastsette én bestemt grenseverdi. Det er derfor foreslått følgende konsentrasjonsområder for helsevirkninger:

	<u>Svoveldioksid</u>	<u>Sot</u>	<u>Nitrogendioksid</u>
Halvårsmiddel:	40- 60 µg/m <sup>3</sup>	40- 60 µg/m <sup>3</sup>	75 µg/m <sup>3</sup>
Døgnmiddel :	100-150 "	100-150 "	100-150 "
Timesmiddel :			200-350 "

For bly har "SFT-gruppen" ikke funnet grunnlag for å angi en grenseverdi for luftkvalitet. Dette skyldes mangelfull kunnskap om blybelastningen i den norske befolkningen, og at det ikke er nok bare å ta hensyn til den direkte tilførselen av bly fra

luft. Grenseverdiene til Verdens helseorganisasjon og i USA er strengere enn de retningslinjer som brukes i EF-landene.

Bly

Kvartalsmiddel: 1,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , USA  
Årsmiddel : 0,5-1,0 " , Verdens helseorganisasjon  
Årsmiddel : 2,0 " , EF-landene



**DATAVEDLEGG**

SO<sub>2</sub> : Januar 1990  
Februar 1990  
Mars 1990  
NO<sub>2</sub> : Januar 1990  
Februar 1990  
Mars 1990  
Sot: Februar 1990  
Bly: Februar 1990  
PAH: Januar 1990  
Februar 1990  
Mars 1990





## OVERVÅKING AV LUFTFORURENSNINGSTILSTANDEN I NORGE

STASJON DATO	MO I RANA		TROMSØ	KIRKENES
	45	MO	33 STRANDTG.	34 RÅDHUSET
1	0		3	5
2	9		6	19
3	4		18	18
4	0		6	9
5	0		2	18
6	0		3	36
7	0		2	13
8	0		13	60
9	0		3	34
10	1		8	52
11	19		17	48
12	33		15	29
13	27		6	32
14	1		26	33
15	7		16	28
16	1		25	44
17	25		33	103
18	27		35	106
19	11		5	61
20	6		5	48
21	0		15	23
22	10		13	28
23	7		13	32
24	18		22	70
25	5		20	10
26	8		21	22
27	10		18	49
28	6		17	30
29	16		5	25
30	19		9	43
31	24		6	50
MIDDEL :	9		13	38
MAKS :	33		35	106
MIN :	0		2	5
ANT. OBS. :	31		31	31
ANT. OVER:				
100UG/M3:	0		0	2
150UG/M3:	0		0	0

OVERVÅKING AV LUFTFORURENSNINGSTILSTANDEN I NORGE  
SO2 MIKROGRAM PR KUBIKKMETER JAN. 1990

NR	MÅLESTED	STASJON	MIDDEL	MAKS	DATO	MIN	ANT. OVER:	
							OBS.	100 150
1	HALDEN	RÅDHUSET	4	22	21	1	26	0 0
2		STUBBERUD	26	101	6	1	31	1 0
3	SARPSBORG	ALVIH	11	50	30	0	31	0 0
4		ST. OLAV V.	54	149	28	5	31	3 0
37	FREDRIKST.	BROCHSGATE	6	21	30	2	31	0 0
42	JELØYA	JELØY RÅD.	2	7	4	1	31	0 0
40	LILLESTR.	KIRKEGATA	4	9	16	1	29	0 0
5	OSLO	BRYN SK.	9	26	25	0	31	0 0
7		ST. OLAV P.	18	37	14	0	31	0 0
48	HAMAR	BEKKELI	4	10	22	1	31	0 0
9	LILLEHAM.	BRANNST.	9	19	6	4	31	0 0
10	GJØVIK	BLINKEN	11	21	15	2	27	0 0
47	DRAMMEN	ENGENE	7	18	11	0	31	0 0
15	PORSGRUNN	RÅDHUSET	7	22	1	3	31	0 0
35	SKIEN	KONGENSGT.	8	17	1	4	31	0 0
46	NOTODDEN	EL. KJØLING	5	14	1	0	31	0 0
44	KR. SAND	FESTN. GT.	6	18	14	0	31	0 0
21	BERGEN	CHR. MICH.	10	61	5	3	31	0 0
22		KRONSTAD	6	18	4	2	29	0 0
36	ODDA	BRANNST.	3	25	2	0	31	0 0
25	ÅRDAL	FARNES	33	150	3	3	28	2 0
26		LÆGREID	38	116	3	2	31	2 0
28	TRONDHEIM	BRATTØRA	9	20	3	3	30	0 0
29	NARVIK	RÅDHUSET	8	25	21	0	31	0 0
45	MO I RANA	MO	9	33	12	0	31	0 0
33	TROMSØ	STRANDTG.	13	35	18	2	31	0 0
34	KIRKENES	RÅDHUSET	38	106	18	5	31	2 0

\* BETYR FLERE ØBGN 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 KUBIKKHETER FEB. 1990

STASJON DATO	DRAMMEN	PØRSGRUNN	SKIEN	KR. SAND	BERGEN		ODDA	ÅRDAL		TRONDHEIM	NARVIK	MO I RANA
	47 ENGENE	15 RÅDHUSET	35 KONGENSGT.	44 FESTN. GT.	21 CHR. MICH.	22 KRONSTAD	36 BRANNST.	25 FARNES	26 LÆGREID	28 BRATTØRA	29 RÅDHUSET	MO 45
1	1	3	6	12	6	5	0	28	12	5	15	0
2	0	4	13	17	4	4	2	12	7	8	4	2
3	0	4	7	11	3	7	1	12	17	1	0	0
4	1	4	6	17	4	22	2	16	14	2	1	2
5	3	4	15	15	10	10	1	32	58	8	0	0
6	12	4	8	12	5	7	2	46	67	7	0	0
7	3	5	17	8	12	7	2	6	30	4	0	0
8	4	5	12	0	17	13	2	78	43	4	0	0
9	4	5	13	3	13	11	4	15	36	2	2	0
10	5	5	12	4	13	10	7	12	11	4	1	0
11	1	7	13	3	10	11	3	27	8	4	3	0
12	9	5	9	1	18	14	6	16	7	4	10	3
13	1	4	5	2	20	14	4	18	15	12	9	0
14	5	4	4	3	19	15	4	20	6	5	28	14
15	6	6	7	4	9	10	5	18	27	7	6	9
16	6	7	8	0	7	12	5	9	57	4	25	10
17	6	6	3	4	6	7	5	34	13	4	15	9
18	7	5	10	18	6	6	4	24	42	4	6	5
19	0	4	9	11	6	5	2	24	57	4	5	0
20	1	5	11	12	5	5	1	12	-	6	6	0
21	7	4	6	4	8	6	3	25	-	6	10	0
22	5	5	16	9	8	9	3	37	-	5	0	0
23	2	11	18	13	9	6	4	14	41	5	13	0
24	0	5	5	17	4	5	4	18	42	3	10	0
25	0	4	7	4	7	5	-	13	49	4	13	0
26	0	2	4	0	11	5	6	16	26	3	11	9
27	0	2	4	0	8	8	2	5	19	3	9	9
28	6	4	6	-	10	9	7	9	24	2	4	0
MIDDEL :	3	5	9	8	9	9	3	21	29	5	7	3
MAKS :	12	11	18	18	20	22	7	78	67	12	28	14
MIN :	0	2	3	0	3	4	0	5	6	1	0	0
ANT.OBS.:	28	28	28	27	28	28	27	28	25	28	28	28
ANT.OVER:												
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

STASJON DATO	TROMSØ	KIRKENES
	33 STRANDTG.	34 RÅDHUSET
1	3	43
2	5	15
3	3	3
4	4	2
5	10	8
6	8	26
7	8	15
8	7	11
9	7	4
10	11	6
11	10	15
12	12	33
13	15	36
14	11	34
15	8	126
16	12	63
17	9	21
18	11	19
19	10	31
20	8	14
21	6	7
22	6	12
23	7	3
24	7	5
25	8	11
26	1	33
27	2	28
28	1	19
MIDDEL :	8	23
MAKS :	15	126
MIN :	1	2
ANT.OBS.:	28	28
ANT.OVER:		
100UG/M3:	0	1
150UG/M3:	0	0

OVERVÅKING AV LUFTFORURENSNINGSTILSTANDEN I NORGE  
SO<sub>2</sub> MIKROGRAM PR KUBIKKMETER FEB. 1990

NR	MÅLESTED	STASJON	MIDDEL	MAKS	DATO	ANT.		ANT. OVER	
						MIN	OBS.	100	150
1	HALDEN	RÅDHUSET	7	21	11	1	20	0	0
2		STUBBERUD	37	119	1	1	27	2	0
3	SARPSBORG	ALVIM	-1	41	12	3	14	0	0
4		ST.OLAV V.	56	205	11	7	28	1	1
37	FREDRIKST.	BROCHSGATE	6	17	15	2	28	0	0
42	JELØYA	JELØY RAD.	2	6	12	1	28	0	0
40	LILLESTR.	KIRKEGATA	3	5	12*	1	28	0	0
6	OSLO	BRYN SK.	9	17	23	0	28	0	0
7		ST.OLAV P.	10	21	11	0	28	0	0
48	HAMAR	BEKKELI	3	16	23	0	28	0	0
9	LILLEHAM.	BRANNST.	7	17	13	1	28	0	0
10	GJØVIK	BLINKEN	6	10	9	2	28	0	0
47	DRAMMEN	ENGENE	3	12	6	0	28	0	0
15	PORSGRUNN	RÅDHUSET	5	11	23	2	28	0	0
35	SKIEN	KONGENSGT.	9	18	23	3	28	0	0
44	KR.SAND	FESTN.GT.	8	18	18	0	27	0	0
21	BERGEN	CHR.MICH.	9	20	13	3	28	0	0
22		KRONSTAD	9	22	4	4	28	0	0
36	ODDA	BRANNST.	3	7	10*	0	27	0	0
25	ÅRDAL	FARNES	21	78	8	5	28	0	0
26		LÆGREID	29	67	6	6	25	0	0
28	TRONDHEIM	BRATTØRA	5	12	13	1	28	0	0
29	NARVIK	RÅDHUSET	7	28	14	0	28	0	0
45	HO I RANA	HO	3	14	14	0	28	0	0
33	TROMSØ	STRANDTG.	8	15	13	1	28	0	0
34	KIRKENES	RÅDHUSET	23	126	15	2	28	1	0

\* 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: SEP. 1989 - FEB. 1990 SO<sub>2</sub> MIKROGRAM PR KUBIKKMETER

NR	MÅLESTED	STASJON	MIDDEL	MAKS	ST.AV.	ANTALL OBS. I PERIODEN						ANTALL OBS. OVER				KUMULATIV FREKVENSFØRDELING I PROSENT								
						TOT	SEP	OKT	NOV	DES	JAN	FEB	100	150	500	1000	(PROSENT AV	ANTALL	OBS.	MINDRE	ELLER	LIK)		
1	HALDEN	RÅDHUSET	12.3	81.	11.6	168	30	31	30	31	26	20	0	0	0	0	53.0	98.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2		STUBBERUDV	23.3	120.	23.7	180	30	31	30	31	31	27	4	0	0	0	35.6	90.0	97.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
3	SARPSBORG	ALVIM	11.7	50.	7.9	130	30	16	14	25	31	14	0	0	0	53.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
4		ST.OLAVS V	53.1	205.	40.2	181	30	31	30	31	31	28	24	5	0	0	13.8	57.5	86.7	97.2	100.0	100.0	100.0	100.0
37	FREDRIKSTABROCHSGATE		8.6	40.	6.1	181	30	31	30	31	31	28	0	0	0	0	72.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
42	JELØYA	JELØY RADI	2.6	12.	1.9	180	30	31	30	30	31	28	0	0	0	0	99.4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
40	LILLESTRØMKIRKEGATA		3.7	12.	2.1	179	30	31	30	31	29	28	0	0	0	0	98.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
6	OSLO	BRYN SKOLE	9.6	26.	5.3	148	0	28	30	31	31	28	0	0	0	0	59.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
7		ST.OLAVS P	14.4	46.	10.0	149	0	29	30	31	31	28	0	0	0	0	37.6	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
48	HAMAR	BEKKELI	3.8	16.	2.6	181	30	31	30	31	31	28	0	0	0	0	98.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
9	LILLEHAMMEBRANNSTASJ		7.0	23.	4.2	168	26	22	30	31	31	28	0	0	0	0	84.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
10	GJØVIK	BLINKEN	6.3	21.	4.3	112	23	9	11	14	27	28	0	0	0	0	87.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
47	DRAMMEN	ENGENE	9.6	37.	7.9	180	30	30	30	31	31	28	0	0	0	0	60.6	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
15	PORSGRUNN	RÅDHUSET	8.2	30.	4.8	181	30	31	30	31	31	28	0	0	0	0	80.1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
35	SKIEN	KONGENSGAT	10.3	31.	4.8	181	30	31	30	31	31	28	0	0	0	0	56.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
46	NOTODDEN	EL.KJØLING	7.5	47.	5.8	153	30	31	30	31	31	0	0	0	0	0	73.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
44	KRISTIANSAFESTNINGSG		7.2	34.	6.5	173	30	31	23	31	31	27	0	0	0	0	71.1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
21	BERGEN	CHR.MICHEL	10.7	63.	9.4	178	30	28	30	31	31	28	0	0	0	0	68.0	98.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
22		KRONSTAD	9.2	61.	7.8	157	26	26	30	18	29	28	0	0	0	0	73.9	99.4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
36	ODDA	BRANNSTASJ	5.4	43.	5.0	180	30	31	30	31	31	27	0	0	0	0	91.7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
25	ÅRDAL	FARNES	30.8	150.	26.5	170	25	28	30	31	28	28	5	0	0	0	18.8	85.3	97.1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
26		LÆGREID	29.2	116.	21.2	171	23	31	30	31	31	25	3	0	0	0	14.6	86.0	98.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
28	TRONDHEIM	BRATTØRA	8.2	25.	5.0	167	30	31	30	18	30	28	0	0	0	0	77.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
29	NARVIK	RÅDHUSET	4.2	28.	5.6	177	30	31	30	27	31	28	0	0	0	0	87.6	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
45	HO I RANA	HO	4.2	33.	6.2	181	30	31	30	31	31	28	0	0	0	0	90.1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
33	TROMSØ	STRANDTORG	7.9	39.	6.6	177	30	31	30	27	31	28	0	0	0	0	75.7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
34	KIRKENES	RÅDHUSET	19.9	126.	21.6	181	30	31	30	31	31	28	4	0	0	0	39.2	92.3	97.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0



## OVERVÅKING AV LUFTFORURENSNINGSTILSTANDEN I NORGE

STASJON DATO	MO I RANA	TROMSØ	KIRKENES
	45 MO	33 STRANDTG.	34 RÅDHUSET
1	0	2	28
2	0	2	23
3	0	2	29
4	0	5	18
5	0	8	19
6	0	6	26
7	8	6	25
8	4	5	16
9	0	2	44
10	0	5	19
11	8	4	3
12	4	3	11
13	0	5	7
14	0	5	13
15	0	2	23
16	0	2	11
17	0	4	4
18	0	1	75
19	0	2	22
20	0	3	9
21	0	2	21
22	0	5	21
23	0	2	5
24	19	5	10
25	0	6	7
26	4	5	4
27	0	3	5
28	0	1	3
29	0	4	37
30	0	4	32
31	0	8	12
MIDDEL :	2	4	19
MAKS :	19	8	75
MIN :	0	1	3
ANT. OBS. :	31	31	31
ANT. OVER:			
100UG/H3:	0	0	0
150UG/H3:	0	0	0

OVERVÅKING AV LUFTFORURENSNINGSTILSTANDEN I NORGE  
SO2 MIKROGRAM PR KUBIKKETER MAR. 1990

NR	MÅLESTED	STASJON	MIDDEL	MAKS	DATO	MIN	ANT. OBS.	ANT. OVER: 100	150
1	HALDEN	RÅDHUSET	9	21	18	1	31	0	0
2		STUBBERUD	24	97	27	1	31	0	0
3	SARPSBORG	ALVIH	11	25	20*	0	25	0	0
4		ST. OLAV V.	28	66	15	3	31	0	0
37	FREDRIKST.	BRØCHSGATE	5	14	19	2	31	0	0
42	JELØYA	JELØY RAO.	2	7	14	1	31	0	0
40	LILLESTR.	KIRKEGATA	3	7	18	1	31	0	0
6	OSLO	BRYN SK.	3	12	1	0	31	0	0
7		ST. OLAV P.	8	25	3*	0	31	0	0
48	HAMAR	BEKKELI	6	21	26	0	31	0	0
9	LILLEHAM.	BRANNST.	8	13	18	1	31	0	0
10	GJØVIK	BLINKEN	3	25	19	0	31	0	0
47	DRAMMEN	ENGENE	4	16	29	0	31	0	0
15	PORSGRUNN	RÅDHUSET	5	9	31	3	31	0	0
35	SKIEN	KONGENSGT.	8	18	16	4	31	0	0
44	KR. SAND	FESTN. GT.	4	23	16	0	31	0	0
21	BERGEN	CHR. HICH.	7	17	18	3	30	0	0
22		KROMSTAD	7	21	18	3	29	0	0
36	ODDA	BRANNST.	3	8	11	0	31	0	0
25	ÅRDAL	FARNES	23	91	17	1	31	0	0
26		LØGREID	35	122	17	6	31	1	0
50	TRONDHEIM	TØRGET	9	23	20	2	16	0	0
28		BRATTØRA	-1	13	14	2	14	0	0
29	NARVIK	RÅDHUSET	6	29	4	0	31	0	0
45	MO I RANA	MO	2	19	24	0	31	0	0
33	TROMSØ	STRANDTG.	4	8	5*	1	31	0	0
34	KIRKENES	RÅDHUSET	19	75	18	3	31	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 KUBIKKHETER FEB. 1990

STASJON DATO	GJØVIK	DRAMMEN	PØRSGRUNN	SKIEN	KR. SAND	STAVANGER	SAUDA	BERGEN	ODDA	ÅRDAL	26	
	10 BLINKEN	17 ENGENE	15 RÅDHUSET	35 KONGENSGT.	44 FESTN. GT.	19 HAND. HUS	20 RÅDHUSET	21 CHR. MICH.	22 KRONSTAD	36 BRANNST.	25 FARNES	26 LÅGREIO
1	23	30	8	44	16	14	8	1	4	12	5	4
2	15	20	10	40	15	14	5	3	2	17	1	1
3	17	18	8	45	15	15	6	2	5	13	5	4
4	12	18	9	41	9	9	17	1	2	8	4	2
5	14	18	9	51	14	14	15	3	6	22	5	8
6	19	38	21	65	32	20	27	7	9	13	6	8
7	17	25	10	37	12	17	11	11	10	17	3	4
8	49	77	26	80	8	4	9	18	10	19	8	1
9	64	31	13	54	11	13	2	10	3	14	6	6
10	51	26	10	64	12	11	14	6	6	9	3	4
11	-	17	11	34	9	16	11	2	2	17	1	3
12	12	23	9	52	8	7	4	5	4	8	2	2
13	20	48	17	56	17	36	16	9	10	12	1	1
14	36	60	27	83	18	46	27	11	9	15	2	1
15	61	61	23	72	27	63	25	11	20	24	7	6
16	49	57	46	121	36	57	35	15	23	19	4	4
17	11	29	15	54	14	10	22	3	3	9	3	2
18	6	20	6	29	8	9	8	1	3	12	1	3
19	8	26	13	52	12	13	15	4	2	13	3	4
20	17	16	10	44	11	15	7	4	3	13	1	5
21	19	47	17	102	14	15	17	4	3	12	4	3
22	10	40	10	42	14	19	26	5	3	28	7	4
23	13	41	15	61	25	24	12	11	8	17	3	8
24	9	27	24	53	17	22	11	6	1	12	1	5
25	15	18	5	25	5	7	4	4	1	-	1	2
26	12	26	6	46	12	20	8	7	8	-	2	1
27	17	40	14	52	13	29	11	21	1	17	1	1
28	26	70	21	71	-	49	17	35	16	11	5	8
MIDDEL :	23	35	15	56	15	21	14	8	6	15	3	4
MAKS :	64	77	46	121	36	63	35	35	23	28	8	8
MIN :	6	16	5	25	5	4	2	1	1	8	1	1
ANT. OBS. :	27	28	28	28	27	28	28	28	28	26	26	28
ANT. OVER :												
100UG/H3 :	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
150UG/H3 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## OVERVÅKING AV LUFTFORURENSNINGSTILSTANDEN I NORGE

STASJON DATO	TRONDHEIM	NARVIK	MO I RANA	TROMSØ	KIRKENES
	28 BRATTØRA	29 RÅDHUSET	45 MO	33 STRANDTG.	34 RÅDHUSET
1	23	25	25	4	7
2	14	29	11	3	11
3	12	10	11	1	3
4	10	4	4	1	3
5	97	9	12	2	3
6	64	7	-	2	4
7	3	25	25	8	6
8	17	3	21	6	1
9	7	15	38	4	1
10	1	17	5	2	5
11	8	22	20	8	4
12	21	28	36	7	8
13	6	55	21	45	20
14	29	53	35	11	1
15	52	20	33	11	8
16	37	55	29	42	8
17	8	25	15	10	6
18	2	5	3	5	4
19	5	7	6	4	8
20	15	6	2	2	6
21	31	12	4	3	2
22	22	17	14	5	6
23	25	8	1	9	8
24	7	4	4	3	6
25	18	15	5	3	1
26	19	13	6	20	8
27	22	24	15	9	9
28	4	12	22	27	1
MIDDEL :	21	19	16	9	6
MAKS :	97	55	38	45	20
MIN :	1	3	1	1	1
ANT. OBS. :	28	28	27	28	28
ANT. OVER :					
100UG/H3 :	0	0	0	0	0
150UG/H3 :	0	0	0	0	0





## KONSENTRASJON AV PAH I LUFT, NANOGRAM PR.KUBIKKMETER

PAH	ØVRE ARDAL 15-16.01.1990			ØVRE ARDAL 18-19.01.1990			ØVRE ARDAL 23-24.01.1990			ØVRE ARDAL 31-01.02.1990		
	FILTER	PUR	TOTAL	FILTER	PUR	TOTAL	FILTER	PUR	TOTAL	FILTER	PUR	TOTAL
NAPHTHALENE		11.7			12.4			31.5			11.0	
2-METHYLNAPHTHALENE		6.4			8.3			15.1			7.8	
1-METHYLNAPHTHALENE		3.8			4.6			8.2			4.2	
BIPHENYL		2.1			2.3			4.9			3.4	
ACENAPHTHYLENE		1.8			1.7			5.1			2.7	
ACENAPHTHENE		7.4			7.0			32.2			29.9	
DIBENZOFURAN		19.0			14.9			39.3			40.5	
FLUORENE		13.6			9.6			41.5			59.6	
DIBENZOTHIOPHENE		6.7			4.1		0.1	16.4	16.5		26.6	
PHENANTHRENE	1.4	87.8	89.2	0.5	52.0	52.5	1.8	197.0	198.9	1.7	294.0	295.7
ANTHRACENE	0.1	4.6	4.7		1.4		0.2	12.4	12.6	0.1	19.9	20.0
2-METHYLPHENANTHRENE	0.2	5.6	5.8	0.1	3.0	3.1	0.3	12.5	12.8	0.3	20.6	20.9
2-METHYLANTHRACENE												
1-METHYLPHENANTHRENE	0.1	2.4	2.5		1.4		0.2	4.7	4.9	0.1	7.8	7.9
FLUORANTHENE	7.3	36.8	44.1	3.7	22.2	25.9	5.1	66.1	71.2	6.5	95.8	102.3
PYRENE	5.5	17.9	23.4	2.7	11.5	14.2	3.6	33.1	36.7	5.1	48.3	53.4
BENZO(a)FLUORENE	0.4	1.1	1.5	0.3	0.8	1.1	0.9	2.7	3.6	1.4	4.7	6.1
RETENE												
BENZO(b)FLUORENE	0.4	0.6	1.0	0.2	0.7	0.9	0.7	1.8	2.5	1.0	3.2	4.2
BENZO(g,h,i)FLUORANTHENE	0.3	0.3	0.6	0.2	0.2	0.4	0.2	1.0	1.2	0.4	0.9	1.3
CYKLOPENTA(cd)PYRENE					0.5		0.3			0.5	0.5	1.0
BENZ(a)ANTHRACENE	2.8	0.7	3.5	1.4	0.6	2.0	1.8	1.0	2.8	3.5	2.4	5.9
CHRYSENE/THRIPHENYLENE	4.8	2.9	7.7	2.8	2.1	4.7	3.6	4.1	7.7	6.4	7.9	14.3
BENZO(b,j/k)FLUORANTHENE	7.9	0.4	8.3	4.5						15.2	1.3	16.5
BENZO(e)PYRENE	3.1				1.8			2.7			5.8	
BENZO(a)PYRENE	1.7				0.9			1.3			3.2	
PERYLENE					0.2			0.3			0.8	
INDEN-(1,2,3-c,d)PYRENE	1.0				0.7			1.3			3.0	
DIBENZO(ac/ah)ANTHRACENES	0.4				0.2			0.3			1.1	
BENZO(g,h,i)PERYLENE	1.0				0.7			1.3			2.9	
ANTHANTHRENE					0.1			0.2			0.6	
CORONENE								0.2			0.7	
BENZO(a)FLUORANTHENE	0.3							0.3			0.7	
TOTAL	38.7	233.6	272.3	20.8	161.3	182.1	32.3	530.6	562.9	61.0	693.0	754.0

## KONSENTRASJON AV PAH I LUFT, NANOGRAM PR.KUBIKKMETER

PAH	ØVRE ARDAL 08-09.02.1990			ØVRE ARDAL 12-13.02.1990			ØVRE ARDAL 19-20.02.1990			ØVRE ARDAL 22-23.02.1990		
	FILTER	PUR	TOTAL	FILTER	PUR	TOTAL	FILTER	PUR	TOTAL	FILTER	PUR	TOTAL
NAPHTHALENE		21.2			5.0						3.3	
2-METHYLNAPHTHALENE		20.4			3.2						2.3	
1-METHYLNAPHTHALENE		12.5			1.9						1.1	
BIPHENYL		5.5			2.0						1.4	
ACENAPHTHYLENE		6.2			0.8						1.4	
ACENAPHTHENE		38.3			14.4			12.3			34.7	
DIBENZOFURAN		41.5			19.6			14.4			53.0	
FLUORENE		42.2			29.4			26.1			90.4	
DIBENZOTHIOPHENE	0.2	18.7	18.9	0.3	13.7	14.0		13.6			38.6	
PHENANTHRENE	4.3	202.0	206.3	2.6	149.0	151.6	0.8	152.0	152.8	2.0	399.0	401.0
ANTHRACENE	0.5	5.6	6.1	0.2	12.4	12.6	0.1	7.7	7.8	0.4	16.1	16.5
2-METHYLPHENANTHRENE	0.9	12.9	13.8	0.3	10.6	10.9	0.1	11.1	11.2	0.5	27.2	27.7
2-METHYLANTHRACENE	0.2				0.9					0.1	1.9	2.0
1-METHYLPHENANTHRENE	0.4	4.9	5.3	0.2	3.9	4.1	0.1	4.7	4.8	0.2	10.3	10.5
FLUORANTHENE	15.2	70.9	86.1	3.9	52.5	56.4	3.2	54.6	57.8	8.9	130.0	138.9
PYRENE	10.8	32.6	43.4	2.9	27.3	30.2	2.4	26.8	29.2	7.4	67.5	74.9
BENZO(a)FLUORENE	2.8	2.8	5.6	0.9	2.8	3.7	0.6	3.3	3.9	2.6	6.8	9.4
RETENE												
BENZO(b)FLUORENE	2.1	1.8	3.9	0.6	2.1	2.7	0.5	2.3	2.8	2.0	4.7	6.7
BENZO(g,h,i)FLUORANTHENE	0.8	0.5	1.3	0.2	0.3	0.5	0.2	0.4	0.6	0.5	1.2	1.7
CYKLOPENTA(cd)PYRENE	0.5	0.3	0.8	0.3						0.5		
BENZ(a)ANTHRACENE	5.3	1.1	6.4	1.9	0.7	2.6	1.8	1.2	3.0	5.1	4.8	9.9
CHRYSENE/THRIPHENYLENE	10.3	4.1	14.4	3.3	3.9	7.2	3.5	4.8	8.3	10.9	13.9	24.8
BENZO(b,j/k)FLUORANTHENE	17.4	2.6	20.0	7.7	0.8	8.5	8.7	1.4	10.1	27.7	4.2	31.9
BENZO(e)PYRENE	6.5	0.9	7.4	3.0			3.3	0.3	3.6	10.3	1.4	11.7
BENZO(a)PYRENE	4.5	0.6	5.1	1.8			1.6			5.9		
PERYLENE	1.3				0.4			0.5			1.6	
INDEN-(1,2,3-c,d)PYRENE	3.8				1.7			1.8			5.7	
DIBENZO(ac/ah)ANTHRACENES	1.1				0.5			0.5			1.8	
BENZO(g,h,i)PERYLENE	3.6				1.7			1.8			5.7	
ANTHANTHRENE	0.9				0.4			0.3			1.2	
CORONENE	0.8				0.4			0.4			1.3	
BENZO(a)FLUORANTHENE	0.9				0.3			0.2			1.1	
TOTAL	95.1	550.1	645.2	35.5	357.2	392.7	32.4	337.0	369.4	103.4	915.2	1018.6

## KONSENTRASJON AV PAH I LUFT, NANOGRAM PR.KUBIKKMETER

PAH	ØVRE ÅRDAL 28-01.03.1990			ØVRE ÅRDAL 06-07.03.1990		
	FILTER	PUR	TOTAL	FILTER	PUR	TOTAL
NAPHTHALENE		4.7			17.8	
2-METHYLNAPHTHALENE		2.5			8.9	
1-METHYLNAPHTHALENE		1.4			5.2	
BIPHENYL		2.2			2.9	
ACENAPHTHYLENE		1.0			1.7	
ACENAPHTHENE		13.1			12.0	
DIBENZOFURAN		25.1			11.3	
FLUORENE		18.2			11.2	
DIBENZOTHIOPHENE	0.1	8.6	8.7		3.7	
PHENANTHRENE	2.6	90.5	93.1	0.9	43.4	44.3
ANTHRACENE	0.1	2.9	3.0		2.0	
2-METHYLPHENANTHRENE	0.3	5.7	6.0	0.1	2.6	2.7
2-METHYLANTHRACENE						
1-METHYLPHENANTHRENE	0.2	3.2	3.4		1.6	
FLUORANTHENE	11.2	35.8	47.0	2.3	15.1	17.4
PYRENE	8.3	18.1	26.4	1.6	7.5	9.1
BENZO(a)FLUORENE	0.8	1.2	2.0	0.3	0.6	0.9
RETENE						
BENZO(b)FLUORENE	0.7			0.2	0.3	0.5
BENZO(g,h,i)FLUORANTHENE	0.5			0.2	0.1	0.3
CYKLOPENTA(cd)PYRENE				0.2	0.4	0.6
BENZ(a)ANTHRACENE	2.0	1.6	3.6	0.7	0.4	1.1
CHRYSENE/THRIIPHENYLENE	7.7	5.6	13.3	1.6	1.5	3.1
BENZO(b/j/k)FLUORANTHENES	13.1	2.1	15.2	2.7	0.9	3.6
BENZO(e)PYRENE	5.0			1.0		
BENZO(a)PYRENE	2.3			0.6		
PERYLENE	0.2					
INDEN-(1,2,3-c,d)PYRENE	2.0				0.5	
DIBENZO(ac/ah)ANTHRACENES	0.5			0.1		
BENZO(g h i)PERYLENE	2.0			0.6		
ANTHANTHRENE	0.2					
CORONENE	0.4					
BENZO(a)FLUORANTHENE		1.2				
TOTAL	60.2	244.7	304.9	13.6	151.1	164.7

## KONSENTRASJON AV PAH I LUFT, NANOGRAM PR.KUBIKKMETER

PAH	ÅRDALSTANGEN 15-16.01.1990			ÅRDALSTANGEN 18-19.01.1990			ÅRDALSTANGEN 23-24.01.1990			ÅRDALSTANGEN 31-01.02.1990		
	FILTER	PUR	TOTAL	FILTER	PUR	TOTAL	FILTER	PUR	TOTAL	FILTER	PUR	TOTAL
NAPHTHALENE		14.4		5.6			9.5			15.3		
2-METHYLNAPHTHALENE		10.9		6.1			5.9			9.6		
1-METHYLNAPHTHALENE		6.2		3.4			3.3			6.0		
BIPHENYL		6.2		6.5			5.3			5.5		
ACENAPHTHYLENE		14.4		8.6			4.7			12.1		
ACENAPHTHENE		66.9		71.2			28.3			25.7		
DIBENZOFURAN		225.0		245.0			67.7			196.0		
FLUORENE	1.0	93.6	94.6	90.7			26.8		0.3	85.5	85.8	
DIBENZOTHIOPHENE	1.4	75.6	77.0	91.2	91.6		15.0		0.4	72.8	73.2	
PHENANTHRENE	30.1	868.0	898.1	9.9	1135.0	1144.9	2.5	166.0	168.5	9.7	914.0	923.7
ANTHRACENE	5.4	82.3	87.7	2.2	93.3	95.5	0.6	14.0	14.6	1.6	87.6	89.2
2-METHYLPHENANTHRENE	3.3	36.0	39.3	1.8	45.2	47.0	0.2	8.7	8.9	1.5	35.0	36.5
2-METHYLANTHRACENE	1.1	5.4	6.5	0.6	5.2	5.8		0.7		0.3	3.2	3.5
1-METHYLPHENANTHRENE	1.7	16.6	18.3	1.0	21.7	22.7		3.5		0.8	13.4	14.2
FLUORANTHENE	126.0	451.0	577.0	92.3	620.0	712.3	5.4	75.7	81.1	74.5	403.0	477.5
PYRENE	94.1	266.0	360.1	75.5	354.0	429.9	4.1	42.0	46.1	61.1	225.0	286.1
BENZO(a)FLUORENE	10.3	13.5	23.8	7.5	15.4	22.9	0.7	2.3	3.0	6.8	11.7	18.5
RETENE												
BENZO(b)FLUORENE	5.7	10.0	15.7	4.7	10.5	15.2	0.5	1.6	2.1	5.4	9.1	14.5
BENZO(g,h,i)FLUORANTHENE	4.3	4.2	8.5	3.7	4.0	7.7	0.3	1.0	1.3	3.0	2.7	5.7
CYKLOPENTA(cd)PYRENE				1.6								
BENZ(a)ANTHRACENE	54.0	11.4	65.4	39.0	8.2	47.2	3.0	1.8	4.8	34.5	10.3	44.8
CHRYSENE/THRIIPHENYLENE	90.1	13.2	103.3	68.3	11.6	79.9	5.8	5.1	10.9	60.3	18.0	78.3
BENZO(b/j/k)FLUORANTHENES	129.0	1.0	130.0	97.0	0.9	97.9	10.8			102.0	2.2	104.2
BENZO(e)PYRENE	47.2			32.3			4.0			36.2	0.6	36.8
BENZO(a)PYRENE	27.7			19.0			1.7			23.5		
PERYLENE	6.9			4.7			0.7			5.6		
INDEN-(1,2,3-c,d)PYRENE	15.9			10.7			1.2			13.4		
DIBENZO(ac/ah)ANTHRACENES	7.3			5.1			0.4			6.0		
BENZO(g h i)PERYLENE	14.5			9.6			1.1			12.3		
ANTHANTHRENE	1.4			0.8						1.5		
CORONENE	1.8			1.5						3.1		
BENZO(a)FLUORANTHENE	7.8			5.8			0.3			5.5		
TOTAL	688.0	2291.8	2979.9	495.0	2853.3	3348.3	43.3	488.9	532.2	469.3	2164.3	2633.6

## KONSENTRASJON AV PAH I LUFT, NANOGRAM PR.KUBIKKMETER

PAH	ARDAALSTANGEN 08-09.03.1990			ARDAALSTANGEN 12-13.02.1990			ARDAALSTANGEN 22-23.02.1990			ARDAALSTANGEN 28-01.03.1990		
	FILTER	PUR	TOTAL	FILTER	PUR	TOTAL	FILTER	PUR	TOTAL	FILTER	PUR	TOTAL
NAPHTHALENE		12.5			3.4			32.4			24.2	
2-METHYLNAPHTHALENE		10.1			1.5			17.9			14.3	
1-METHYLNAPHTHALENE		6.1			1.0			10.4			8.7	
BIPHENYL		11.2			1.3			10.5			7.6	
ACENAPHTHYLENE		12.8						17.2			7.8	
ACENAPHTHENE		52.6			1.4			92.0			55.8	
DIBENZOFURAN		187.0			5.2		0.8	177.0	177.8	0.5	87.7	88.2
FLUORENE	0.5	64.8	65.3		3.8		0.5	99.4	99.9	0.9	45.1	46.0
DIBENZOTHIOPHENE	0.4	57.8	58.2		1.5		0.9	75.1	76.0	0.7	30.4	31.1
PHENANTHRENE	7.3	654.0	661.3	0.9	19.4	30.3	14.2	751.0	765.2	14.7	362.0	376.7
ANTHRACENE	1.4	52.5	53.9	0.1	1.1	1.2	1.5	41.4	42.9	2.7	31.5	34.2
2-METHYLPHENANTHRENE	1.0	26.2	27.2	0.1	1.4	1.5	1.4	35.0	36.4	1.5	17.5	19.0
2-METHYLANTHRACENE	0.2	2.1	2.3				0.3			0.4	1.6	2.0
1-METHYLPHENANTHRENE	0.7	10.9	11.6	0.1			0.7	12.3	13.0	0.9	6.6	7.5
FLUORANTHENE	39.2	229.0	268.2	1.1	14.7	15.8	52.0	273.0	325.0	59.7	165.0	224.7
PYRENE	29.8	116.0	145.8	0.7	8.5	9.2	37.9	137.0	174.9	45.8	89.4	135.2
BENZO(a)FLUORENE	3.5	4.3	7.8	0.1	0.8	0.9	4.1	7.0	11.1	4.4	3.5	7.9
RETENE												
BENZO(b)FLUORENE	2.4	2.8	5.2	0.1			2.9	4.5	7.4	3.4	2.7	6.1
BENZO(g,h,i)FLUORANTHENE	1.8	1.0	2.8	0.1			2.3	1.2	3.5	2.4	0.8	3.2
CYKLOPENTA(cd)PYRENE	0.8	0.9	1.7	0.1			1.0					
BENZ(a)ANTHRACENE	15.9	2.9	18.8	0.4	1.7	2.1	19.6	3.6	23.2	20.9	1.9	22.8
CHRYSENE/THRIPHENYLENE	29.1	6.5	35.6	0.7	2.7	3.4	35.2	11.0	46.2	36.3	5.4	41.7
BENZO(b/j/k)FLUORANTHENES	42.1	3.7	45.8	1.4	1.0	2.4	41.9	3.5	45.4	48.9	0.7	49.6
BENZO(e)PYRENE	14.9	1.4	16.3	0.5			17.7	1.1	18.8	18.7	0.2	18.9
BENZO(a)PYRENE	8.4	1.3	9.7	0.5			10.4	0.3	10.7	11.7	0.1	11.8
PERYLENE	2.1						2.4			2.9		
INDEN-(1,2,3-c,d)PYRENE	5.6			0.4			6.8			7.0		
DIBENZO(ac/ah)ANTHRACENES	2.2			0.1			2.6			2.7		
BENZO(g h i)PERYLENE	5.1			0.4			6.5			6.9		
ANTHANTHRENE	1.0			0.1			1.4			0.6		
CORONENE	0.6						1.3			1.0		
BENZO(a)FLUORANTHENE	1.9						2.0			2.0		
TOTAL	217.9	1530.3	1748.2	7.8	70.4	78.2	263.3	1813.8	2082.1	297.6	970.5	1268.1

## KONSENTRASJON AV PAH I LUFT, NANOGRAM PR.KUBIKKMETER

PAH	ARDAALSTANGEN 06-07.03.1990		
	FILTER	PUR	TOTAL
NAPHTHALENE		8.4	
2-METHYLNAPHTHALENE		2.4	
1-METHYLNAPHTHALENE		3.6	
BIPHENYL		5.3	
ACENAPHTHYLENE		4.3	
ACENAPHTHENE		59.0	
DIBENZOFURAN		104.0	
FLUORENE		55.9	
DIBENZOTHIOPHENE	0.3	31.1	31.4
PHENANTHRENE	8.1	382.0	390.1
ANTHRACENE	1.5	40.8	42.3
2-METHYLPHENANTHRENE	1.2	18.2	19.4
2-METHYLANTHRACENE	0.4	1.8	2.2
1-METHYLPHENANTHRENE	0.7	7.3	8.0
FLUORANTHENE	54.5	204.0	258.5
PYRENE	43.7	109.0	152.7
BENZO(a)FLUORENE	4.3	4.7	9.0
RETENE			
BENZO(b)FLUORENE	2.9	3.4	6.3
BENZO(g,h,i)FLUORANTHENE	2.4	1.2	3.6
CYKLOPENTA(cd)PYRENE			
BENZ(a)ANTHRACENE	23.4	2.2	25.6
CHRYSENE/THRIPHENYLENE	41.4	6.0	47.4
BENZO(b/j/k)FLUORANTHENES	56.0	0.6	56.6
BENZO(e)PYRENE	21.3		
BENZO(a)PYRENE	12.7		
PERYLENE	3.1		
INDEN-(1,2,3-c,d)PYRENE	7.2		
DIBENZO(ac/ah)ANTHRACENES	3.0		
BENZO(g h i)PERYLENE	6.8		
ANTHANTHRENE	0.5		
CORONENE	0.8		
BENZO(a)FLUORANTHENE	2.8		
TOTAL	299.0	1055.2	1354.2

## KONSENTRASJON AV PAH I LUFT, NANOGRAM PR.KUBIKKEMETER

PAH	MOSJØEN 09-10.03.1990			MOSJØEN 10-11.03.1990			MOSJØEN 11-12.03.1990			MOSJØEN 12-13.03.1990		
	FILTER	PUR	TOTAL	FILTER	PUR	TOTAL	FILTER	PUR	TOTAL	FILTER	PUR	TOTAL
NAPHTHALENE		15.5		10.4			33.3			48.1		
2-METHYLNAPHTHALENE		12.6		6.3			40.2			38.0		
1-METHYLNAPHTHALENE		7.4		3.4			26.0			23.5		
BIPHENYL		5.6		4.7			17.3			19.9		
ACENAPHTHYLENE		7.0		2.6			21.9			21.6		
ACENAPHTHENE		57.6		19.4			11.5			21.8		
DIBENZOFURAN		34.7		12.0			20.2			32.0		
FLUORENE		51.9		21.2			22.3			38.6		
DIBENZOTHIOPHENE		16.7		7.4			3.7			9.2	9.3	
PHENANTHRENE	1.9	173.0	174.9	0.3	45.4	45.7	2.1	42.6	44.7	2.7	89.9	92.6
ANTHRACENE	0.4	21.0	21.4		5.6		0.3	5.7	6.0	0.2	13.7	13.9
2-METHYLPHENANTHRENE	0.5	15.6	16.1		4.2		0.6	4.4	5.0	0.9	10.6	11.5
2-METHYLANTHRACENE	0.1	2.2	2.3		1.0		0.1	1.2	1.3	0.2	2.2	2.4
1-METHYLPHENANTHRENE	0.3	7.7	8.0				0.5	4.1	4.6	1.0	7.7	8.7
FLUORANTHENE	8.5	86.3	94.8	1.2	17.6	18.8	6.7	12.2	18.9	9.6	28.9	38.5
PYRENE	7.1	58.1	65.2	1.0	14.1	15.1	6.2	10.9	17.1	8.7	21.1	29.8
BENZO(a)FLUORENE	2.8	7.8	10.6	0.2			1.6	1.0	2.6	2.7	2.5	5.2
RE:ENE												
BENZO(b)FLUORENE	2.1	5.5	7.6	0.1			1.2			1.8	1.8	3.6
BENZO(g,h,i)FLUORANTHENE	0.9	1.3	2.2	0.2			2.1			1.9	0.5	2.4
CYKLOPENTA(cd)PYRENE	0.4			0.2			1.6			1.1		
BENZ(a)ANTHRACENE	6.1	0.8	6.9	0.9	1.2	2.1	2.4			3.2		
CHRYSENE/THRIPHENYLENE	16.7	3.7	20.4	2.3	2.5	4.8	3.8	0.7	4.5	6.3	0.4	6.7
BENZO(b,j,k)FLUORANTHENES	33.1			6.7			5.3			9.5		
BENZO(e)PYRENE	12.7			2.7			2.8			3.8		
BENZO(a)PYRENE	4.0			0.8			2.5			2.7		
PERYLENE	1.5						0.8			2.7		
INDEN-(1,2,3-c,d)PYRENE	6.7			1.3			2.0			2.7		
DIBENZO(ac,ah)ANTHRACENES	1.7			0.3			0.1			0.5		
BENZO(g,h,i)PERYLENE	7.4			1.7			2.9			3.9		
ANTHANTHRENE	0.9			0.2			0.7			0.6		
CORONENE	2.3			0.5			1.8			2.7		
BENZO(a)FLUORANTHENE	0.6			0.2			0.8			0.6		
TOTAL	118.7	592.0	710.7	20.8	179.0	199.8	49.9	279.2	329.1	68.1	432.0	500.1

## KONSENTRASJON AV PAH I LUFT, NANOGRAM PR.KUBIKKEMETER

PAH	MOSJØEN 13-14.03.1990			MOSJØEN 14-15.03.1990			MOSJØEN 20-21.03.1990			MOSJØEN 21-22.03.1990		
	FILTER	PUR	TOTAL	FILTER	PUR	TOTAL	FILTER	PUR	TOTAL	FILTER	PUR	TOTAL
NAPHTHALENE		7.7		9.1			17.5			16.3		
2-METHYLNAPHTHALENE		10.7		6.7			9.4			16.0		
1-METHYLNAPHTHALENE		7.1		3.9			5.3			9.9		
BIPHENYL		11.8		3.4			6.5			8.1		
ACENAPHTHYLENE		13.7		3.0			7.6			13.1		
ACENAPHTHENE		10.5		1.6			11.1			11.3		
DIBENZOFURAN		25.5		7.7			21.2			18.7		
FLUORENE		28.0		5.5			22.8			19.8		
DIBENZOTHIOPHENE		7.9		1.1			2.6			3.3		
PHENANTHRENE		58.1		15.7			2.1	53.4	55.5	0.2	41.2	41.4
ANTHRACENE		9.3		2.2			0.4	9.2	9.6		4.5	
2-METHYLPHENANTHRENE		8.7		1.9			0.2	3.8	4.0		4.9	
2-METHYLANTHRACENE		1.9					0.1	0.8	0.9		1.1	
1-METHYLPHENANTHRENE		10.4		1.7			0.2	3.0	3.2		3.3	
FLUORANTHENE		23.2		0.5	8.5	9.0	7.6	20.5	28.1	0.6	15.7	16.3
PYRENE		19.1		0.5	6.3	6.8	10.3	19.4	29.7	0.6	12.5	13.1
BENZO(a)FLUORENE		2.5		0.3			1.1	1.9	3.0	0.1	1.4	1.5
RE:ENE												
BENZO(b)FLUORENE		1.5		0.2			1.0	1.5	2.5	0.1	1.0	1.1
BENZO(g,h,i)FLUORANTHENE		0.6		0.1	0.4	0.5	2.2	1.2	3.4	0.4	0.9	1.3
CYKLOPENTA(cd)PYRENE				0.2			4.3	0.5	4.8	0.3	0.2	0.5
BENZ(a)ANTHRACENE		0.5		0.2	0.2	0.4	2.5	0.5	3.0	0.7	0.4	1.1
CHRYSENE/THRIPHENYLENE		1.2		0.4	0.6	1.0	3.0	1.1	4.1	1.7	1.0	2.7
BENZO(b,j,k)FLUORANTHENES		0.5		0.8	0.1	0.9	7.3			3.5		
BENZO(e)PYRENE				0.3			2.4			1.4		
BENZO(a)PYRENE				0.3			3.5			0.5		
PERYLENE							0.8			0.1		
INDEN-(1,2,3-c,d)PYRENE				0.3			3.3			1.0		
DIBENZO(ac,ah)ANTHRACENES							0.3			0.1		
BENZO(g,h,i)PERYLENE				0.5			4.0			1.6		
ANTHANTHRENE							1.6			0.2		
CORONENE							3.8			0.9		
BENZO(a)FLUORANTHENE				0.1			1.9			0.2		
TOTAL		260.4		4.2	80.1	84.3	63.9	220.8	284.7	14.2	204.6	218.8

## KONSENTRASJON AV PAH I LUFT, NANOGRAM PR.KUBIKKMETER

PAH	MOSJØEN		
	22-23.03.1990		
	FILTER	PUR	TOTAL
NAPHTHALENE		17.5	
2-METHYLNAPHTHALENE		13.7	
1-METHYLNAPHTHALENE		7.5	
BIPHENYL		4.9	
ACENAPHTHYLENE		6.0	
ACENAPHTHENE		6.0	
DIBENZOFURAN		7.7	
FLUORENE		12.8	
DIBENZOTHIOPHENE		3.5	
PHENANTHRENE	0.1	17.9	18.0
ANTHRACENE		3.3	
2-METHYLPHENANTHRENE		2.0	
2-METHYLANTHRACENE			
1-METHYLPHENANTHRENE			
FLUORANTHENE	0.5	5.4	5.9
PYRENE	0.6	7.2	4.8
BENZO(a)FLUORENE			
RETENE			
BENZO(b)FLUORENE			
BENZO(g,h,i)FLUORANTHENE			
CYKLOPENTA(cd)PYRENE			
BENZ(a)ANTHRACENE	0.4		
CHRYSENE/TRIPHENYLENE	0.7		
BENZO(b/j/k)FLUORANTHENES	1.1		
BENZO(e)PYRENE	0.5		
BENZO(a)PYRENE	0.4		
PERYLENE			
INDEN-(1,2,3-c,d)PYRENE	0.4		
DIBENZO(ac/ah)ANTHRACENES	0.1		
BENZO(g h i)PERYLENE	0.7		
ANTHANTHRENE			
CORONENE	0.5		
BENZO(a)FLUORANTHENE			
TOTAL	6.0	115.4	121.4



